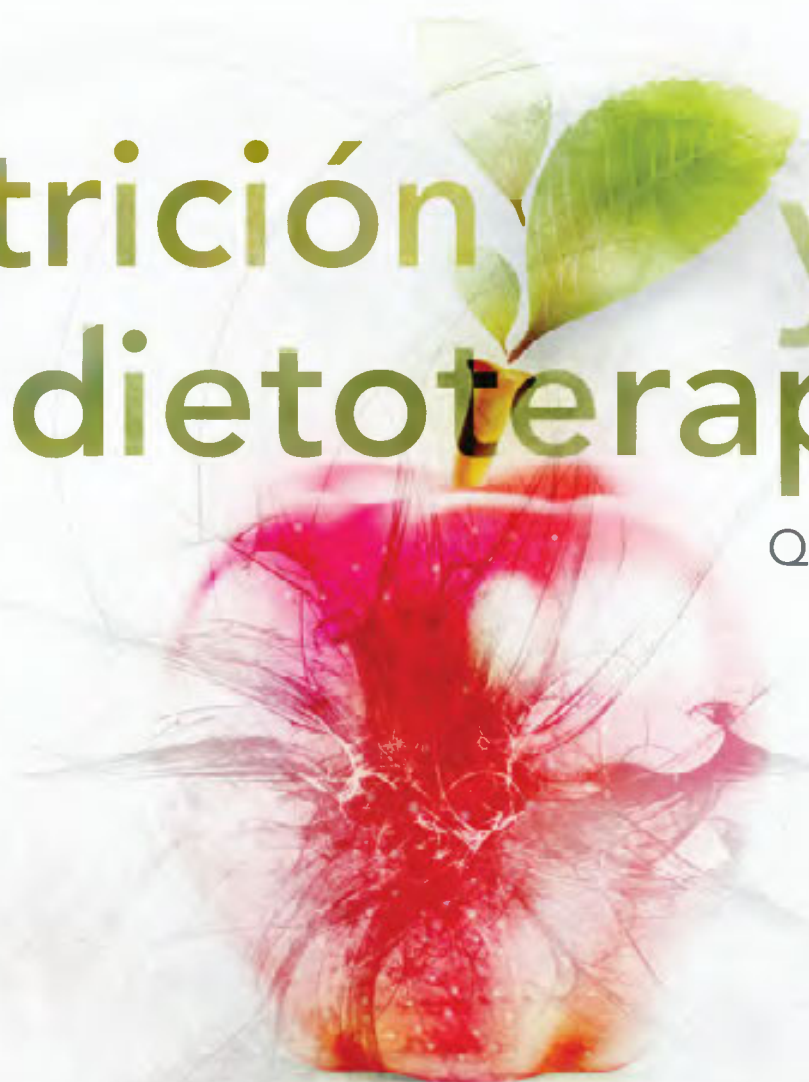




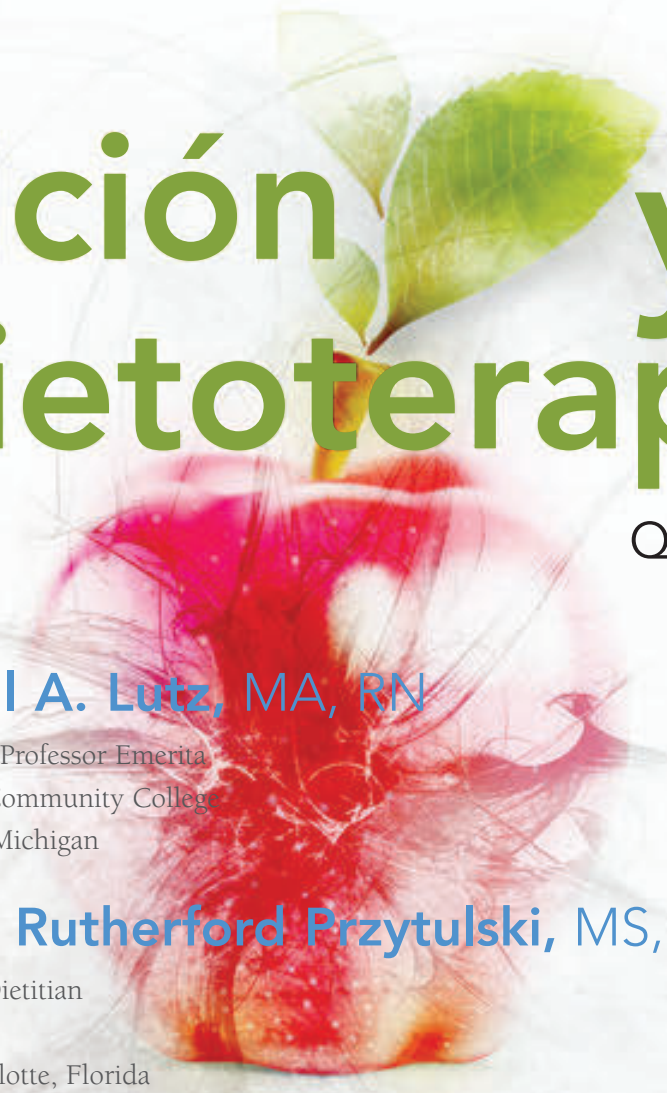
Nutrición y dietoterapia

Quinta edición

Carroll Lutz
Karen Przytulski

Nutrición y dietoterapia

Quinta edición



Nutrición y dietoterapia

Quinta edición

Carroll A. Lutz, MA, RN

Associate Professor Emerita
Jackson Community College
Jackson, Michigan

Karen Rutherford Przytulski, MS, RD

Clinical Dietitian
DaVita
Port Charlotte, Florida

Traducción:

Gloria Estela Padilla Sierra
Susana Margarita Olivares Bari



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • MADRID • NUEVA YORK
SAN JUAN • SANTIAGO • SAO PAULO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL
NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SIDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TORONTO

Director editorial: Javier de León Fraga
Editor de desarrollo: Manuel Bernal Pérez
Corrección de estilo: Penélope Martínez Herrera
Supervisor de producción: José Luis González Huerta

NOTA

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El (los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa, tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular, habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

NUTRICIÓN Y DIETOTERAPIA.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.



Educación

DERECHOS RESERVADOS © 2011, respecto a la primera edición en español por,
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
A subsidiary of *The McGraw-Hill Companies, Inc.*
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón
C. P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736

ISBN: 978-607-15-0573-6

Translated from the Fifth English edition of: *Nutrition and Diet Therapy*
Copyright © 2011 by The F. A. Davis Company, Philadelphia, Pa.
All Rights Reserved
ISBN: 978-0-8036-2202-9

1234567890
Impreso en México

1098765432101
Printed in Mexico

Dedicatorias

A nuestro hijo, Joe, con amor.

—*Carroll A. Lutz*

A mi hermana, Anne, su esposo, Steve, mi sobrino,
Steven y a mi madre; gracias por toda su ayuda.

—*Karen R. Przytulski*

Prefacio

La quinta edición de *Nutrición y dietoterapia* está diseñada para proporcionar al estudiante novel conocimiento sobre los aspectos fundamentales de la nutrición relacionada con la promoción y conservación de una salud óptima. En esta obra se destacan las aplicaciones prácticas y el tratamiento de patologías mediante componentes nutricionales. Además, se hace una introducción de la información científica básica que le permite al alumno empezar a comprender las cuestiones nutricionales que se informan en los medios masivos de comunicación. La presentación secuencial del material sigue siendo una de las características únicas de este texto. Las autoras se resisten a la tentación de presentar conceptos y ejemplos de aplicaciones antes de que se haya contemplado la ciencia y vocabulario básicos. Esta quinta edición se ha actualizado de manera exhaustiva con información novedosa y se ha reorganizado para destacar los datos pertinentes con viñetas y muchos cuadros nuevos.

La presente obra se escribió para satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes de enfermería, auxiliares de dietología, dietistas y otros. Los materiales de apoyo para los estudiantes incluyen casos de estudio con ejemplos de planes de atención y preguntas de estudio de análisis clínico. Después de los planes de atención, se presentan las Preguntas de pensamiento crítico, que están diseñadas para incitar la reflexión imaginativa y fomentar la discusión de los temas. En la actualidad, existe una explosión de información relacionada con la ciencia de la nutrición. La evidencia que muestra que existen diferencias genéticas en el metabolismo de los nutrientes del individuo es particularmente notable. A medida que los investigadores descubren tratamientos nuevos y más efectivos para los trastornos relacionados con la nutrición y el mantenimiento de la salud, la capacidad de pensamiento crítico adquiere cada vez mayor importancia para el avance y desarrollo profesional. Los estudiantes no sólo necesitan comprender los hechos, sino también aplicar dicha información en un entorno clínico. Este libro se ha desarrollado para facilitar la adquisición de dichas habilidades.

Esta obra puede utilizarse para la enseñanza de un curso completo en nutrición o como libro de referencia para profesionales. Los estudiantes que utilicen este libro no necesitan contar con bases de anatomía, fisiología o terminología médica. Los temas se sustentan ampliamente por medio de diagramas, ilustraciones, figuras y cuadros. Según el plan de estudios, quizá el maestro decida omitir ciertos capítulos o presentarlos en una secuencia diferente. Es un hecho que el presente texto contiene una cantidad inmensa de datos e in-

formación. Nuestra esperanza es que esta rica reserva de conocimientos permita que los instructores adapten el texto a los objetivos de su curso, al mismo tiempo que sirva como referencia y directorio para que los estudiantes satisfagan sus curiosidades o lleven a cabo proyectos individuales o grupales, sea en cursos preclínicos o clínicos.

El contenido de la quinta edición de *Nutrición y dietoterapia* se organiza en tres unidades.

La unidad 1, **Función de los nutrientes en el cuerpo humano**, abarca la información básica de la nutrición como ciencia y la forma en que esta información se aplica en los cuidados nutricionales. Se discuten todos los nutrientes (nutrimentos) esenciales, incluyendo definiciones y descripción de funciones, efectos de excesos y deficiencias, y fuentes alimenticias. Se explican las pautas nutricionales, incluyendo consumos de referencia en la dieta, y se incorporan a las discusiones relacionadas con los nutrientes. La unidad finaliza con información acerca del aprovechamiento de los alimentos en el cuerpo y la forma en que éste mantiene un equilibrio energético.

La unidad 2, **Nutrición familiar y comunitaria**, proporciona una revisión general de temas como la nutrición a lo largo del ciclo vital, manejo de alimentos, suministro de nutrientes por las vías oral, enteral y parenteral; e interacciones entre alimentos, nutrientes, medicamentos y suplementos.

La unidad 3, **Nutrición clínica**, se enfoca en el cuidado de pacientes con patologías ocasionadas por alteraciones nutricionales o que provocan las mismas. Las patologías incluyen diabetes mellitus e hipoglucemia, enfermedades cardiovasculares, enfermedades renales, enfermedades gastrointestinales, cáncer y VIH/SIDA. Otros temas pertinentes incluyen control de peso; nutrición en cuidados críticos y durante periodos de estrés, y cuidado de pacientes con alguna enfermedad terminal.

A lo largo del texto se utilizan características especiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Todos los capítulos incluyen lo siguiente:

Apartados y cuadros que contienen resúmenes, herramientas de evaluación, dietas comúnmente prescritas utilizadas en la terapia médica de nutrición y hallazgos de investigación.

Las **Aplicaciones clínicas** estimulan el interés del estudiante neófito al mostrar la relevancia de la información en la prestación de servicios de salud.

Los **Cálculos clínicos** aíslan y explican muchos de los cálculos matemáticos que se utilizan en las ciencias de la nutrición.

Nuevo en esta edición. Los recuadros de **Dinero y sentido común** presentan los costos asociados con los alimentos y suplementos comúnmente utilizados.

Nuevo en esta edición. Las **Gemas genómicas** destacan los vínculos entre la constitución genética de la persona y el aprovechamiento de nutrientes y sustancias dietéticas.

Las **Ilustraciones** refuerzan los puntos importantes en el texto o grafican los datos estadísticos para proporcionar mayor claridad.

Los **diagramas de flujo de procesos fisiológicos y patológicos** conducen al estudiante a una comprensión de la relación entre nutrición y salud.

El **Caso de estudio**, junto con el **Plan de atención** propuesto, permiten al estudiante ver la manera en que los principios de nutrición descritos en el capítulo se aplican en una situación clínica específica. Los casos de estudio se redactaron a fin de incorporar elementos que con seguridad se repetirán en la práctica.

Nuevo en esta edición. La sección de **Trabajo de equipo** () que sigue al plan de atención ilustra el cuidado continuo del paciente por parte de los diversos miembros del equipo de servicios de salud.

Los **Auxiliares de estudio**, Preguntas de revisión del capítulo y Preguntas de análisis clínico ayudan al estudiante a enfocarse en los conceptos esenciales. Las respuestas a las

preguntas de la sección de Auxiliares de estudio se encuentran en el Apéndice.

Las **Preguntas de pensamiento crítico** invitan al alumno a pensar de manera holística con compasión y creatividad. Se pueden utilizar como base para discusiones en clase.

La **Bibliografía**, dividida por capítulos, sustenta al texto con fuentes de datos e introduce al estudiante a la literatura científica.

El **Glosario** con más de 950 entradas asiste al lector para que recuerde las definiciones de los términos que aparecen en negritas dentro del texto.

Los **Apéndices** funcionan como fuente accesible de información para los alumnos durante las discusiones de clase o los proyectos grupales.

A medida que haya información nueva disponible, se cargarán **Actualizaciones electrónicas** en el sitio web de F. A. Davis bajo los nombres de las autoras y de la presente edición de *Nutrición y dietoterapia*.

Con toda seguridad, *Nutrición y dietoterapia*, quinta edición, ofrece la información clínica necesaria para una mejor comprensión del vínculo entre los conocimientos de nutrición y dieta, y sus aplicaciones clínicas. La presente obra equilibra las explicaciones directas de la ciencia subyacente con una introducción a las responsabilidades clínicas del profesional en atención a la salud.

Colaboradoras

Coautora

Theresa Tomak, RD, CSR
Dietista renal
Sparrow Health Systems
Lansing, Michigan
Capítulo 19, Dieta en enfermedades renales

Consultora

Renee Zubay Fife, RN, MSN
Profesora Clínica Adjunta de Enfermería
Purdue University Calumet
Hammond, Indiana

Comité asesor para la revisión científica de la edición en español

Mtra. Beatriz Eugenia Abundis Vargas

Coordinadora de la Licenciatura en Nutrición
y Ciencia de los Alimentos
Universidad Iberoamericana, Puebla

Mtra. Saby Camacho López NC

Directora Nacional de Nutrición
Dirección General de la Escuela de Ciencias de la Salud
Universidad del Valle de México, México, D. F.

Dra. María Eugenia de León Ascorve

Profesora de la Cátedra de Nutrición
Departamento de Ciencias Básicas
División de Ciencias de la Salud
Universidad de Monterrey

Dra. Liliana Pérez Loza

Médico en Nutrición Clínica
Directora de la Licenciatura en Nutrición
Universidad Justo Sierra, México, D. F.

Dr. Héctor Luis Villarreal García

Profesor del Departamento de Ciencias Básicas
División de Ciencias de la Salud
Universidad de Monterrey

R

Revisoras

Tara L. Clark, RN, MSN

Profesora Adjunta de Enfermería
Morehead State University
Morehead, Kentucky

Eileen O. Costello, RN, MSN

Decana, Escuela de Ciencias de la Salud y
Programas de Servicios a la Comunidad
Mount Wachusett Community College
Gardner, Massachusetts

Joan Cranford, RN, MSN, EdD (c)

Presidenta de la División de Enfermería y Ciencias
de la Salud
Gordon College
Barnesville, Georgia

Amber Derksen, RN, MSN

Profesora Adjunta
Armstrong Atlantic State University
Savannah, Georgia

Helen C. Estes, RN, MS

Instructora de Enfermería
Manhattan Area Technical College
Manhattan, Kansas

Catherine Harris, RN, MSN, CEN, CNE

Docente en Enfermería
Cape Cod Community College
West Barnstable, Massachusetts

Teresa Johnson, MACTN, RD

Profesora Adjunta
Troy University School of Nursing
Troy, Alabama

Teresa Kochera, RN, MSN, PCCN

Profesora Adjunta de Enfermería
Macon State College
Macon, Georgia

Jane E. Lucht, BSN, MEd

Profesora Asociada
Edgewood College School of Nursing
Madison, Wisconsin

Carol Isaac MacKusick, RN, MSN, CNN

Profesora Adjunta de Enfermería
Clayton State University
Morrow, Georgia

Barbara Maxwell, RN, MSN, MS

Profesora Asociada de Enfermería
SUNY Ulster
Stone Ridge, Nueva York

Rebecca Scarborough, RD, LDN, BSN, MAEd

Dietista Clínica
Pitt County Memorial Hospital
Greenville, Carolina del Norte

Debra Smith, APRN, MSN, C-PNP

Profesora Adjunta de Enfermería
Louisiana State University –Alexandria
Alexandria, Louisiana

Beryl Stetson, RNBC, MSN, LCCE, CLC

Profesora Adjunta de Enfermería
Raritan Valley Community College
Somerville, Nueva Jersey

Ann Tritak, RN, EdD, MA, BSN

Decana, Escuela de Enfermería/Profesora Adjunta
de Enfermería
Saint Peter's College
Jersey City, Nueva Jersey

R

Reconocimientos

Escribir un libro, incluso una quinta edición, es una tarea enorme que requiere la asistencia de muchas personas. Nuestros colegas contribuyeron a este proyecto, en ocasiones con información y críticas, en ocasiones tan sólo con su apoyo.

Queremos agradecer a todas las organizaciones y casas editoriales que nos dieron su autorización para el uso de sus materiales. El personal del Centro de Recursos de Aprendizaje de la Jackson Community College, en especial Marion VanLoo, obtuvo materiales de fuentes distantes a través de préstamos interbibliotecarios. Se debe hacer mención especial de aquellos colegas que compartieron sus conocimientos, incluyendo a:

William Beiswenger, RN, MA, CDE

Colleen Chadderton, RN, MSN PNP

Kent Clark, CNSD, RD nos ofreció su valiosa contribución para el capítulo 24, Cuidado nutricional de enfermos terminales

Terri Tomak, RD, CSR, quien fue coautora del capítulo 19, Dieta en enfermedades renales

El personal de edición y producción de F. A. Davis Company, en especial Jonathan Joyce, Christina Burns, Padraic Maroney y Steve Lutrell, compartieron su conocimiento y pericia en cada fase de nuestro proyecto conjunto. Sam Rondinelli, Administrador, y Berta Steiner nos mantuvieron enfocadas en nuestra meta común de excelencia. A todos ellos damos las más profundas gracias.

Contenido

Prefacio vii

Reconocimientos xv



Unidad 1

Función de los nutrientes en el cuerpo humano 1

Capítulo 1 Introducción a la nutrición 3

Capítulo 2 Atención personalizada 13

Capítulo 3 Carbohidratos 33

Capítulo 4 Grasas 46

Capítulo 5 Proteína 63

Capítulo 6 Equilibrio energético 77

Capítulo 7 Vitaminas 90

Capítulo 8 Minerales y agua 116

Capítulo 9 Digestión, absorción, metabolismo y excreción 167



Unidad 2

Nutrición familiar y comunitaria 185

Capítulo 10 Nutrición del ciclo vital: embarazo y lactancia 187

Capítulo 11 Nutrición del ciclo vital: lactancia, infancia y adolescencia 210

Capítulo 12 Nutrición del ciclo vital: el adulto maduro 243

Capítulo 13 Manejo de alimentos 264



Unidad 3

Nutrición clínica 277

Capítulo 14 Suministro de la nutrición 279

Capítulo 15 Interacciones: alimentos y nutrientes vs. medicamentos y suplementos 301

Capítulo 16 Control de peso 327

Capítulo 17 Dieta en diabetes mellitus e hipoglucemia 347

Capítulo 18 Dieta en enfermedades cardiovasculares 370

Capítulo 19 Dieta en enfermedades renales 392

Capítulo 20 Dieta en enfermedades gastrointestinales 411

Capítulo 21 Dieta y cáncer 443

Capítulo 22 Nutrición en cuidados intensivos 460

Capítulo 23 Dieta en VIH y SIDA 476

Capítulo 24 Cuidado nutricional de enfermos terminales 488

Apéndices

Apéndice A Consumos de referencia en la dieta para individuos: vitaminas, minerales, macronutrientes y agua: RDA, IA, niveles de ingesta tolerable 501

Apéndice B Lista de equivalentes alimenticios 508

Apéndice C Respuestas a las preguntas 511

Apéndice D Glosario 513

Apéndice E Bibliografía 540

Índice alfabético 567

1

*Función
de los nutrientes
en el cuerpo
humano*

Introducción a la nutrición



Objetivos De Aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Indicar las tres funciones de los nutrientes.
- Identificar los seis tipos de nutrientes.
- Definir la nutrigenómica.
- Describir la relación entre nutrición y salud.
- Discutir las formas en que los diversos proveedores de servicios de salud contribuyen a un cuidado nutricional de excelencia.
- Discutir las actuales *Dietary Guidelines for Americans* (Pautas Alimentarias para Estadounidenses).
- Acceder a www.mypyramid.gov y crear un plan personalizado de dieta.

El presente capítulo introduce la terminología básica, define y presenta la nutrigenómica, y presenta guías y pautas alimenticias; concluye con una discusión acerca de los papeles de los diversos profesionales de la salud.

Terminología básica

Una comprensión de la nutrición empieza con el conocimiento de algunas cuantas definiciones básicas.

Nutrición

Nutrición es el estudio de las relaciones entre los humanos y la comida. Muchas otras ciencias —biología, química, genética, economía, teoría de la educación, enfermería, medicina, farmacología, fisiología, psicología y sociología— también contribuyen al estudio de la nutrición. Estas conexiones sugieren las implicaciones trascendentales de la buena nutrición.

Salud

Los alimentos y la salud siempre han estado relacionados. **Salud** se define como un estado de bienestar físico, mental y social total, no sólo como la ausencia de enfermedades o dolencias.

Nutrientes

En términos históricos, la ciencia de la nutrición se ha basado en los nutrientes que contienen los alimentos. Los **nutrientes** son las sustancias químicas provistas por la comida que el cuerpo requiere para su crecimiento, mantenimiento y reparación; éstos se dividen en seis clases:

1. Carbohidratos (a menudo abreviados como CHO).
2. Grasas (lípidos).
3. Proteínas.
4. Minerales.
5. Vitaminas.
6. Agua.

Cada clase de nutrientes se discute en los capítulos siguientes.

Los nutrientes se consideran como **esenciales**, **no esenciales** o **condicionalmente esenciales**, lo que depende de si el cuerpo es capaz de sintetizarlos o no.

- Se considera que un nutriente es esencial si el cuerpo humano lo requiere y no puede sintetizarlo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades corporales. Por tanto, los nutrientes esenciales deben obtenerse a partir de los alimentos de la dieta. La vitamina C, la vitamina A y el calcio son tres de los más de 40 nutrientes esenciales.
- Los nutrientes que no se requieren dentro de la dieta porque el cuerpo es capaz de elaborarlos se denominan no esenciales. Por ejemplo, el aminoácido alanina es un nutriente no esencial, ya que el cuerpo puede sintetizarlo a partir de otras materias primas.
- Un pequeño número de nutrientes se clasifica como condicionalmente esencial. Bajo la mayoría de las circunstancias, un cuerpo sano puede producir una cantidad suficiente de estos nutrientes; no obstante, en ciertas situaciones, el cuerpo es incapaz de producir una cantidad óptima. El aminoácido arginina es un ejemplo de nutriente condicionalmente esencial.

Funciones de los nutrientes

Todos los nutrientes llevan a cabo una o más de las siguientes funciones:

1. Servir como fuente de energía o calor.
2. Sustentar el crecimiento y mantenimiento de los tejidos.
3. Ayudar en la regulación de los procesos corporales básicos.

En conjunto, estas tres funciones sustentadoras de la vida forman parte del **metabolismo**, la totalidad de todos los cambios físicos y químicos que suceden dentro del cuerpo. Los nutrientes tienen funciones metabólicas específicas e interactúan entre sí para mantener el cuerpo.

FUENTES DE ENERGÍA

Energía se define, en las ciencias físicas, como la capacidad para llevar a cabo un trabajo. La energía existe en una variedad de formas: eléctrica, térmica (calor), química, mecánica y otras.

Todos los alimentos ingresan al cuerpo como energía química. El cuerpo procesa la energía química de los alimentos y la convierte en otras formas de energía. Por ejemplo, la energía química se transforma en señales eléctricas en los nervios y en energía mecánica en los músculos.

Carbohidratos, grasas y proteínas, los nutrientes que proporcionan energía, se conocen como **nutrientes energéticos**. La energía tanto de los alimentos como dentro del cuerpo se mide en **kilocalorías**, abreviado kcal (ver Glosario). Debido a que la energía no puede verse, escucharse o sentirse, es uno de los conceptos biológicos más difíciles de comprender. Por esta razón, amerita un capítulo propio (ver cap. 6).

CRECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS TEJIDOS

Algunos nutrientes proporcionan las materias primas para la construcción de las estructuras corporales y participan en el crecimiento y mantenimiento continuo de tejidos necesarios. Agua, proteínas y minerales son las clases de nutrientes que contribuyen de manera significativa a la construcción de las estructuras del cuerpo.

REGULACIÓN DE PROCESOS CORPORALES

Algunos nutrientes controlan o regulan los procesos químicos del cuerpo. Por ejemplo, ciertos minerales y proteínas ayudan a regular la forma en que el agua se distribuye en el cuerpo. Las vitaminas son necesarias para la serie de reacciones implicadas en la generación de energía. En sí mismas, las vitaminas no son una fuente de energía, pero si el cuerpo carece de una vitamina en particular, no producirá energía de manera eficiente.

Desnutrición

Ingerir cantidades excesivas o insuficientes de un nutriente puede interferir con la salud y el bienestar. Cada nutriente tiene un rango benéfico de consumo; una ingesta por debajo o por arriba de dicho rango es incompatible con una salud óptima. Así, la **desnutrición** (nutrición deficiente) se presenta cuando las células del cuerpo reciben una cantidad excesiva o insuficiente de uno o más nutrientes. Por ejemplo, una dieta basada en un solo alimento, como la dieta de la toronja para bajar de peso, ocasionará desnutrición si se sigue por un periodo prolongado. A fin de evitar la desnutrición, la dieta debe contener una variedad y equilibrio de diferentes alimentos consumidos con moderación.

Fitoquímicos y zooquímicos

La filosofía de que los alimentos pueden promover la salud más allá de su valor tradicional como fuente de nutrientes ha ganado aceptación entre los científicos y profesionales de la salud. El conocimiento de ingredientes alimenticios fisiológicamente activos provenientes de fuentes animales (**zooquímicos**) y vegetales (**fitoquímicos**) ha expandido nuestra comprensión del papel de la dieta en la salud. En ocasiones, los alimentos que contienen zooquímicos y fitoquímicos se conocen como **alimentos funcionales**.

En algunos productos animales se han identificado sustancias asociadas con una reducción en el riesgo de enfermedades. Por ejemplo, se ha demostrado que los productos lácteos fermentados que contienen probióticos, como el yogur, mejoran la salud gastrointestinal. Los **probióticos** son bacterias que se encuentran en los alimentos y que reducen la duración de las diarreas agudas en los niños. Los atributos positivos del yogur son más pronunciados durante un curso de tratamiento con antibióticos.

El prefijo *fito-* proviene de la palabra griega para *planta*. Los fitoquímicos son componentes alimenticios no nutritivos (químicos alimenticios) que proporcionan beneficios

Cuadro 1-1 ■ Alimentos funcionales seleccionados, fitoquímicos y supuestos beneficios para la salud

ALIMENTOS FUNCIONALES	FITOQUÍMICO(S) IDENTIFICADO(S)	SUPUESTOS BENEFICIOS PARA LA SALUD
Jitomate, toronja	Licopeno	Reducen el riesgo de cáncer de próstata. Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas.
Ajo, cebolla, cebollino	Sulfuros de alilo	Reducen el riesgo de cáncer del estómago y del colon. Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas.
Productos de soya, leguminosas, cacahuates	Isoflavonas: genisteína, daidzeína	Reducen el riesgo de cáncer de mama, próstata y endometrio. Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas. Reducen el riesgo de osteoporosis. Posibles auxiliares en el tratamiento de síntomas de la menopausia.
Linaza entera (molida)	Lignanos, fitoestrógenos	Aumentan la laxación (frecuencia y volumen de las heces). Pueden ofrecer protección en contra de enfermedades cardíacas, arritmias cardíacas y embolias. Reducen el riesgo de cánceres sensibles a las hormonas. Afectan al sistema inmune de manera favorable mediante la reducción de inflamación. Pueden evitar la retinopatía en lactantes prematuros.
Té verde	Polifenoles	Reducen el riesgo de cáncer gástrico, esofágico y de la piel. Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas.
Brócoli, col, coles de Bruselas, coliflor, colirrábano, berros, nabos	Sulforafanos, indoles, isotiocianatos	Pueden reducir el riesgo de cáncer de mama, estómago y pulmón. Pueden proteger a la retina de daños oxidativos inducidos por la luz. Posibles responsables de revertir el daño ocular o la degeneración macular en etapas muy iniciales.
Frutas, verduras, nueces, té, vino, orégano	Flavonoides	Pueden reducir el riesgo de cáncer; actúan como antioxidantes .

médicos o para la salud, incluidos el tratamiento o prevención de enfermedades (cuadro 1-1). Investigaciones han mostrado que los fitoquímicos pueden evitar que una célula se transforme de saludable en cancerosa en muchas etapas distintas de su división y crecimiento. Así también, los fitoquímicos pueden disminuir el riesgo de enfermedades crónicas, como alteraciones cardiovasculares, cáncer y diabetes. No se sabe si cada uno de los más de 400 fitoquímicos conocidos produce los beneficios de salud informados por sí solo o en combinación con otros. Por ende, la mayoría de los expertos recomienda comer una amplia variedad de frutas, granos enteros o integrales y verduras, en lugar de limitar la ingesta a alimentos particulares.

Nutrición y salud

Una buena nutrición es esencial para una buena salud y es importante para el crecimiento y desarrollo físico, una buena composición corporal y para el desarrollo mental. El estado nutricional de una persona puede protegerla de enfermedades crónicas o predisponerla a las mismas. Sólo hasta hace poco se ha descubierto que la nutrición influye nuestro código genético. Vea Gema genómica 1-1. Por el momento, piense en el código genético como el “software” que le da instrucciones al cuerpo humano. El tratamiento médico de muchas enfermedades incluye un régimen alimenticio. Así, la nutrición es una ciencia tanto preventiva como terapéutica.

Gema genómica 1-1

Nutrigenómica

En abril de 2003, el Proyecto del Genoma Humano anunció que se había transcrito la secuencia misma del código genético humano. En términos sencillos, el **código genético** representa las instrucciones del software del cuerpo humano. La **nutrigenómica** es el estudio de las interacciones entre alimentos y genes específicos que aumentan el riesgo de enfermedades crónicas comunes (www.medterms.com, 2008).

A fin de visualizar la relación entre el cuerpo humano, el código genético y la dieta, piense en el cuerpo como una máquina similar a una computadora personal. El software le da órdenes a la computadora; el código genético le da instrucciones al cuerpo. Del mismo modo que la computadora personal no puede operar sin software, el cuerpo humano no puede operar sin las instrucciones del código genético. Considere que los datos ingresados por el operador son como la comida que se ingresa, o come.

Por años, los científicos han estudiado los efectos de los nutrientes y fitoquímicos sobre el hardware, o estructura, de nuestro cuerpo. Sólo hasta hace poco los investigadores iniciaron el estudio de los nutrientes y fitoquímicos sobre el software del cuerpo, o código genético. En sus computadoras, casi todas las personas tienen programas que nunca se utilizan. De manera similar, el cuerpo humano tiene instrucciones que nunca utiliza.

¿Qué es lo que ocasiona que un programa de software o gen en el cuerpo humano se encienda o exprese? Algunos científicos están empezando a comprender que la activación se debe, en parte, a los alimentos que comemos o que no comemos. La premisa que subyace a la nutrigenómica es que la influencia de la dieta sobre la salud depende de la composición genética del individuo (www.medterms.com, 2008). Así, una persona sería más susceptible a los efectos negativos de una dieta inadecuada de lo que sería otra.

Crecimiento y desarrollo físico

Aunque la genética determina gran parte de los patrones individuales de crecimiento y potencial hereditario, la desnutrición puede hacer que el logro de dicho potencial se demore o evite. Por ejemplo, sin las cantidades suficientes de calcio, fósforo y proteína los huesos no pueden crecer de manera adecuada. Es probable que los niños desnutridos nunca alcancen su potencial genético de estatura.

Composición corporal

La ingesta de nutrientes puede afectar la composición corporal, lo que a su vez puede afectar la salud. El cuerpo humano se compone de cuatro tipos principales de sustancias y de una sustancia menor (fig. 1-1). Los cuatro tipos son:

1. Agua.
2. Grasa.
3. Cenizas.
4. Proteína.

La sustancia menor es carbohidrato.

Entre la mitad y tres cuartos del cuerpo humano se compone de agua. Una mujer normalmente activa tiene un contenido de grasa corporal de entre 18 y 22%. Un varón normalmente activo tiene un contenido de grasa corporal entre 15 y 19%. Las cenizas corporales, que dan cuenta de cerca de 6% del peso corporal, son el contenido mineral del cuerpo, éstas incluyen, por ejemplo, el calcio y el fósforo de los que se comprende el esqueleto humano.

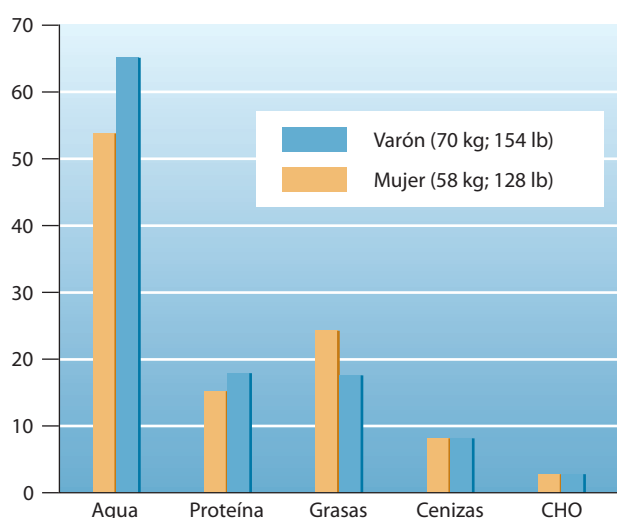


FIGURA 1-1 Composición corporal aproximada de un varón típico de 25 años de edad (70 kg; 154 lb)* y de una mujer típica de la misma edad (58 kg; 128 lb). Observe que la mujer típica tiene un mayor porcentaje de grasa corporal que el varón típico. El varón tiene un mayor porcentaje de masa corporal magra. El porcentaje de cenizas corporales es igual en ambos sexos. El cuerpo humano tiene un contenido mínimo de carbohidratos.

*N. de T. Para comodidad de nuestros lectores, todas las cantidades expresadas en sistema inglés, cuando aparecen, se han convertido a sistema métrico decimal; sin embargo, a fin de evitar confusiones, las cifras en sistema métrico se han redondeado a la cifra más práctica (p. ej., 1 onza = 28.35 gramos, se redondea a 28 gramos; estatura de 5 pies 2 pulgadas = 1.5748 m, se redondea a 1.57 m) y se proporcionan las cifras originales entre paréntesis.

Cerca de 15% del peso del cuerpo es proteína; el cuerpo masculino cuenta con más proteínas que el cuerpo femenino. Con la edad, es habitual que la composición corporal aumente en grasas y disminuya en proteínas. Las proteínas se almacenan principalmente en el tejido muscular y en los órganos, y forma ciertos químicos corporales. Por ejemplo, la albúmina, una proteína en la sangre, se sintetiza de manera parcial a partir de la proteína dietética. Cuando el cuerpo pierde proteínas, está perdiendo tejido muscular, masa visceral, las proteínas almacenadas en las sustancias corporales, o una combinación de estos elementos. La preservación de la proteína corporal es necesaria para una salud óptima. Una pérdida de contenido corporal estructural (músculo cardíaco, riñón, hígado o proteínas de la sangre) conduce a la enfermedad.

La grasa corporal y contenido proteico de una persona pueden modificarse por la ingesta de alimentos, el ejercicio, o ambos. El ejercicio aumenta el contenido de proteínas en el cuerpo al desarrollar más músculo (fig. 1-2). Comer un exceso de alimentos (ingerir más calorías de las que gasta el cuerpo) aumenta el contenido de grasas en el cuerpo porque éstas se almacenan para su uso en el futuro. Un exceso de grasa corporal tiene consecuencias para la salud.

Salud mental

Los investigadores siguen encontrando relaciones entre la salud mental y la alimentación. Por ejemplo, los adultos, adolescentes y niños que experimentan la inseguridad alimentaria tienen un mayor riesgo de deficiencias en su funcionamiento psicológico y cognitivo (acto de conocer) y un aprovechamiento académico inferior. Vea el recuadro 1-1 para mayor información acerca de la inseguridad alimentaria.

Aun a corto plazo, se ha encontrado que la alimentación enriquece la función mental. La asistencia, puntualidad y calificaciones de los niños que consumen menos de la mitad de la energía que se recomienda para el desayuno son significativamente inferiores que las de los niños que comen un desayuno más completo. Quienes no se alimentan de manera adecuada también exhiben más problemas conductuales. Después de implementar el programa de desayunos en la escuela, mejoraron la asistencia, calificaciones en matemáticas y conducta de quienes no comían en forma adecuada (www.nutrition.about.com/od/nutritionforchildren/a/dietandlearning.htm, 2010). Los ancianos también presentan mejoras en memoria y desempeño de tareas después de consumir carbohidratos (www.eatright.org/public, 2010). Al parecer la inanición imposibilita la concentración.

recuadro 1-1 ■ Inseguridad alimenticia

La **inseguridad alimenticia** es la disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutricionalmente adecuados y seguros o la capacidad incierta para obtener alimentos. Las madres con inseguridad alimenticia que tienen hijos pequeños a menudo sufren de depresión. Existen mayores probabilidades de que sus hijos:

- Sean suspendidos de la escuela
- Experimenten dificultades para llevarse con otros
- Estén en mayor riesgo de suicidio (*American Dietetic Association*, 2006)



U.S. Department of Agriculture
Center for Nutrition Policy and Promotion
April 2005
CNPP-14



FIGURA 1-2 MyPyramid es una herramienta que se utiliza para enseñar a las personas lo que deben comer para tener una dieta sana y se encuentra disponible en www.mypyramid.gov. (Fuente: USDA, 2005.)

La dieta como terapia

A menudo una dieta modificada es un componente importante del cuidado de la salud total del paciente. El recuadro 1-2 trata de cómo puede modificarse una dieta. Por ejemplo, la dieta es parte importante del tratamiento de enfermedades metabólicas como la diabetes. Es posible que se necesiten medidas dietéticas especiales para preservar las vidas de pacientes que padecen enfermedades crónicas del corazón, riñones, hígado y tracto gastrointestinal. Estas dietas también deben considerar los efectos de los medicamentos sobre los

nutrientes. Los ajustes en la dieta también son necesarios en otras situaciones, como después de sucesos altamente estresantes o traumáticos, incluyendo quemaduras graves, fracturas y cirugía.

recuadro 1-2 ■ Dietas modificadas

Una **dieta modificada** es aquella que se ha alterado para:

- Incluir cantidades mayores o menores de nutrientes.
- Efectuar un cambio en la textura o consistencia de lo que se ingiere.
- Restringir la ingesta de cualquier sustancia.



1-1

profesionales de la salud en el suministro de nutrientes

Los pacientes son el centro de enfoque del equipo de servicios de la salud, y aquellos que participan en sus propios cuidados tienen mayores probabilidades de alcanzar los objetivos establecidos. También es más probable que los individuos cambien sus conductas negativas si creen que los beneficios de la terapia ameritan las consecuencias. Cuando una persona acepta su padecimiento médico, pide y acepta información, y puede describir la mejor forma en que puede adquirir estos conocimientos (instrucciones por escrito, instrucciones verbales, demostraciones y así sucesivamente), se vuelve aparente su disposición a cambiar. Los miembros de la familia, proveedores de cuidados o tutores designados necesitan estar involucrados en la educación del paciente.

El equipo de servicios de salud de una persona puede incluir más de 15 miembros. Los siguientes son los títulos y responsabilidades respectivos de los principales miembros que componen el equipo de servicios de salud.

enfermeras registradas (licenciadas en enfermería)

Con frecuencia las enfermeras registradas son los primeros miembros del equipo en entrevistar a la persona, y comunican información nutricional importante, como la respuesta del paciente a los alimentos, incluyendo consumo y tolerancia, a los demás miembros del equipo. Además, identifican y canalizan a los individuos que se encuentran en un elevado riesgo nutricional a otros miembros del equipo y ofrecen cierta información nutricional a los pacientes.

técnicas en enfermería/enfermeras prácticas

Supervisadas por las enfermeras registradas, las técnicas en enfermería vigilan el consumo de alimentos, la ingesta y evacuación de líquidos, y registran los datos.

Nutriólogo (nutricionista)

Los nutriólogos y médicos son responsables de satisfacer las necesidades nutricionales del paciente. Los nutriólogos interpretan las órdenes dietéticas del médico en términos de elecciones y hábitos alimenticios del paciente, calculan los requisitos nutricionales del mismo, evalúan la respuesta de las personas a las dietas terapéuticas, y proporcionan educación nutricional a fondo y consejos a los pacientes. Entre los miembros del equipo, el nutriólogo suele ser quien tiene la mayor cantidad de información y capacitación en las ciencias de la nutrición.

Farmacéutico clínico

Los farmacéuticos clínicos preparan, conservan y formulan medicamentos y los dispensan según las indicaciones del médico. También es posible que orienten a los pacientes en cuanto a las interacciones alimentos-fármacos y fármacos-fármacos y son un valioso recurso para todos los demás miembros del equipo.

Médicos

Los médicos son responsables de diagnosticar y tratar los padecimientos médicos. Administran los cuidados clínicos, piden pruebas de laboratorio y recetan medicamentos y dietas. Los médicos son responsables de comunicar el diagnóstico y explicar las opciones de tratamiento a los pacientes. Siempre que se comuniquen malas noticias al paciente, se le deben proporcionar opciones de tratamiento al mismo tiempo. Sólo el médico o alguien designado por él mismo puede pedir pruebas diagnósticas, medicamentos y otros tratamientos.

Dietista

Los dietistas asisten a los nutriólogos recopilando los antecedentes nutricionales y medidas corporales del paciente, revisan su historial médico y supervisan la ingesta de alimentos del paciente. A menudo son responsables de detectar los riesgos nutricionales y de canalizar a los individuos en riesgo al nutriólogo.

patólogos del lenguaje

Los patólogos del lenguaje tratan trastornos de la deglución junto con otros padecimientos no relacionados con la nutrición. El tratamiento para los trastornos de la deglución puede incluir ejercicios, posturas y estrategias, como cambiar las texturas de alimentos y líquidos para que el paciente los trague de manera más fácil y segura.

Asistentes médicos

Los asistentes médicos son responsables de tomar los signos vitales y medir la estatura y peso del paciente. Cuando esta información no está disponible, es imposible llevar a cabo una evaluación nutricional completa.

Otros miembros del personal de servicios de salud

Otros miembros del personal de servicios de salud que pueden estar involucrados en el cuidado de los pacientes incluyen trabaja-



1-1

profesionales de la salud en el suministro de nutrientes (continuación)

dores sociales, tecnólogos médicos, enfermeras practicantes y psicólogos. Muchos de los profesionales de la salud tienen una capacitación avanzada y están certificados en un área específica. Por ejemplo, tanto las enfermeras registradas como los nutricionistas pueden elegir certificarse como Educadores Certificados de Diabetes (ECD).

Existen más probabilidades de que se identifique un problema sin que se tengan los recursos necesarios para manejarlo, a que se tenga demasiada ayuda de parte de otros miembros del equipo. Muchas de las funciones de los profesionales de la salud se traslapan a fin de evitar que se pase por alto alguno de los problemas del paciente. Ver Dinero y sentido común 1-1.



Dinero y sentido común 1-1

Todas las funciones de los profesionales de la salud están entrelazadas. A menudo un profesional no puede llevar a cabo su trabajo de manera eficaz a menos que otra persona haya realizado sus tareas asignadas de manera puntual. Por ejemplo, el nutriólogo no puede calcular las necesidades nutricionales del paciente de manera correcta sin tener su estatura precisa. El médico dudará en pedir una sonda nasogástrica sin la recomendación del nutriólogo y el farmacéutico no formulará una solución si no cuenta con el peso del paciente. Esto puede tener un impacto significativo sobre los costos de salud.

Pautas alimentarias y guías de los alimentos

A escala mundial, muchos gobiernos han publicado pautas alimentarias y de los alimentos prácticas e investigadas a detalle. La presente obra sólo discute las recomendaciones estadounidenses; sin embargo, gobiernos de otros países han publicado herramientas educativas igualmente confiables.

Pautas alimentarias de EUA

Trabajando en conjunto, los departamentos de Agricultura y de Salud y Servicios Humanos de EUA han publicado las *Dietary Guidelines for Americans* (Pautas Alimentarias para Estadounidenses) cada cinco años desde el decenio de 1980-1989. Las pautas actuales para la promoción de la salud se publicaron en 2005. Las *Dietary Guidelines for Americans 2005*, que se basan en la información científica y médica más reciente, tienen por objeto servir de referencia para legisladores, educadores de la nutrición y profesionales de la salud. Por ejemplo, las *Dietary Guidelines* se utilizarían para elaborar los menús para programas de comida escolar, residentes de casas de reposo y prisioneros.

Estos parámetros proporcionan recomendaciones para personas de dos años de edad en adelante acerca de cómo los hábitos alimenticios adecuados pueden promover la salud y

reducir el riesgo de las principales enfermedades crónicas. Están diseñadas para valorar la ingesta alimenticia de varios días, no para analizar productos alimenticios individuales o una sola comida o el consumo de un día. Además, no se aplican a individuos que tienen enfermedades o padecimientos que alteran los requisitos nutricionales normales. La Aplicación clínica 1-1 resume las recomendaciones principales para la población en general.

Pirámide de guía alimenticia

Las *Dietary Guidelines* forman las bases para el Food Guidance System (Sistema de Guía Alimenticia [www.MyPyramid.gov]) que presenta la ciencia de la nutrición de manera accesible para el consumidor y ayuda a las personas a aplicar la ciencia en sus propias vidas (www.health.gov/dietaryguidelines).

En 2005, el Departamento de Agricultura de EUA (USDA) creó MyPyramid (Mi pirámide), que incluye elecciones dietéticas saludables equilibradas con la actividad apropiada (fig. 1-2). MyPyramid agrupa a los alimentos en seis categorías basadas en las semejanzas del contenido nutricional; por ejemplo, los alimentos en el grupo de lácteos son altos en calcio, riboflavina y proteína. Cada grupo alimenticio proporciona algunos, pero no todos, los nutrientes esenciales, por lo que se deben ingerir algunos alimentos de cada grupo. Estos grupos son:

1. Granos.
2. Verduras.
3. Frutas.
4. Aceites.
5. Lácteos.
6. Carne y frijoles.

Además del gráfico de MyPyramid, el USDA desarrolló la *USDA Food Guide 2005*, misma que divide a los alimentos en siete grupos principales y ofrece información acerca de los nutrientes más notables de cada grupo, los cataloga según su densidad nutritiva y proporciona equivalencias de porciones. Una copia de esta guía se encuentra disponible en www.dietaryguidelines.gov

Aplicación clínica

1-1

Pautas alimentarias para la población general

- Las *Dietary Guidelines for Americans* (también conocidas como *Dietary Guidelines*) proporcionan recomendaciones basadas en la ciencia para promover la salud y ayudar a reducir el riesgo de las principales enfermedades crónicas a través de la dieta y la actividad física (U.S. Department of Agriculture, 2005).

NUtr leNtes ADeCUADos DeNtr O De LAs NeCesiDADes CALór ICAs

- Consuma una variedad de alimentos y bebidas densos en nutrientes dentro y entre los grupos alimenticios básicos y, al mismo tiempo, elija alimentos que limiten su ingesta de grasas saturadas y *trans*, colesterol, azúcares añadidos, sal y alcohol.
- Satisfaga los aportes recomendados dentro de sus necesidades energéticas al adoptar un patrón balanceado de ingesta alimenticia, como la guía alimenticia del USDA o el Plan alimenticio de los *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH; Enfoques alimentarios para detener la hipertensión; vea cap. 20).

CONtr OL DeL pesO

- A fin de conservar el peso corporal dentro de un rango saludable, equilibre las calorías de alimentos y bebidas con las calorías gastadas.
- Para evitar un aumento de peso gradual al paso del tiempo, haga pequeñas disminuciones en las calorías de alimentos y bebidas y aumentos en la actividad física.

ACtIvIDAD FÍSICA

- Lleve a cabo actividades físicas de manera regular y reduzca las actividades sedentarias a fin de promover la salud, el bienestar psicológico y un sano peso corporal.
- Para reducir el riesgo de enfermedades crónicas en la adultez: lleve a cabo al menos 30 min de actividad física de intensidad moderada, además de sus actividades habituales, en el trabajo o en la casa la mayoría de los días de la semana.
- Para la mayoría de las personas es posible obtener mayores beneficios para la salud al llevar a cabo actividades físicas de intensidad más vigorosa o de mayor duración.
- Como auxiliar en el control de peso y para evitar el aumento de peso gradual poco sano en la adultez: lleve a cabo alrededor de 60 min de actividad de intensidad moderada a vigorosa la mayoría de los días de la semana sin exceder los requisitos de ingesta calórica.
- Para mantener la pérdida de peso en la adultez: lleve a cabo al menos 60 a 90 min de actividad física de intensidad moderada sin exceder los requisitos de ingesta calórica. Es posible que algunas personas necesiten consultar con un profesional de la salud antes de participar en este nivel de actividad.
- Alcance una buena condición física al incluir condicionamiento cardiovascular, ejercicios de estiramiento para la flexibilidad y ejercicios de resistencia o calistenia para obtener fuerza y resistencia muscular.

Gr UpOs ALIMeNt ICIOs q Ue FAVOre Cer

- Consuma una cantidad suficiente de frutas y verduras sin exceder sus necesidades energéticas. Se recomiendan 2 tazas de frutas y 2 1/2 tazas de verduras diarias para una ingesta de referencia de 2 000 calorías, con cantidades mayores o menores según el nivel calórico.
- Elija una variedad de frutas y verduras diariamente. En especial, elija de entre los cinco subgrupos de verduras (verde oscuro, anaranjado, legumbres, vegetales ricos en almidón y otras verduras) varias veces por semana.
- Consuma tres o más porciones de 28 g (1 oz) de productos de granos integrales por día, y que el resto de los granos recomendados proven-

gan de productos enriquecidos o integrales. En general, al menos la mitad de los granos deben de provenir de granos integrales.

- Consuma 3 tazas al día de leche o productos lácteos equivalentes libres o bajos en grasas.

Gr AsAs

- Consuma menos de 10% de las calorías de ácidos grasos saturados y menos de 300 mg de colesterol al día; mantenga el consumo de ácidos grasos *trans* lo más bajo posible.
- Mantenga la ingesta total de grasas entre 20 y 35% de las calorías y que la mayoría de las grasas provengan de fuentes con ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados, como pescado, nueces y aceites vegetales.
- Al seleccionar y preparar carnes, aves, frijoles secos y leche o productos lácteos, elija los productos magros, bajos en grasas o libres de grasa.
- Limite el consumo de grasas y aceites elevados en ácidos grasos saturados y *trans*, y elija productos bajos en este tipo de aceites y grasas.

CArb OhIDr At Os

- Ingiera frutas y verduras altas en fibra y granos enteros con frecuencia.
- Elija y prepare alimentos y bebidas con pocos azúcares adicionados o edulcorantes calóricos, como lo sugieren la Guía alimenticia de la USDA y el Plan alimenticio de los DASH.
- Reduzca la incidencia de caries dentales por medio de la buena higiene oral y el consumo menos frecuente de alimentos y bebidas que contengan azúcares y almidones.

sODIO y pOtAsIO

- Consuma menos de 2 300 mg de sodio al día (aproximadamente 1 cucharadita de sal).
- Elija y prepare alimentos con poca sal. Al mismo tiempo, consuma alimentos ricos en potasio, como frutas y verduras.

bebIDAS ALCOHó LICAs

- Aquellos que elijan ingerir bebidas alcohólicas deben hacerlo de manera sensata y moderada: definido como hasta una bebida al día para mujeres y hasta dos bebidas al día para varones.
- Algunos individuos no deben consumir bebidas alcohólicas, incluidos aquellos que no pueden controlar su consumo de alcohol, mujeres en edad fértil que puedan embarazarse, embarazadas y mujeres en período de lactancia, niños y adolescentes, sujetos que toman medicamentos que pueden interactuar con el alcohol y aquellos con padecimientos médicos específicos.
- Los individuos que participen en actividades que requieren de atención, habilidad o coordinación, como manejar u operar maquinaria, deben evitar las bebidas alcohólicas.

seGUr IDAD ALIMeNt ICIA

A fin de evitar enfermedades microbianas transportadas por alimentos:

- Mantenga limpias sus manos, las superficies de contacto con alimentos y las frutas y verduras. No lave ni enjuague carnes y aves.
- Separe los productos alimenticios crudos, cocidos y listos para comer al comprar, preparar o almacenar los mismos.
- Cueza los alimentos a una temperatura segura para destruir a los microorganismos.
- Enfríe (refrigere) los alimentos perecederos sin demora y descongele alimentos de manera adecuada.
- Evite leche bronca (no pasteurizada) o cualquier producto elaborado a partir de leche no pasteurizada, huevos crudos o parcialmente cocidos, carne y aves crudas o poco cocidas, jugos no pasteurizados y germinados crudos.

Conceptos clave

- La nutrición es la ciencia de los alimentos.
- Los nutrientes proporcionan energía, sustentan el crecimiento y mantenimiento de los tejidos, y regulan los procesos corporales.
- Un nutriente se denomina esencial si el cuerpo lo requiere y no puede sintetizarlo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades corporales.
- Los fitoquímicos y los zooquímicos son componentes químicos dentro de la comida que también se ha encontrado que representan un papel principal en la buena salud.
- La nutrigenómica es el estudio de la manera en que la nutrición influye en el *software* o código genético del cuerpo.
- La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, no sólo la ausencia de enfermedades o dolencias. Una salud óptima no es posible con una dieta deficiente.
- El equipo de servicios de salud aplica los principios de la nutrición a fin de promover la salud y tratar una variedad de enfermedades.
- Una dieta balanceada es esencial para el crecimiento y desarrollo físicos, una composición corporal óptima, el desarrollo mental y la prevención de enfermedades.
- Las *Dietary Guidelines* se basan en la información científica más reciente.
- El sistema de guía alimenticia MyPyramid se desarrolló para ayudar a los consumidores a tomar elecciones alimenticias sanas y se basa en las *Dietary Guidelines for Americans*.
- La *USDA Food Guide 2005* ofrece información detallada acerca de cómo elegir alimentos nutritivos sabiamente.

Revisión del capítulo

1. Normalmente los cuerpos de las mujeres contienen más _____ y menos _____ que los cuerpos de los varones.
 - a) Carbohidratos, proteínas.
 - b) Grasas, proteínas.
 - c) Proteínas, cenizas.
 - d) Agua, grasas.
2. La desnutrición es el resultado o forma parte de:
 - a) El proceso de envejecimiento.
 - b) Los bajos ingresos.
 - c) Las dolencias.
 - d) La nutrición excesiva.
3. ¿Cuál de los siguientes no es uno de los grupos tradicionales de nutrientes?
 - a) Zooquímicos.
 - b) Vitaminas.
 - c) Minerales.
 - d) Proteínas.
4. Un ejemplo de un nutriente energético es:
 - a) Agua.
 - b) Grasas.
 - c) Vitaminas.
 - d) Minerales.
5. El miembro del equipo de salud que se especializa en trastornos de la deglución es:
 - a) Enfermera registrada.
 - b) Médico.
 - c) Terapeuta de lenguaje.
 - d) Asistente médico.
6. La siguiente afirmación es cierta:
 - a) La guía alimenticia de MyPyramid es una herramienta práctica para educar a las personas.
 - b) Las *Dietary Guidelines* proporcionan instrucciones detalladas de porciones recomendadas.
 - c) Las pautas alimentarias de todas las naciones son idénticas.
 - d) La guía alimenticia de EUA es más confiable que la de cualquier otra nación.

Análisis clínico

1. La Sra. A cree que puede eliminar todos los compuestos tóxicos de su cuerpo al abstenerse de cualquier alimento durante 10 días. Usted debería:
 - a) Indicarle a la Sra. A que debe ingerir líquidos adicionales para que esta técnica le dé resultado.
 - b) Ignorar a la Sra. A porque usted cree que no le va a prestar atención.
 - c) Seguirle la corriente a la Sra. A porque no desea que se enoje.
 - d) Explicarle a la Sra. A la importancia de la variedad, equilibrio y moderación en la dieta.
2. El Sr. y la Sra. J son miembros de un club deportivo local y acaban de obtener los resultados de un análisis de grasa corporal. El Sr. J está preocupado porque el contenido de grasa corporal de su esposa (20%) es mayor que el suyo (15%). Él pregunta, “¿Por qué existe esta diferencia?” Una respuesta apropiada sería:
 - a) Una mujer normalmente activa tiene un contenido de grasa corporal entre 18 y 22%.
 - b) Una mujer normalmente activa tiene un contenido de grasa corporal entre 15 y 19%, de modo que su esposa debe hacer más ejercicio.
 - c) El contenido de grasa corporal de una persona no tiene gran importancia.
 - d) Si su esposa aumentara su consumo de proteínas, su contenido de grasas disminuiría.
3. El educador de servicios de salud está hablando con la Srita. S acerca de su excesivo aumento de peso. ¿Qué sería incorrecto decirle?
 - a) Para algunas personas, a menudo es necesario llevar a cabo entre 60 y 90 min de actividad física moderada a vigorosa al día para controlar su peso corporal.
 - b) Es importante ingerir alimentos altos en densidad nutritiva durante la pérdida de peso.
 - c) La leche de chocolate es un buen sustituto para la leche porque ambos se encuentran en el mismo grupo alimenticio.
 - d) A medida que la mayoría de las personas envejece, es importante hacer pequeñas disminuciones en la ingesta de alimentos y bebidas y aumentar la actividad física a fin de evitar un aumento de peso.

Atención personalizada



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Definir la terminología empleada en la evaluación del estado de nutrición.
- Describir los métodos de la evaluación del estado de nutrición.
- Demostrar el uso de tres técnicas para analizar el estado alimenticio.
- Describir el sistema de intercambio de alimentos e identificar las listas de intercambio de alimentos.
- Identificar los componentes de los sistemas de creencias de salud que afectan la nutrición de grandes grupos culturales.
- Explicar los componentes de diversas costumbres religiosas que afectan la ingesta alimentaria individual.
- Discutir las estrategias para proporcionar una atención nutricional culturalmente competente.

Este capítulo presenta la terminología y la metodología empleadas para la medición y evaluación del estado nutricional. Debido a que las tradiciones culturales influyen en la manera en que las personas consideran ciertos alimentos y los efectos de éstos en la salud, la última sección del capítulo se dedica a la atención culturalmente competente.

Los casos ficticios de estudio de todo este libro integran los pasos del proceso de atención nutricional: **evaluación** u obtención de datos, **análisis** que produce un **diagnóstico**, **planificación** de los resultados deseados, **implementación** de un plan, y **valoración**.

Terminología

El personal de enfermería y los nutriólogos han definido la terminología utilizada en la práctica de sus profesiones. El conocimiento de estos términos ayudará a los estudiantes a comprender los ejemplos clínicos de los siguientes capítulos.

Lenguajes estandarizados

Los sistemas computarizados de información tienen un gran potencial para obtener y analizar datos relacionados con los servicios de salud; sin embargo, para que los sistemas funcionen, los datos deben asumir una forma apropiada. Las pala-

bras deben tener significados estandarizados sin importar el entorno de atención médica. Las instituciones han adaptado diversos lenguajes estandarizados para incorporar las anotaciones del personal de salud en la historia clínica electrónica.

Términos en nutrición

Estado nutricional se refiere a la condición del organismo en cuanto a su relación con la ingesta y uso de nutrientes. Todos los miembros del equipo de servicios de salud tienen un papel en la valoración eficiente del estado nutricional del paciente.

Estado alimenticio (historia dietética) describe aquello que el paciente ha estado comiendo. Aunque el estado alimenticio del sujeto puede ser adecuado, es posible que su estado nutricional sea deficiente. La valoración de su estado alimenticio puede ayudar a determinar la razón para su estado nutricional deficiente o puede descartar una dieta deficiente como fuente del problema de la persona.

Por lo general se utilizan dos niveles de metodología para identificar a los individuos en riesgo nutricional. El Recuadro 2-1, que es una herramienta validada de detección, constituye un ejemplo de la atención y detección nutricionales de primer nivel que se emplea para identificar con rapidez a quienes están en riesgo nutricional.

Una detección del riesgo nutricional debe ser suficientemente breve para que la información se obtenga en poco

tiempo. El tiempo para aplicar la herramienta que se presenta en el Recuadro 2-1 puede ser extremadamente breve, ya que si se encuentra uno de los factores, la valoración se detiene, y se declara que el paciente está en riesgo nutricional y se le canaliza con un nutriólogo.

La evaluación nutricional, que es más amplia que la detección del riesgo, conforma el segundo nivel de la metodología. Una **evaluación nutricional** es la valoración del estado nutricional (reservas de nutrientes) de un paciente con base en la exploración física, **medidas antropométricas**, datos de laboratorio e información sobre ingesta de alimentos. Muchos miembros del equipo de servicios de salud participan en la evaluación nutricional amplia, incluidos el médico, nutriólogo, enfermera, trabajador social y personal de laboratorio.

Debido a que esto requiere muchos recursos, este segundo nivel de atención nutricional sólo se utiliza en los casos de pacientes con alto nivel de riesgo nutricional. Por ejemplo, es posible que un cirujano solicite una evaluación nutricional completa antes de la intervención quirúrgica para determinar si el paciente puede tolerar mejor un procedimiento luego de la rehabilitación nutricional.

Evaluación

El paso inicial y más básico del proceso de atención nutricional es la evaluación. Una búsqueda organizada y sistemática de datos subjetivos y objetivos pertinentes (cuadro 2-1) crea un sólido fundamento sobre el cual basar la atención médica.

Datos subjetivos

Los datos subjetivos relacionados con la nutrición incluyen los antecedentes del cliente obtenidos por entrevista o cuestionario. Cuando se requiere información más detallada sobre la ingesta de alimentos puede utilizarse una de las cinco técnicas mencionadas en el cuadro 2-2. En este cuadro se indican algunas de las ventajas y desventajas. En cuanto a ejemplos de herramientas de evaluación, consulte la página de DavisPlus.

Ni la ingesta dietética informada ni cualquiera de los demás datos de evaluación resultan adecuados por sí solos para emplearlos como criterio único del estado nutricional.

Recuadro 2-1 ■ Herramienta de detección del riesgo nutricional para ingreso

a. diagnóstico

Si el paciente tiene cuando menos UNO de los siguientes diagnósticos, marque con un círculo y prosiga con la sección E para considerar al paciente EN RIESGO NUTRICIO y concluya.

Anorexia nerviosa/bulimia nerviosa
Malabsorción (enfermedad celiaca, colitis ulcerativa, enfermedad de Crohn, síndrome de intestino corto)
Traumatismos múltiples (lesión craneoencefálica cerrada, traumatismo penetrante, fracturas múltiples)
Úlceras por decúbito
Cirugía gastrointestinal mayor durante el último año
Caquexia (emaciación temporal, emaciación muscular, cáncer, cardiopatía)
Coma
Diabetes
Enfermedad hepática terminal
Enfermedad renal terminal
Heridas que no cicatrizan

b. antecedentes de ingesta dietética

Si el paciente tiene cuando menos UNO de los siguientes síntomas, marque con un círculo y prosiga con la sección E para considerar al paciente EN RIESGO NUTRICIO y concluya.

Diarrea (>500 ml en 2 días)
Vómito (>5 días)
Ingesta reducida (<1/2 de la ingesta normal durante >5 días)

c. estándares de peso corporal ideal

Compare el peso actual del paciente según su estatura con la tabla de peso corporal. Si se encuentra en <80% del peso corporal ideal, prosiga con la sección E para considerar al paciente EN RIESGO NUTRICIONAL y concluya.

d. antecedentes de peso

¿Existe cualquier pérdida reciente de peso no programada? No ____ Sí ____
Cantidad (kg o lb) ____
Si responde sí, ocurrió durante las últimas ____ semanas o ____ meses
Peso actual (kg o lb) ____
Peso habitual (kg o lb) ____
Estatura (m, cm o pies y pulgadas)
Calcule el porcentaje de pérdida de peso:

$$\frac{\text{Peso habitual} - \text{Peso actual}}{\text{Peso habitual}} \times 100 = \% \text{ pérdida de peso}$$

Compare el % de pérdida de peso con los valores del cuadro y encierre en un círculo el valor apropiado

tiempo	significativo (%)	Grave (%)
1 semana	1-2	>2
2-3 semanas	2-3	>3
1 mes	4-5	>5
3 meses	7-8	>8
+5 meses	10	>10

Si el paciente ha experimentado una pérdida significativa o grave de peso, prosiga con la sección E para considerar al paciente EN RIESGO NUTRICIONAL y concluya.

e. evaluación de enfermería

Al utilizar los criterios anteriores, ¿cuál es el riesgo nutricional del paciente? (marque uno)

____ BAJO RIESGO NUTRICIO
____ ALTO RIESGO NUTRICIO

Cuadro 2-1 ■ Ejemplo de datos nutricionales subjetivos y objetivos

Subjetivo S	objetivo S
Dieta e ingesta de líquidos comunes	Estatura y peso precisos actuales
Número de comidas al día	Constitución o complexión física
Última comida: hora, alimentos, bebidas y cantidades	Turgencia o sequedad de la piel
Suplementos alimenticios y de nutrientes	Estado de la dentadura y encías
Apetito	Cantidad y calidad del pelo
Problemas de digestión o evacuación	Medidas de grasa corporal
Alergias o intolerancia a alimentos	Biometría hemática completa
Consumo habitual de alcohol	Albumina sérica
Problemas de masticación y deglución	Electrolitos séricos
Uso de dentaduras postizas	
Peso habitual y cambios recientes	
Gustos y aversiones	

Datos objetivos

Una exploración física puede incluir la apariencia general, mediciones antropomórficas y pruebas de laboratorio o diagnósticas de otro tipo.

Apariencia general

Las personas bien nutridas tienen en general una apariencia sana y por lo común su actitud es positiva. El cuadro 2-3 compara la apariencia de individuos bien nutridos con personas que tienen una nutrición más deficiente. No es necesario que una persona presente todos los signos anormales mencionados para que se le considere desnutrida.

Datos antropométricos

Para los propósitos clínicos, el tamaño, peso y proporciones del cuerpo se determinan por medio de la **antropometría**, la

Cuadro 2-2 ■ Técnicas de uso común para obtener la ingesta de alimentos

técnica	ventaja S	Desventaja S
Comparación con el modelo MyPyramid El profesional de salud pregunta al paciente qué es lo que come y compara esta ingesta informada con el modelo MyPyramid.	Puede utilizarse para examinar con rapidez a muchos pacientes. Requiere de un entrevistador con capacitación mínima.	No es amplia. Puede pasar por alto a algunos pacientes que se beneficiarían de la atención nutricional.
Cuestionario de frecuencia de alimentos El profesional de la salud pide al paciente que responda un cuestionario acerca de la ingesta alimenticia usual en horarios específicos, como “¿Qué desayuna de forma habitual?”	El cuestionario se puede adaptar a los nutrientes particulares de interés (p. ej., lactosa, gluten). Puede evaluar el uso de alimentos durante cualquier periodo: día, semana, mes, fines de semana contra días de la semana, comparación entre verano e invierno, etc. No se requiere un entrevistador capacitado.	Puede requerir de recursos especiales (p. ej., base de datos computarizada) para valorar la información obtenida. Proporciona información limitada sobre los comportamientos del paciente relacionados con alimentos, como compra y preparación, espaciamiento entre comidas, duración actual de las comidas, etc.
Registro de alimentos El profesional de la salud pregunta al paciente sobre los alimentos ingeridos durante un periodo específico (1, 3 o 7 días).	Un paciente motivado dará información razonablemente precisa. La investigación muestra que algunos pacientes cambiarán sus hábitos alimenticios mientras llevan un registro; por ende, esta técnica funciona bien cuando se desea el cambio conductual.	Un paciente menos motivado “olvidará anotar” parte o todos los alimentos o anotará cantidades dudosas. Por el contrario, esta técnica quizá produzca datos imprecisos para determinar el estado actual alimenticio o nutricional. Puede demandar recursos especiales (p. ej., una base de datos por computadora) para evaluar la información obtenida. Requiere revisión de los registros de alimentos evaluados. El análisis de datos es costoso en tiempo.
Anamnesia de los alimentos ingeridos en las últimas 24 h El profesional de la salud pregunta al paciente qué alimentos ha ingerido en las últimas 24 h.	Es bastante sencilla. El entrevistador debe estar capacitado para no hacer preguntas que señalen hacia alguna respuesta.	Produce información limitada. Es probable que las 24 h previas no sean comunes para el paciente. Es común que los pacientes no recuerden qué han comido y las cantidades, y que sus estimaciones sean imprecisas.
Antecedentes dietéticos El profesional de la salud realiza una entrevista minuciosa para obtener información sobre los alimentos que ingiere comúnmente, uso de drogas ilícitas y medicamentos, uso de alcohol o tabaco, capacidad económica y física para obtener alimentos, necesidades especiales de la dieta, alergia e intolerancia a los alimentos, antecedentes de peso, preferencias culturales y religiosas que puedan influir en la selección de alimentos, capacidad para masticar y deglutir los alimentos, instrucciones dietéticas previas recibidas, conocimiento del paciente sobre nutrición y patrones de evacuación.	Es amplia. Requiere de un entrevistador sumamente capacitado, en general un nutriólogo. En general se puede obtener un análisis de resultados el mismo día que se reúne la información. Es una buena técnica para pacientes de alto riesgo cuando se necesita información para valorar la necesidad de apoyo nutricional y la probabilidad de poner en práctica las indicaciones dietéticas.	Depende en gran medida de la disposición del paciente para revelar información al entrevistador. Los pacientes deben ser buenos historiadores. Consume mucho tiempo.

Cuadro 2-3 ■ Apariencia general como indicador de estado nutricional

	normal	anormal
Comportamiento	Alerta, participativo Actitud positiva	Letárgico Actitud negativa
Peso	Razonable para su complexión	Peso inferior Sobrepeso, obesidad
Pelo	Lustroso, completo, raíces firmes Color uniforme	Deslucido, escaso; sale con facilidad y sin dolor
Ojos	Resplandecientes, claros, brillantes	Conjuntiva pálida Enrojecimiento, sequedad
Labios	Tersos	Agrietados, rojos, hinchados
Lengua	Color rojo profundo Ligeramente áspera Un surco longitudinal	Color rojo brillante, violáceo Inflamada o encogida Varios surcos longitudinales
Dientes	Brillantes, sin dolor	Caries, dolorosos, manchados o faltantes
Encías	Rosas, firmes	Esponjosas, sangrantes, con retracción
Piel	Clara, tersa, firme, ligeramente humedecida	Sarpullido, inflamación Manchas claras u oscuras Seca, agrietada
Uñas	Rosas, firmes	En forma de cuchara o estriadas Base esponjosa
Movilidad	Postura erguida Buen tono muscular Camina sin dolor o dificultad	Debilitamiento muscular Deformidades esqueléticas Pérdida de equilibrio

ciencia de la medición del cuerpo. Tales mediciones se utilizan para determinar el crecimiento, composición del cuerpo y estado nutricional. También es posible derivar de estas mediciones las reservas de energía y proteína del organismo.

El conjunto de datos antropométricos sobre estatura y peso —**pliegue tricipital**, circunferencia del brazo, circunferencia abdominal, y medidas de cintura y cadera— se describen en forma breve en las siguientes secciones. También es posible que se seleccionen otras medidas.

ESTATURA Y PESO

La estatura se puede medir en centímetros o pulgadas. Los adultos y niños mayores se miden de pie con la cabeza erguida con un estadímetro; los lactantes y niños pequeños se miden acostados sobre una superficie firme y plana.

El peso se puede anotar en kilogramos o libras. Deben seguirse las políticas institucionales sobre la calibración de las básculas. Cada vez que se pese a un paciente, debe ser en la misma báscula, a la misma hora del día y el paciente debe vestir el mismo tipo de ropa.

PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL

La medición del tejido subcutáneo sobre el músculo tríceps en la parte superior del brazo proporciona una estimación de la cantidad de grasa corporal. La medición del **pliegue cutá-**

neo tricipital ayuda a diferenciar entre una persona que tiene mayor peso debido a la masa muscular y otra que tiene exceso de grasa.

La capacidad para tomar mediciones precisas requiere práctica. Es típico que los diseños de investigación requieran que el mismo investigador tome todas las mediciones y anote el promedio de 2 o 3 valores en cada sitio. Es posible utilizar otras áreas corporales aparte del tríceps para medir los pliegues. Aunque en general los nutriólogos toman las mediciones de los pliegues, es necesario que otros proveedores de servicios de salud sepan cómo responder las preguntas de los pacientes acerca del procedimiento y la información obtenida de éste.

CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO

Debido a que 50% de las reservas de proteína del cuerpo se localiza en el tejido muscular, la circunferencia (es decir, el borde exterior de un círculo) del brazo proporciona información sobre dichas reservas de proteínas. La parte superior del brazo se mide entre el hombro y el codo. Es fácil medir la **circunferencia del brazo** y esta medida se puede emplear para vigilar el progreso del paciente.

COMPLEXIÓN FÍSICA

La medición de la muñeca es un método para categorizar la complexión de una persona sin necesidad de instrumentos ni referencias. Pida al paciente que rodee la parte más delgada de la muñeca con el pulgar y dedo medio de la mano contraria. La complexión se indica como:

- Pequeña si los dedos se superponen por 1 cm o más.
- Mediana si el pulgar y el dedo medio se tocan.
- Grande si la distancia entre ambos dedos es de 1 cm o más.

Un método alternativo que requiere medición se presenta en el apartado Cálculo clínico 2-1.

CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL

A menudo la medición de la circunferencia del abdomen, en centímetros o pulgadas, se realiza sobre el ombligo. La **circunferencia abdominal** proporciona información sobre el sitio en el que la persona acumula líquido dentro de la cavidad abdominal, un estado que se conoce como **ascitis**. La circunferencia también se mide para vigilar el crecimiento del feto o de un tejido anormal dentro del abdomen.

MEDICIÓN DE CINTURA Y CADERA

Dentro de una institución debe emplearse un procedimiento estándar para medir cintura y cadera. Con la persona de pie, la cintura se mide en el sitio más estrecho y las caderas se miden en la circunferencia más amplia. El tejido no debe comprimirse.

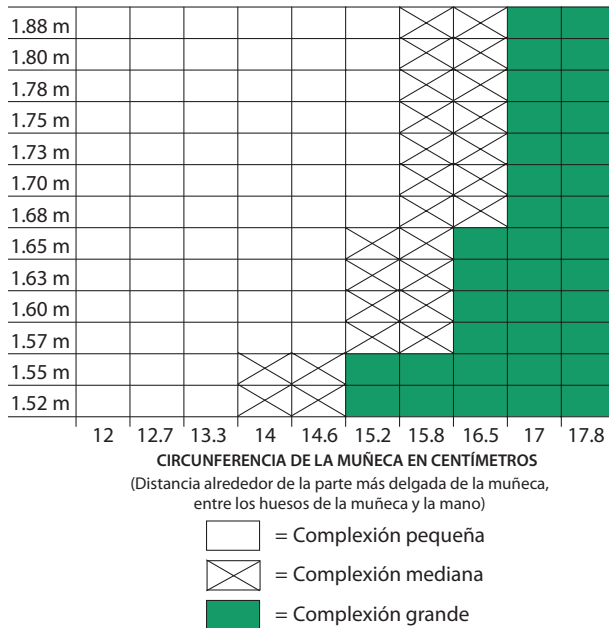
MEDICIÓN DE DENSIDAD CORPORAL

Los tejidos muscular y graso tienen diferentes tasas metabólicas. En consecuencia, las proporciones de cada uno en el

Cálculo clínico

2-1

Mida en centímetros la parte más delgada de la muñeca entre los huesos de la muñeca y la mano. Si desconoce la estatura de la persona, mídala en metros y centímetros, sin zapatos. Con esa información, consulte la gráfica inferior. Encuentre la estatura de la persona en la columna de la izquierda y el tamaño de la muñeca en la fila inferior. Por ejemplo, encuentre la complexión de una persona que mide 1.63 m y que tiene una circunferencia en la muñeca de 15.8 cm. (La persona tiene una complexión mediana.)



cuerpo influyen si la persona está en sobrepeso. Estas proporciones se pueden determinar mediante diversas técnicas, incluyendo pesaje hidrostático, absorciometría de energía dual de rayos X y la bioimpedancia eléctrica.

El **pesaje hidrostático** compara el peso de una persona en la báscula con su peso bajo el agua. Luego de incluir correcciones para el volumen pulmonar, el examinador calcula la proporción de grasa corporal. El pesaje hidrostático proporciona la evaluación más precisa de la cantidad de grasa en el cuerpo. Sin embargo, no es fácil determinarlo. Incluso en estudios de investigación deben tomarse varias mediciones y promediar para obtener un valor que reduzca al mínimo las posibilidades de error. Debido a que la técnica es engorrosa, consume demasiado tiempo y requiere equipos especiales, su principal uso está en la investigación.

En la **absorciometría de energía dual de rayos X (DEXA)** se envían dos haces de rayos X que atraviesan el cuerpo. La cantidad de energía detectada después de que los haces atraviesan el cuerpo varía dependiendo de los huesos, grasa y tejido muscular. La DEXA ha sido validada contra el pesaje hidrostático y es otro instrumento de evaluación (Daniels, Khoury y Morrison, 1997). En la práctica clínica, la DEXA se emplea para medir la densidad mineral ósea y como un indicador de padecimientos que implican pérdida ósea, como

osteopenia y osteoporosis (ver el cap. 8). El **densitómetro óseo por ultrasonido** se emplea como prueba de detección para establecer el nivel de riesgo de una persona en cuanto a estos padecimientos y no implica exposición a la radiación.

En la **prueba de bioimpedancia eléctrica**, los electrodos colocados en las extremidades reciben estimulación. El mayor contenido y conductividad de electrolitos de la **masa magra** (o **masa libre de grasas**) se compara con aquellos de la grasa o hueso. Los tejidos ricos en agua y electrolitos permiten que la corriente eléctrica pase con mayor facilidad que el tejido graso y los huesos, que son más densos (Heymsfield, Nunez y Pietrobelli, 1997). La medición es indolora y en general no se percibe debido a que las frecuencias utilizadas no estimulan nervios y músculos (Jacobs, 1997).

La composición corporal se pronostica con esta prueba a partir de una medición del contenido total de agua del organismo. La masa magra del paciente se predice y su porcentaje de grasa corporal se determina al comparar el peso con la masa magra predicha. Las tres medidas obtenidas, expresadas en porcentajes, son:

1. Cantidad de agua en el cuerpo.
2. Masa corporal magra.
3. Grasa corporal.

La bioimpedancia eléctrica tiende a sobrestimar el porcentaje de grasa corporal en sujetos delgados y lo subestima en personas obesas (Sun *et al.*, 2005). No obstante, la espectroscopia de impedancia eléctrica estimó correctamente el porcentaje de masa magra en individuos sanos de 75 años en Suecia (Tengvall *et al.*, 2009). Debido a que la impedancia bioeléctrica se basa en el contenido total de agua en el organismo, cualesquiera factores que afecten el equilibrio de líquidos en el organismo pueden alterar los resultados. Los ejemplos incluyen uso de diuréticos, sudación excesiva, hemodiálisis, edema premensual y consumo de alcohol en las 24 h anteriores a la prueba.

Análisis de laboratorio

Las pruebas de laboratorio analizan los líquidos y las excreciones del cuerpo. Estos datos incluyen resultados de pruebas de sangre, orina y heces. A partir de estos análisis es posible obtener información sobre lo que una persona ha comido, qué ha almacenado su organismo y cómo utiliza los nutrientes.

La sangre se somete a análisis de glucosa, proteína o contenido de grasa. El nivel de vitaminas y minerales se puede establecer en forma directa por medio del análisis de la sangre o en forma indirecta al examinar las enzimas relacionadas con estas sustancias. Sin embargo, muchos expertos dudan de que las reservas de vitaminas y minerales del organismo se puedan establecer mediante una muestra de sangre. La incertidumbre está en si los nutrientes en la sangre reflejan las reservas del cuerpo, una forma de transporte del nutriente o las cantidades en un compartimiento específico del organismo.

Se debe ejercer una buena capacidad de juicio clínico para seleccionar las pruebas y analizar los resultados. No se recomienda basar las decisiones en una sola prueba o un solo resultado.

Análisis

Los profesionales de servicios de salud utilizan datos subjetivos, objetivos, o ambos, para identificar el nivel de bienestar del paciente en cuanto a nutrición. Los datos físicos del individuo se comparan con parámetros nutricionales estandarizados. Su ingesta alimenticia se compara con la dieta recomendada para su edad y nivel de actividad.

Parámetros nutricionales básicos

Los estándares que se utilizan comúnmente incluyen tablas de estatura y peso, índice de masa corporal y mediciones de la cintura.

Tablas de estatura y peso

En la actualidad se utilizan muchas de estas tablas, cada una basada en una suposición subyacente diversa. El cuadro 2-4

Cuadro 2-4 ■ Tabla de estatura y peso de la empresa Metropolitan Life Insurance								
Hombre S (con rop a para interiore S')								
eStatura (con zapatoS*)			eStatura (con zapatoS*)		eStatura (con zapatoS*)		eStatura (con zapatoS*)	
pieS	pul GaDaS	cent Ímetro S	libra S	Kil oGramo S	libra S	Kil oGramo S	libra S	Kil oGramo S
5	2	157.5	128–134	58.2–60.9	131–141	59.5–64.1	138–150	62.7–68.2
5	3	160.0	130–136	59.1–61.8	133–143	60.4–65.0	140–153	63.6–69.5
5	4	162.6	132–138	60.0–62.7	135–145	61.4–65.9	142–156	64.5–70.9
5	5	165.1	134–140	60.9–63.6	137–148	62.3–67.2	144–160	65.5–72.7
5	6	167.6	136–142	61.8–64.5	139–151	63.2–68.6	146–164	66.4–74.5
5	7	170.2	138–145	62.7–65.9	142–154	64.5–70.0	149–168	67.7–76.4
5	8	172.7	140–148	63.6–67.2	145–157	65.9–71.4	152–172	69.1–78.2
5	9	175.3	142–151	64.5–68.6	148–160	67.2–72.7	155–176	70.5–80.0
5	10	177.8	144–154	65.5–70.0	151–163	68.6–74.1	158–180	71.8–81.8
5	11	180.3	146–157	66.4–71.4	154–166	70.0–75.5	161–184	73.2–83.6
6	0	182.9	149–160	67.7–72.7	157–170	71.4–77.3	164–188	74.5–85.5
6	1	185.4	152–164	69.1–74.0	160–174	72.7–79.1	168–192	76.4–87.3
6	2	188.0	155–168	70.5–76.4	164–178	74.5–80.9	172–197	78.2–89.5
6	3	190.5	158–172	71.8–78.2	167–182	75.9–82.7	176–202	80.0–91.8
6	4	193.0	162–176	73.6–80.0	171–187	77.7–85.0	181–207	82.3–94.1
Hombre S (con rop a para interiore S')								
eStatura (con zapatoS*)			eStatura (con zapatoS*)		eStatura (con zapatoS*)		eStatura (con zapatoS*)	
pieS	pul GaDaS	cent Ímetro S	libra S	Kil oGramo S	libra S	Kil oGramo S	libra S	Kil oGramo S
4	10	147.3	102–111	46.4–50.0	109–121	49.5–55.0	118–131	53.6–59.5
4	11	149.9	103–113	46.8–51.4	111–123	50.0–55.9	120–134	54.5–60.9
5	0	152.4	104–115	47.3–52.3	113–126	51.4–57.2	122–137	55.5–62.3
5	1	154.9	106–118	48.2–53.6	115–129	52.3–58.6	125–140	56.8–63.6
5	2	157.5	108–121	49.1–55.0	118–132	53.6–60.0	128–143	58.2–65.0
5	3	160.0	111–124	50.5–56.4	121–135	55.0–61.4	131–147	59.5–66.8
5	4	162.6	114–127	51.8–57.7	124–138	56.4–62.7	134–151	60.9–68.6
5	5	165.1	117–130	53.2–59.0	127–141	57.7–64.1	137–155	62.3–70.5
5	6	167.6	120–133	54.5–60.5	130–144	59.0–65.5	140–159	63.6–72.3
5	7	170.2	123–136	55.9–61.8	133–147	60.5–66.8	143–163	65.0–74.1
5	8	172.7	126–139	57.3–63.2	136–150	61.8–68.2	146–167	66.4–75.9
5	9	175.3	129–142	58.6–64.5	139–153	63.2–69.5	149–170	67.7–77.3
5	10	177.8	132–145	60.0–65.9	142–156	64.6–70.9	152–173	69.1–78.6
5	11	180.3	135–148	61.4–67.3	145–159	65.9–72.3	155–176	70.5–80.0
6	0	182.9	138–151	62.7–73.6	148–162	67.3–73.6	158–179	71.8–81.4

*Zapatos con tacones de 2.54 cm (1 pulgada).
'Conceda variación de 1.36 kg (3 lb).
NOTA: los pesos presentados se asocian con menores tasas de mortalidad. No necesariamente son los pesos en los que las personas están más sanas, desempeñan sus labores en forma óptima o incluso se ven mejor.
FUENTE: reproducido como cortesía de Met Life Insurance Company. Statistical Bulletin, 1983, con autorización.

muestra los datos de *Metropolitan Life Insurance*, que lista los pesos según la estatura basados en las tasas más bajas de mortalidad (pero lo que no es seguro es que los pesos indicados en esta tabla equivalgan a la salud máxima). Una tabla confiable de pesos y estaturas estipula la altura permisible de los tacones y el peso de la ropa. La información de este tipo de tablas se emplea para calcular el porcentaje de **peso corporal sano (PCS)** de un individuo. Si se proporciona un rango de peso, se utiliza el punto medio del rango. El apartado de Cálculo clínico 2-2 ilustra este proceso.

Índice de masa corporal

El **índice de masa corporal (IMC)** se deriva del peso y la estatura (IMC = peso en kilogramos dividido entre estatura en metros²). También se puede calcular con razonable precisión al utilizar medidas inglesas, como se muestra a continuación.

1. Multiplique el peso en libras por 705.
2. Divida el resultado entre la estatura en pulgadas.
3. Divida el segundo resultado entre la estatura en pulgadas.

El IMC fue diseñado para proporcionar una medida del peso con independencia de la estatura. Aunque este índice se ha empleado como indicador de la obesidad, no distingue el peso del **tejido adiposo** del correspondiente al músculo o agua.

El capítulo 16 contiene una tabla que lista los IMC según peso a diversas estaturas. En general se utiliza la siguiente clasificación:

- IMC de 18 o menos: peso inferior a la norma.
- IMC de 19 a 24: normal.
- IMC de 25 a 29: sobrepeso.
- IMC de 30 a 39: obesidad.
- IMC de 40 o más: obesidad mórbida.

Cálculo clínico

2-2

Porcentaje de peso corporal sano

La fórmula para calcular el porcentaje del peso corporal sano (PCS) es:

$$\frac{\text{Peso del paciente}}{\text{Peso en tablas}} \times 100 = \text{porcentaje de peso corporal sano}$$

Por ejemplo, según la tabla de estatura y peso (cuadro 2-4) una mujer de 165.1 cm (5 pies, 5 pulgadas) con una complexión mediana tiene un rango de 59 a 65 kilos (130 a 144 lb), incluidos 1.36 kg (3 lb) de ropa. Si uno supone que mide 165.1 cm descalza, se obtienen los datos en el rango de 167.6 cm (5 pies, 6 pulgadas) para incluir 2.54 cm del tacón. El punto intermedio se encuentra en 62.14 kg (137 lb).

Si la mujer pesa 62.14 kg (137 lb), su PCS es 100%. Si pesara 72.12 kg (159 lb), su PCS sería de 116%, calculado del siguiente modo:

$$72.12 \text{ kg} / 62.14 \text{ kg} \times 100 = 116\%$$

Alguien con un PCS de 90% se considera en peso inferior a la norma. Una persona con PCS de 111 a 119% está en sobrepeso. Un individuo con PCS de 120% o mayor es obeso.

Medición de la cintura

Las circunferencias de cintura de más de 101.60 cm (40 pulgadas) en varones y 89 cm (35 pulgadas) en mujeres se relacionan con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. De manera similar, el índice cintura/cadera (ICC) mayor de 0.8 en las mujeres y mayor de 0.95 en hombres indica mayor riesgo de problemas asociados con la obesidad. Para calcular el **índice cintura/cadera (ICC)**, la medida de cintura se divide entre la medida de la cadera.

Las probabilidades de desarrollar problemas de salud aumentan cuando una persona presenta mayor obesidad. El exceso de grasa corporal se correlaciona con enfermedad cardiovascular, la forma más común de diabetes, ciertos cánceres y otros padecimientos.

Análisis de la ingesta alimenticia del paciente

La ingesta informada o registrada de alimentos de una persona se puede agrupar según las clasificaciones de MyPyramid o los alimentos específicos se pueden analizar con un cuadro de composición de los alimentos o un programa de análisis computarizado de la dieta.

Análisis según grupos de alimentos

Un método simple de comparar la ingesta informada con las recomendaciones para el paciente consiste en enfocarse en los grupos alimenticios de MyPyramid, como se describen en el capítulo 1. Pueden ocurrir errores si las cantidades consumidas se estiman en lugar de medirlas.

Análisis de nutrientes

Es posible obtener información más detallada al examinar los alimentos en cuanto a sus nutrientes componentes y comparar los datos del paciente con la ingesta dietética de referencia (que se describen más adelante). Este proceso se puede llevar a cabo en forma manual o por medios electrónicos.

El Departamento de Agricultura de EUA (USDA) publica una tabla de composición de los alimentos titulada *Nutritive Values of the Edible Part of Foods* (Valores nutritivos de las partes comestibles de los alimentos; abreviada en DavisPlus). La base de datos completa puede encontrarse en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>

Existen muchos programas de *software* para computadora que sirven para comparar la ingesta de nutrientes de un individuo con la ingesta recomendada para personas de la misma edad y género. Algunos de los programas incluyen estatura, peso y nivel de actividad.

Ya sea que se analice en forma manual o electrónica, debe tenerse cuidado al seleccionar los alimentos. Por ejemplo, si se selecciona “concentrado de jugo de naranja” en lugar de “jugo de naranja”, los resultados serán sesgados.

Sin importar el proceso utilizado, la información obtenida requiere interpretación adecuada. La única afirmación científicamente correcta que puede hacerse es que la ingesta

realizada en un determinado periodo cumple o no con los Aportes dietéticos recomendados (RDA, del inglés *Recommended Dietary Allowances*). Es inapropiado basar un juicio sobre el estado nutricional o alimenticio con base sólo en la comparación con los RDA.

Planificación

Después de evaluar y analizar el estado nutricional del paciente, el siguiente paso consiste en planificar una estrategia dirigida a identificar los problemas a tratar o las fortalezas que deben reforzarse. La estrategia puede incluir la canalización con un nutriólogo.

Cómo determinar al mejor profesional

Una decisión fundamental durante la planeación es si se tratarán los problemas nutricionales del paciente dentro del departamento de enfermería o en el departamento de nutrición. Cuando el personal de enfermería decide tratar los problemas nutricionales, la enfermera y el paciente deben establecer la prioridad de las dificultades y seleccionar las intervenciones aceptables. Es posible que realizar uno o dos cambios sea más fácil para el paciente que modificar toda su dieta; por esta razón, es importante seleccionar las intervenciones que tengan mayor probabilidad de causar una diferencia importante en el estado de salud del individuo.

Es probable que la enfermera canalice al paciente con el nutriólogo si el problema nutricional es grave o complejo. La falta de tiempo y recursos en el personal de enfermería también pueden obligar a una canalización. El sistema de canalización tiene dos funciones:

1. Garantizar la atención completa.
2. Aumentar la conciencia sobre la necesidad de servicios nutricionales y los beneficios derivados de éstos.

Ingesta dietética de referencia

Otro estándar empleado para planificar la atención nutricional es la Ingesta dietética de referencia (DRI, del inglés *Dietary Reference Intakes*). Parte de esta DRI la constituyen los aportes dietéticos recomendados. Cuando se les promovió en forma inicial, los RDA se enfocaban en la prevención de enfermedades causadas por deficiencias nutricionales. La investigación actual apoya el papel de ciertos nutrientes en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas. Esta información se incluyó en las nuevas normas para América del Norte (National Academy of Sciences, 1997a, 1997b, 1997c). Además de los RDA de vitaminas y minerales, también se ha establecido la DRI de macronutrientes (carbohidratos, grasas y proteínas), agua y electrolitos.

La **Ingesta dietética de referencia (DRI)** está compuesta de cinco valores de referencia basados en nutrientes que se

pueden utilizar para evaluar y planificar dietas para grupos de personas según su etapa cronológica y género. La DRI tiene el propósito de aplicarse a la población general sana y hace referencia a consumos diarios promedio durante una o más semanas. Los componentes de la DRI son:

- **Requerimiento promedio estimado (RPE):** ingesta diaria estimada que satisface las necesidades estimadas de nutrientes de 50% de los individuos en el grupo definido. El RPE se emplea para establecer el RDA y para evaluar o planificar la ingesta de grupos.
- **Aporte dietético recomendado (RDA):** ingesta que satisface las necesidades de 97 a 98% de los individuos en el grupo definido. El RDA tiene el propósito de emplearse como meta de la ingesta diaria de los individuos, no para evaluar la idoneidad de la ingesta de nutrientes de una persona.
- **Ingesta adecuada (IA):** ingesta promedio observada o determinada en forma experimental que parece suficiente para satisfacer las necesidades de los individuos en el grupo iniciado. La IA se emplea si no es posible establecer los RPE o el RDA debido a falta de información.
- **Rango aceptable de distribución de macronutrientes (RADM):** porcentaje de kilocalorías (ver el cap. 6 para información sobre las kilocalorías) a partir de los carbohidratos, grasas y proteínas asociados con la reducción del riesgo de enfermedad crónica al mismo tiempo que se proporciona una ingesta suficiente de los nutrientes esenciales. Sólo el RADM de las proteínas se ha establecido con la certeza de los RDA. Consulte el Apéndice A. La figura 2-1 ilustra una comida única que cumple con el RADM.
- **Nivel máximo de ingesta tolerable (NM):** máxima ingesta promedio diaria de una persona, que es poco probable



FIGURA 2-1 Plato de un buffet chino que muestra una distribución aceptable de macronutrientes; no obstante, el RADM y la DRI son recomendaciones para una semana o más.

que sea un riesgo de efectos adversos sobre la salud en 97 a 98% de los individuos en el grupo definido. Por lo común, el NM se refiere a ingesta a partir de alimentos, comida fortificada, agua y suplementos (complementos); las excepciones se presentan en el pie de cuadro en el Apéndice A.

Debido a que los RDA y la IA representan las cantidades de nutrientes encontrados en la dieta típica de EUA y Canadá, los profesionales deben adaptar su planificación a personas que toman suplementos o que siguen dietas muy poco comunes. De manera similar, los individuos con necesidades especiales pueden superar los NM, ya que el uso de altos niveles de nutrientes para propósitos específicos bajo supervisión de un profesional de la salud está más allá del espectro de los NM (Yates, 2006).

El cuadro 2-5 compara y da ejemplos de estos componentes de la DRI. Las ingestas dietéticas recomendadas se indican en el Apéndice A.

Implementación

Después de la evaluación, el diagnóstico y planificación, el siguiente paso es la implementación. Es posible que se requieran tiempo y paciencia para seleccionar las intervenciones apropiadas para un paciente o familia particulares. Comer de manera inteligente o no hacerlo implica elecciones cotidianas que afectan el presupuesto al igual que la salud. Vea *Dinero y sentido común 2-1*.

Es posible implementar la instrucción de una dieta específica de varias formas, pero encontrar el abordaje que el paciente seguirá con exactitud no sólo es un reto, sino también la clave para el éxito. Dos intervenciones basadas en los alimentos incluyen (1) MyPyramid y (2) la lista de intercambio de alimentos de la *American Diabetes Association* y la *American Dietetic Association* (Asociaciones estadounidenses de diabetes y dietética).

Dinero y sentido común 2-1

Elección inteligente de refrigerios

Las verduras como refrigerio no sólo son más sanas que las frituras saladas, sino que también cuestan menos y contienen menos kilocalorías.

Artículo	Precio	Porción	Kilocalorías	Costo por porción
Papas fritas, marca estadounidense	\$3.99 (EUA)/9.5 oz	1 oz, unas 11 papas	160	\$0.42
Zanahorias baby, marca propia	\$1.69/libra	3 oz, unas 13 zanahorias	35	\$0.32

can Dietetic Association (Asociaciones estadounidenses de diabetes y dietética).

MyPyramid

En esta estrategia las cantidades de alimentos se dan en medidas caseras en lugar de porciones, lo cual podría variar de una persona a otra y permitir el consumo excesivo. Para quienes deseen utilizarlo, el sitio Web interactivo del USDA permite el seguimiento del progreso de una persona en <http://www.mypyramidtracker.gov/>

Listas de intercambio de alimentos de las asociaciones estadounidenses de diabetes y de dietética

Pocos alimentos contienen sólo un nutriente, pero pueden clasificarse en grupos equivalentes para simplificar las opciones. Las **listas de intercambio** de alimentos de las ADA, publicadas de manera conjunta por la *American Diabetes Association* y la *American Dietetic Association*, se emplean para calcular la ingesta alimenticia de un paciente, para educarlo sobre nutrición y planificación de los alimentos, y para orientarlo acerca de sus opciones alimenticias. A veces las listas se emplean para etiquetar las comidas preparadas congeladas. Además, es posible aproximarse a la ingesta de carbohidratos, grasas, proteínas y kilocalorías de una persona por medio de las listas de intercambio de alimentos.

El sistema está formado por seis listas de intercambio de alimentos agrupados según composición de nutrientes. Por ejemplo, el maíz está en la lista de almidones debido a que su composición se acerca más a la de una rebanada de pan que a la de los ejotes (habichuelas). Las seis listas básicas son:

1. Almidones.
2. Frutas.
3. Leche en tres grupos: descremada, baja en grasa y entera.
4. Verduras.
5. Carne en cuatro grupos: muy magra, magra, mediana en grasas, alta en grasas.
6. Grasa en tres grupos: monoinsaturada, poliinsaturada y saturada.

El cuadro 2-6 identifica alimentos comunes en cada lista de intercambio. Además, algunos alimentos se consideran “sin

Cuadro 2-5 ■ Componentes de la ingesta dietética de referencia (DRI)

DRI	porcent aje De pobl ación Sana incl uida	uSo	ejempl os
RPE	50	Establecimiento de RDA Evaluación/planificación para grupos	No aplica a individuos
RDA	97-98	Meta para ingesta diaria del individuo	290 µg de yodo para mujeres en lactancia
IA	Desconocida	Meta para individuos Metas tentativas para grupos	Cantidades de vitamina D para todos La mayoría de nutrientes para lactantes
NM	97-98	Vigilancia de excesos potenciales	45 mg de hierro para todos los individuos mayores de 14 años
RAEM	No especificada	Asignación sugerida de kilocalorías para optimizar la salud	La proteína debe contribuir 10-35% de las kilocalorías diarias de los adultos

restricción” y se permiten en grandes cantidades porque contienen poca energía (pocas kilocalorías). Los alimentos sin restricción están en una lista separada. Algunos de estos alimentos tienen limitaciones en cuanto a las cantidades a consumir durante el día o en un momento determinado. Además, los alimentos combinados (sopas, guisados) y comidas rápidas específicas se presentan en listas independientes. En el Apéndice B se presenta una adaptación de la lista de intercambio.

El cuadro 2-7 presenta la cantidad de carbohidratos, proteínas, grasas y kilocalorías (energía) para un intercambio en cada lista. Como se muestra allí, un intercambio en la lista de frutas no es igual a un intercambio en la lista de grasas. Para utilizar este método de planeación de las comidas en forma correcta, los pacientes deben elegir el número correcto de elementos de cada lista apropiada.

En este contexto, **intercambio** significa una cantidad definida de alimento dentro de una lista que puede intercambiarse por otros alimentos en la misma lista. Por ejemplo, un

intercambio de pan es una sola rebanada (una cantidad definida); puede intercambiarse, o sustituirse, con medio bollo para hamburguesa. En otras palabras, los elementos individuales dentro de una lista de intercambio son esencialmente iguales en composición de nutrientes y, por ende, pueden cambiarse o sustituirse entre sí.

Los tamaños de las porciones en las listas para diversos alimentos se han ajustado para lograr que cada intercambio sea aproximadamente igual. El cuadro 2-8 indica los alimentos iguales a un intercambio de almidones. Como es evidente, el cereal inflado sería más satisfactorio que el arroz.

Uso de las listas de intercambio

Estas listas se pueden adaptar para cualquier nivel prescrito de kilocalorías, proteínas, grasas o carbohidratos. Las listas de intercambio deben darse junto con el régimen alimenticio (plan de alimentación) específico para un paciente.

Un régimen alimenticio es una guía de alimentos que muestra el número de opciones o intercambios que el paciente debe ingerir en cada comida o refrigerio. El cuadro 2-9 presenta los regímenes alimenticios para dos niveles diferentes de kilocalorías. El cuadro también ilustra cómo los intercambios se pueden distribuir entre las comidas.

En resumen, las listas de intercambio y los regímenes alimenticios:

- Proporcionan opciones de alimentos que requieren cálculos mínimos.
- Controlan la distribución de nutrientes durante el día.

Cuadro 2-6 ■ Alimentos típicos en cada lista de intercambio	
Lista de intercambio	Alimentos
Almidones	Cereales, granos, pasta, frijoles secos, guisantes, lentejas, vegetales con contenido de almidón, panes, galletas saladas
Carnes	Res, cerdo, ternera, aves, pescados, carne silvestre, queso, huevos, tofu, mantequilla de maní
Fruta	Fresca, congelada o enlatada sin edulcorante; fruta seca; jugo de fruta
Verduras	Verduras crudas y cocidas sin contenido de almidón; jugos de vegetales
Leche	Leche, yogur, leche evaporada, leche en polvo
Grasa	Aguacate, margarina, mayonesa, nueces, semillas, aceite, aderezo para ensaladas, tocino, coco, sustituto de crema en polvo para café, crema fresca, crema ácida, crema batida, queso crema.

Adaptado de American Diabetes Association y American Dietetic Association (1995).

Cuadro 2-8 ■ Ejemplos de un intercambio de almidones	
Cereal inflado	1 ½ tazas
Pan	1 rebanada
Maíz, granos enteros	½ taza
Arroz, cocinado	⅓ taza

Adaptado de American Diabetes Association y American Dietetic Association (1995).

Cuadro 2-7 ■ Composición energética de seis listas de intercambio				
Lista de intercambio	carbohidratos (Gramos)	proteínas (Gramos)	Grasas (Gramos)	Kilocalorías
Almidón	15	3	0-1	80
Carnes				
Muy magra	0	7	0-1	35
Magra	0	7	3	55
Mediana en grasa	0	7	5	75
Alta en grasa	0	7	8	100
Verduras	5	2	0	25
Fruta	15	0	0	60
Leche				
Descremada	12	8	0-3	90
2%	12	8	5	120
Entera	12	8	8	150
Grasas (todas)	0	0	5	45

FUENTE: las listas de intercambio son la base de un sistema de planeación de comidas dirigido principalmente a personas con diabetes y a otros individuos que deben seguir dietas especiales. Las listas de intercambio se basan en los principios de la buena nutrición que se aplican a todos. © Con autorización: 1995 American Diabetes Association y American Dietetic Association.

Cuadro 2-9 ■ Regímenes alimenticios de 1 500 y 1 800 calorías utilizando el intercambio para un día

	1 500 Kcal	1 800 Kcal
Almidón	7	7
Carne, magra	1	3
Carne, mediana	3	3
Verduras	4	5
Frutas	3	5
Leche, desnatada	2	2
Grasa	6	7

Distribución de intercambio a lo largo del día				
Régimen de 1 500 kcal				
	Desayuno	Comida	Cena	Refrigerio
Almidón	2	2	2	1
Carne, magra	0	1	0	0
Carne, mediana	0	0	3	0
Verduras	0	2	2	0
Frutas	1	1	1	0
Leche, desnatada	1	0	0	1
Grasa	2	2	2	0

Valoración

Después de implementar un plan nutricional, el profesional de la salud y el paciente deciden en qué medida se ha logrado el objetivo. Si el progreso ha sido insatisfactorio, ambos exploran las razones, como si se tienen expectativas poco realistas, si no ha transcurrido el tiempo suficiente, o las intervenciones no son apropiadas o no se han implementado.

Una dieta puede medirse según tres criterios:

1. Equilibrio; una **dieta balanceada** incluye suficientes alimentos diarios de cada uno de los cinco grupos principales (granos, verduras, frutas, leche, y carne y leguminosas).
2. Moderación; ésta implica evitar demasiado o muy poco de cualquier alimento o grupo alimenticio.
3. Variedad; una dieta variada contiene muchos alimentos diferentes dentro de cada grupo alimenticio.

Documentar los servicios de nutrición

Las instituciones especifican el formato para la corroboración. Un sistema empleado de manera frecuente es utilizar notas SOAP. Las letras significan:

- S: datos Subjetivos (ya explicados).
- O: datos Objetivos (ya explicados).
- A: Análisis o diagnóstico basado en datos S y O.
- P: Plan de acción o tratamiento.

Dentro de una institución, los problemas del paciente pueden numerarse en forma secuencial y numerar cada nota SOAP para que corresponda con un problema específico. En otros sistemas, cada encuentro con el paciente se considera en forma independiente.

La documentación de los servicios proporcionados es un requisito básico para todos los profesionales de la salud. El empleo de un formato universal facilita la comunicación entre profesionales de diversas disciplinas. Las notas sobre Trabajo de equipo posteriores a los Estudios de caso en este texto están escritas en el formato SOAP.

Impacto de la cultura en la nutrición

Cultura se refiere a las actitudes, creencias y costumbres humanas compartidas por los miembros de un grupo específico, las cuales guían sus pensamientos y acciones. Aunque el país de origen, la identidad étnica y la afiliación religiosa son claros ejemplos de cultura, otras alianzas, como universidades, corporaciones, profesiones, partidos políticos y clubes de servicio también infunden valores y normas conductuales en los individuos.

Las prácticas del cuidado de la salud atraen a personas que tienen hábitos similares, como atletas o vegetarianos. De este modo, algunos aspectos culturales se transmiten desde el nacimiento, pero otros se seleccionan en forma voluntaria. Todos los aspectos de la cultura, incluidos los hábitos alimenticios familiares, origen étnico y religión, pueden influir en las elecciones de comida de las personas. La figura 2-2 muestra una fiesta de cumpleaños multigeneracional moldeada en parte por la cultura.

Incluso entre los individuos con orígenes culturales similares existen diferencias. Por ejemplo, las preferencias dietéticas difieren entre los individuos de origen hispano provenientes de lugares diversos como Cuba, Puerto Rico y México. Sólo porque alguien pertenezca a cierto grupo étnico o religioso



FIGURA 2-2 Muchas culturas tienen su propia manera de conmemorar los hitos de la vida: nacimientos, cumpleaños, bodas, fallecimientos. Estos niños comparten una tradición de cumpleaños con su bisabuela de 88 años.

no significa que haya adoptado su estilo de vida y prácticas tradicionales.

Se aconseja tener cuidado antes de reemplazar las técnicas tradicionales de preparación de alimentos que han sido exitosas durante generaciones; a veces los cambios pueden causar enfermedades. Por ejemplo, el origen de brotes de botulismo pudo rastrearse hasta las bolsas de plástico que se emplearon para sustituir las vasijas de barro en la preparación de un plato nativo americano en Alaska, y del papel encerado y las cajas de madera para el embarque de pescado ahumado en Michigan. Las bolsas de plástico no permiten la entrada del aire y dieron lugar a que la bacteria del botulismo produjera su toxina. Lo mismo puede decirse de la propagación de la enfermedad de las vacas locas cuando se cambió la producción de alimentos para las reses en Inglaterra.

Etnocentrismo

La creencia de que la perspectiva del propio grupo acerca del mundo es superior a la de los demás se conoce como **etnocentrismo**. En términos históricos, el grupo cultural dominante en EUA ha sido el de los descendientes de personas del norte de Europa que son blancos, de clase media y protestantes. Como resultado, el sistema de servicios de salud en ese país refleja los valores importantes para esa cultura:

- Educación.
- Trabajo.
- Puntualidad.
- Independencia.
- Orientación hacia el futuro.

Quienes proporcionan atención médica han intentado, a menudo con poco éxito, transmitir a los pacientes esta versión de los servicios de salud sin tomar en consideración las culturas de dichos individuos. En consecuencia, los pacientes que no pueden lograr las metas que se les imponen han sido considerados “desobedientes”. Aquellos que no pueden comunicarse en la lengua de la cultura dominante se consideran como individuos con “comunicación alterada”.

Aculturación

El proceso de adoptar los valores, actitudes y comportamientos de otra cultura se denomina **aculturación** y por lo normal pone en riesgo la salud general de la gente. Por ejemplo, las mujeres de origen mexicano que habían residido toda su vida en EUA tenían una probabilidad 2.4 veces mayor de dejar de lactar y 1.5 veces mayor de detener la lactancia como forma exclusiva de alimentar a sus hijos, en comparación con las inmigrantes que habían vivido en ese país cinco años o menos (Harley, Stamm y Eskenazi, 2007). La lactancia es el método preferido para alimentar a los bebés, pero quizá las nuevas residentes de EUA lo consideraban anticuado (ver caps. 10 y 11).

Otro efecto adverso de la aculturación se observa en el incremento de diversas enfermedades en poblaciones nati-

vas. Una enfermedad grave que afecta ampliamente a poblaciones indígenas dispersas que pasan por una aculturación es la diabetes mellitus tipo 2. La incidencia más alta en el mundo ocurre en los indígenas Pima. En Australia, los nativos tienen una tasa de mortalidad 17 veces mayor debida a diabetes que los individuos no indígenas (Shannon, 2002). La adopción del estilo de vida moderno, incluidos los cambios en la dieta que conducen a la obesidad, se considera como la causa del empeoramiento en el estado de salud de los pueblos indígenas.

Atención culturalmente competente

El conocimiento, la aceptación y el respeto por la cultura de otras personas sustentan la atención culturalmente competente. Aunque los profesionales de la salud no sean expertos en todos los grupos culturales con los que tratan, pueden desarrollar una apertura en cuanto a conocer la perspectiva del paciente. La meta es un plan de tratamiento que combine en forma exitosa las creencias culturales con las prácticas de la medicina moderna. La Aplicación clínica 2-1 ilustra la adaptación de las enseñanzas sobre diabetes a la mitología de los nativos estadounidenses.

Preferencias alimenticias de los grupos étnicos

Los alimentos que se consideran apropiados para el consumo humano varían ampliamente según la cultura y reflejan las restricciones económicas y geográficas. Es posible que los rituales de preparación estén determinados desde la cultura y que la asignación de los recursos alimenticios dentro del hogar reflejen los valores culturales. La identidad étnica es importante para determinar los alimentos de primera necesidad, la

aplicación clínica

2-1

Uso de la mitología Ojibway en la enseñanza sobre diabetes

Un programa en Toronto aprovechó la mitología Ojibway para proporcionar instrucción sobre cuidado personal en diabetes. El programa se organizó a solicitud de los nativos canadienses e incluyó talleres educativos con duración de un día completo dirigidos por uno de los ancianos. Todos los participantes se sentaban en un círculo, lo cual confiere el mismo estatus a cada individuo y representa armonía con la Naturaleza.

El punto central al inicio se colocó en Nanabush, un legendario maestro de los Ojibway que simboliza la moderación y el equilibrio. Las narrativas tradicionales lo muestran conversando con Diabetes. La moraleja de la historia tiene que ver con aprender de “Diabetes”, vivir con ella y controlar la propia vida por medio de la fortaleza espiritual. Las actividades del taller incluyeron pausas para ejercicio y un buffet de comida que permitía que los participantes eligieran sus comidas.

Los profesionales aprendieron que evitar la prescripción de una dieta rígida mejoraría la libertad del individuo, la cual es sumamente valiosa entre los Ojibway (Hagey, 1984).

estructura de las comidas y los banquetes en fiestas tradicionales.

La familiaridad con el tipo de cocina puede ayudar a adaptarse a circunstancias desconocidas. Entre los estudiantes internacionales de posgrado en Inglaterra, comer juntos era una popular actividad de recreo, donde los alimentos de origen eran el menú preferido. Comer estos alimentos les ofrecía sustento tanto emocional como físico (Brown, Edwards y Hartwell, 2010). Además, ciertos alimentos pueden ser tratamientos culturalmente aprobados para la enfermedad. Por ejemplo, muchas culturas favorecen los sistemas de “calor/frío” descritos más adelante dentro de las secciones sobre hispanos estadounidenses y chinos estadounidenses. Asimismo, los alimentos que por tradición se dan a los niños cuando están enfermos también pueden dar consuelo a los adultos.

Los siguientes resúmenes describen los alimentos tradicionales en cinco grupos culturales y sugieren posibles aplicaciones para adaptar las necesidades nutricionales de modo que incorporen estas preferencias.

Afroestadounidenses

La cocina tradicional afroestadounidense comenzó con la necesidad de conformarse con los ingredientes que los esclavos tenían a su disposición. Las comidas de una sola olla sirven

para suavizar la carne y dar sabor a las verduras; esos cocidos a menudo contienen puerco y verduras de hojas verdes como el diente de león, nabo y col silvestre (berza). Otros alimentos servidos con frecuencia son frijoles secos, camote (bata-ta), arroz, sémola, pan de maíz y salsas especiales (*red-eye*, salchicha o crema).

*Soul food** significa una herencia compartida y una preparación amorosa, no sólo alimentos favoritos y conocidos. Debe alentarse a los afroestadounidenses que eligen este tipo de comida a que utilicen los frijoles, arroz y camote, pero que los cocinen sin mucha grasa, como por ejemplo al vapor. Los alimentos tradicionales se pueden preparar horneados, estofados, hervidos o asados, en lugar de fritos. Los caldos desgrasados pueden sustituir a las salsas altas en calorías hechas con harina.

Estadounidenses de origen hispano

El patrón dietético que se trata en esta sección corresponde a los estadounidenses de origen mexicano. El cuadro 2-10 lista los alimentos característicos consumidos por puertorriqueños

*n. del t. Estilo de cocina estadounidense tradicional de los afroestadounidenses del sur de EUA. El término proviene de la década de 1960-1969 cuando *soul* (alma) era un adjetivo común para definir la cultura negra (como en “música soul”).

Cuadro 2-10 ■ Patrones característicos de alimentación de grupos culturales seleccionados

Grupo	Grano y almidos	Frutas	Verduras	carne y Sustitutos de carne	Lechey Sustitutos de leche	para reducir Grasas
LATINOS						
Mexicanos	Tortillas, productos de maíz, papas, maíz		Chiles, tomates, cebollas, col (repollo), calabazas, ejotes (habichuelas verdes)	Res, aves, huevos; frijoles pintos, bayos, garbanzos	Queso; raras veces consumen leche	Aliente: ■ Salsa como aderezo ■ Tortillas horneadas, que se use pollo al hacer tamales, tostadas o enchiladas
Puertorriqueños	Plátano macho (verdura rica en almidón parecida a un plátano grande), pan puertorriqueño (semejante al pan italiano), arroz, viandas (tubérculos ricos en almidón cuyas raíces y tubérculos se pelan, hierven y comen como acompañamiento)	Guayaba, duraznos en conserva, peras, coctel de frutas	Betabel, berenjena, zanahorias, ejotes, cebollas	Leguminosas (en especial alubias rojas), huevo, cerdo, pollo, bacalao, pescado, pichón, chícharos (guisantes), garbanzos	Flan (natilla); raras veces consumen leche	■ Arroz con pollo o frijoles ■ Quesos bajos en grasas Desaliente: ■ Tortillas fritas ■ Crema agria y queso regular como aderezos ■ Frijoles refritos cocinados con manteca de cerdo ■ Alimentos fritos como chimichangas
Cubanos	Arroz		Pimiento verde (morcón), cebollas, tomates	Frijoles negros, cerdo, pollo, chorizo (un embutido muy condimentado)	Raras veces consumen leche	
ITALIANOS	Pasta, pan de levadura, tubérculos ricos en almidón		Pimiento verde, cebollas, tomates	Salchichas con especias, pescado, salsas con carne y tomate	Queso; raras veces consumen leche (alta incidencia de intolerancia a la lactosa)	Aliente: ■ Ensaladas con aderezos bajos en grasa ■ Sopa <i>minestrone</i> ■ Pasta con salsa de tomate o almejas

Continúa

Cuadro 2-10 ■ Patrones característicos de alimentación de grupos culturales seleccionados (continuación)

Grupo	Grano y almidón	Frutas	Verduras	Carne y Sustitutos de carne	Leche y Sustitutos de leche	Para reducir grasas
ITALIANOS (continuación)						■ Carne o mariscos asados Desaliente: ■ Salsas blancas hechas con crema, mantequilla o queso ■ Carnes y verduras empanizadas y fritas ■ Salchichas y otras carnes grasas como <i>prosciutto</i> (jamón serrano)
AFROESTADOUNIDENSES DEL SUR	Pan de maíz, bollos, pan blanco, alubias, maíz, camote blanco, sémola de maíz, arroz, papa blanca, camote morado	Melones, plátanos, duraznos	Col rizada, col silvestre, brotes de mostaza, quingombó (okra), tomates, col blanca, calabaza amarilla	Bagre, cerdo, pollo, frijoles carita, otros frijoles secos y guisantes	Suero de leche, leche evaporada, helados (alta incidencia de intolerancia a la lactosa)	Aliente: ■ Pescado y pollo horneados ■ Verduras al vapor ■ Melón fresco ■ Alimentos asados
ASIÁTICOS Sur de China	Arroz	Todas	Hongos, brotes de soja, verduras chinas, col china	Res, cerdo, aves, mariscos	Limitada, excepto por helados	Aliente: ■ Sopa agripicante, sopa de <i>wonton</i> ■ Raviolos chinos hervidos (no fritos)
Norte de China	Trigo, semillas de mijo usadas en fideos, pan, raviolos chinos		Verduras chinas, bambú, brotes de alfalfa, col china	Res, aves, mariscos, huevo, <i>tofu</i> , soja	No usan leche (alta incidencia de intolerancia a la lactosa entre todos los chinos)	■ Pollo o mariscos ligeramente salteados ■ Pescado entero al vapor ■ Verduras y arroz al vapor
Japoneses	Arroz, la mayoría de los demás carbohidratos complejos		Todas	Pescado, res, cerdo, huevos, aves, mariscos, productos de soja	No usan leche (alta incidencia de intolerancia a la lactosa)	Desaliente: ■ Rollos primavera ■ Fideos fritos ■ Arroz frito ■ Entradas fritas ■ Costillas de cerdo agri dulces ■ <i>Tempura</i>
Indios	Arroz, trigo, mijo, cebada, maíz, mijo africano (cereal del viejo mundo)	Mangos, plátanos	Col blanca, coliflor, cebollas, chiles, tomates, papas, verduras de hojas verdes, quingombó, ejotes, tubérculos	Legumbres, nueces (muchos vegetarianos según la región)	Yogur, suero de leche, leche añadida a café o té	Aliente: ■ Carnes y aves asadas, escalfadas o al vapor si no son vegetarianos y su religión lo permite ■ Verduras al vapor, salteadas, horneadas o asadas ■ Aceite de oliva, canola ■ Productos lácteos bajos en grasa Desaliente: ■ Panes y bocadillos fritos ■ Aceite de coco
EUROPEOS Medio Oriente	Pan pita, arroz, cuscús, trigo sarraceno	Higos, duraznos, dátiles	Hojas de parra, tomates, pimientos, aceitunas, berenjena, cebollas, calabaza, eneldo, quingombó, guisantes	Cordero, pollo, cabra, legumbres, pescados, calamar	Yogur, queso feta	Aliente: ■ Carnes magras horneadas o asadas, verduras, legumbres ■ Fruta fresca ■ Aderezo con yogur Desaliente: ■ Carnes o pescados fritos, exceso de queso, mantequilla entre capas de masa filo ■ Crema agria

Cuadro 2-10 ■ Patrones característicos de alimentación de grupos culturales seleccionados (continuación)

Grupo	Grano y almidones	Frutas	Verduras	Carne y Sustitutos de carne	Leche y Sustitutos de leche	Para reducir grasas
EUROPEOS Norte de Europa	Pan negro, panes de trigo, papas	Todas	Todas, en especial cebollas, zanahorias, leguminosas	Res, cerdo, aves, pescados, mariscos, huevos, salchichas	Todos los quesos y productos lácteos	Aliente: ■ Carnes magras asadas, escalfadas o al vapor ■ Salsas con vino y tomate ■ Consomé Desaliente: ■ Sopas y salsas cremosas ■ Salchichas ■ Leche entera y productos lácteos enteros ■ Papas fritas ■ Crema agria
NATIVOS ESTADOUNIDENSES	Maíz, avena y arroz silvestres, panecillos indígenas (pan de pueblo o pan rústico)	Bayas silvestres, capulines, cerezas negras, manzana silvestre	Ruibarbo silvestre, apio silvestre, hongos y raíces silvestres	Animales de caza, mariscos, bellotas, avellanas, piñones	Poco uso (alta incidencia de intolerancia a la lactosa)	Aliente: ■ Carne de caza sin grasa visible ■ Carnes asadas, escalfadas o al vapor Desaliente: ■ Exceso de aceite de pescado ■ Alimentos fritos ■ Manteca de cerdo en la preparación de alimentos

y cubanos, al igual que por otros grupos étnicos. El cuadro también sugiere los medios para reducir la ingesta de grasa.

El maíz es el cultivo principal de México. De manera característica, las verduras y carnes se incorporan dentro del platillo principal y se sirven con salsa picante. Es típico que los alimentos se preparen en guisos o se frían en aceite o manteca. Las frutas son populares. Los alimentos dulces, como los bollos con levadura, son comunes en la dieta mexicana tradicional y es común que se añada azúcar a los alimentos.

Una de las creencias de salud que quizá influyan en las elecciones de comidas entre los estadounidenses de origen mexicano es el sistema de calor-frío; la enfermedad y los padecimientos fisiológicos se catalogan como “calientes” o “fríos”. Para regresar el equilibrio al organismo se ingieren alimentos de la categoría opuesta. Debido a que estas categorías varían mucho de una región a otra, es mejor simplemente preguntar a los pacientes qué alimentos querían comer.

La dieta tradicional mexicana se puede adaptar a las recomendaciones de las *Dietary Guidelines* con algunos cambios en la preparación; por ejemplo, los frijoles sólo se cuecen, sin refreírlos; la carne puede asarse en lugar de freírse; los refrescos de dieta pueden sustituir a la limonada o a los refrescos con azúcar. Es posible seguir consumiendo los almidones y frutas que son parte de la dieta del estadounidense de origen mexicano.

Nativos de Hawái

Antes de la llegada de los occidentales, los nativos de las islas hawaianas consumían una dieta basada en taro (un tubérculo rico en almidón similar a la papa), camote, fruto del árbol del pan, fruta, verduras y algas. El contenido de grasa era de

un 10% de kilocalorías. Los alimentos se ingerían crudos o al vapor. La adopción de la dieta occidental ha sido perjudicial para la salud de los nativos hawaianos. Entre todos los grupos de población de EUA, la prevalencia de obesidad entre nativos hawaianos está en segundo lugar sólo después de la de los indígenas Pima. La longevidad es mayor en Hawái que en ningún otro estado de ese país, excepto entre los nativos hawaianos, quienes tienen el periodo de vida más breve de todos los grupos étnicos.

Se introdujo una dieta experimental entre nativos hawaianos para establecer si los cambios dietéticos a corto plazo alterarían sus factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Al principio, estos individuos tenían un IMC promedio de 39.6. Todos los alimentos se dieron en dos comidas servidas en el centro de atención y bocadillos para llevar a casa. La cena incluyó una sesión cultural o de salud.

Durante el experimento de tres semanas, se alentó a los participantes a comer tantos alimentos hawaianos como quisieran, pero cantidades limitadas de pescado y pollo. La ingesta promedio de energía de los participantes disminuyó en 41% y su colesterol sérico se redujo en 14% (Shintani *et al.*, 1991). La pérdida promedio de peso de 6.85 kg (15.1 lb) se mantuvo durante un promedio de 2.8 años de seguimiento (Shintani *et al.*, 1999).

Como se detalla en los siguientes capítulos, la ingesta total de grasa y colesterol se relaciona con un aumento en el riesgo de enfermedades crónicas. Para estos nativos hawaianos, la adopción de una dieta ancestral alteró en forma espectacular los factores de riesgo de diabetes mellitus y cardiopatía. Parte del éxito del programa se atribuyó a la inspiración de orgullo acerca de su origen, pero otra teoría se presenta en el recuadro de Gema genómica 2-1.

Gema genómica 2-1

alimentos ancestrales

Gran parte de la ocurrencia de enfermedades es aún desconocida, en particular el porqué algunas poblaciones parecen tener más riesgo que otras y por qué ciertas prácticas alimenticias brindan mayor protección a algunas personas en comparación con otras. Quizá se requiere la combinación correcta de factores genéticos, culturales y socioeconómicos para lograr el beneficio deseado en la salud.

Si el metabolismo de un grupo de personas evolucionó para funcionar de manera óptima con una dieta ancestral en lugar de con una dieta moderna, es posible que los **alelos** que se relacionan con un aumento en el riesgo de enfermedad se silencien en presencia de la dieta y estilo de vida más ancestrales y tradicionales (Ordovas, Kaput y Corella, 2007).

Estadounidenses de origen chino

Como en el resto del mundo, la cocina china se basa en la disponibilidad de los productos alimenticios. El trigo se produce en el norte de China, donde los fideos y ravioles chinos son una de las principales partes de la cocina, en tanto que en el sur se cultiva arroz como el principal grano del área.

La técnica culinaria implica cortar las carnes en trozos pequeños en la cocina. La experiencia con enfermedades producidas por una higiene deficiente condujo a evitar el agua fría y las frutas y verduras crudas. Éstas se cocinan con rapidez para conservar una textura crujiente.

La medicina china concibe a la enfermedad como un desequilibrio entre las fuerzas de *yin* y *yang*, un sistema que algunos comparan con los sistemas nerviosos parasimpático y simpático. Ciertas enfermedades, alimentos y medicinas se catalogan según su *yin* o *yang*. Los alimentos *yin*, o fríos, incluyen el cerdo, la mayoría de las verduras, comida hervida, alimentos servidos fríos y alimentos de color blanco. La comida *yang*, o caliente, incluye res, pollo, huevos, alimentos fritos, calientes y rojos. Los fideos y el arroz blando son neutros; es decir, no son ni *yin* ni *yang*.

Para mantener la ingestión de líquidos, los estadounidenses de origen chino prefieren té caliente en lugar de agua helada. Los productos lácteos se utilizan en raras ocasiones. Un cuidador interesado en aumentar la ingesta de calcio de estas personas tal vez logre mejores resultados al fomentar la ingestión de verduras de hoja verde o *tofu* en lugar de leche.

Es posible que la familia cocine en casa para llevar al paciente hospitalizado alimentos calientes o fríos. Debido a que *yin* y *yang* abarcan diversas categorías de alimentos, métodos culinarios y colores, la enfermera o nutriólogo perspicaz puede sugerir comidas o procedimientos que también se adapten a la dieta prescrita por la medicina occidental. La Aplicación clínica 2-2 se relaciona con un caso de ese tipo.

Judíos estadounidenses

Los judíos ortodoxos interpretan de manera rigurosa las leyes sobre la dieta. Existen tres características esenciales de la preparación estrictamente *kosher* de los alimentos.

aplicación clínica

2-2

Integración de las creencias de *yin* y *yang* con la teoría de los microbios como causantes de enfermedad

Un lactante chino sufría de accesos repetidos de diarrea. Se llevaron a cabo diversas pruebas y se hicieron cambios en la alimentación del niño sin lograr remedio. Por último, una enfermera realizó una visita domiciliaria. Descubrió varios de los biberones del niño con la fórmula preparada en casa en el alféizar de la ventana, en tanto que otras estaban en el refrigerador. La familia vivía en un departamento en Nueva York sin aire acondicionado y era pleno verano.

Cuando la enfermera preguntó sobre el procedimiento utilizado para almacenar la fórmula, la madre declaró que el parto se consideraba un padecimiento frío, por lo que debía evitar el frío. En consecuencia, su esposo sacaba los biberones del refrigerador antes de salir para su trabajo todas las mañanas, de modo que éstos estuvieran tibios para cuidar de la enfermedad de la madre.

La enfermera explicó que almacenar la fórmula a temperatura ambiente permitía el crecimiento de bacterias en ella y que estos organismos producían la diarrea del bebé. Juntas, la madre y la enfermera buscaron otro procedimiento para enlazar la creencia cultural con la teoría de la enfermedad producida por microbios. La madre acordó ponerse un abrigo, sombrero y guantes antes de abrir el refrigerador para tomar el biberón al momento de alimentar al niño. La enfermera guió de manera inteligente a la madre hacia una solución que no alteraba en absoluto el sistema de creencias de la madre y se obtuvo la curación de la diarrea del niño (Jackson, 1993).

1. Sólo pueden comerse los animales designados.
2. Algunos de estos animales deben sacrificarse y prepararse en forma ritual.
3. Los productos lácteos y las carnes no deben ingerirse en la misma comida.

Se utilizan utensilios de cocina y de servicio independientes para los lácteos y las carnes. Las frutas, verduras y almidones no requieren preparación especial y se pueden servir ya sea con carnes o con lácteos.

Cuando no está disponible una comida *kosher* preplaneada, un plato de frutas con queso *cottage* (requesón) es una buena opción para un judío ortodoxo. Este queso debe transferirse a un plato de cartón con cubiertos de plástico desechables nuevos porque ni el plato ni los cubiertos han tocado carne. Si se sirven pan o galletas, las etiquetas de los paquetes deben indicar que no contienen productos cárnicos.

Restricciones alimenticias debido a costumbres religiosas

Es posible que ciertas prácticas religiosas promuevan estilos de vida sanos. Entre los tailandeses con diabetes tipo 2, las puntuaciones más altas para los valores budistas se correlacionaron de manera significativa con mejores prácticas de cuidado personal en cuanto a medicamentos y dieta en comparación con individuos con puntuaciones más bajas (Sowattanagoon, Kochabhakdi y Petrie, 2008).

Cuadro 2-11 ■ Costumbres religiosas selectas que afectan la ingesta de alimentos

Religión	Alimentos y bebidas restringidos
Budismo	1. Todas las carnes
Catolicismo	1. Carne prohibida en ciertas denominaciones en días santos como Viernes Santo y Miércoles de ceniza 2. Bebidas alcohólicas entre ciertas denominaciones
Hinduismo	1. Res, cerdo y ciertas aves de corral
Musulmanes	1. Todo el cerdo y subproductos del mismo 2. Todos los animales deben sacrificarse siguiendo los rituales para desangramiento 3. Animales carnívoros, aves de presa y animales terrestres sin orejas externas 4. Sangre y subproductos 5. Alcohol y sustancias intoxicantes
Judaísmo ortodoxo	1. Todo el cerdo y subproductos del mismo 2. Todos los pescados sin escamas y aletas 3. Los productos lácteos no deben comerse en el mismo platillo que contenga carne y productos cárnicos 4. Todos los animales deben sacrificarse y prepararse según las prescripciones bíblicas. Dado que está prohibido emplear la sangre como alimento, las carnes deben desangrarse por completo 5. Los productos de panadería y las mezclas para alimentos preparados deben manejarse según normas <i>kosher</i> aceptables 6. El pan de levadura y los pasteles están prohibidos durante Pascua
Adventistas del séptimo día	1. Todo el cerdo y productos del cerdo 2. Mariscos 3. Todas las carnes (algunos miembros) 4. Todos los lácteos y huevo (algunos miembros) 5. Sangre 6. Alimentos muy condimentados 7. Caldos de carne 8. Todas las bebidas alcohólicas 9. Café y té

El cuadro 2-11 lista costumbres religiosas específicas que afectan la ingesta de alimentos, pero las prácticas cambian se-

gún el lugar y a lo largo del tiempo. Las personas también varían en su práctica de las restricciones dietéticas.

Conceptos clave

- La atención nutricional comienza con la evaluación seguida de análisis, planificación, implementación y valoración.
- Los diagnósticos nutricionales se derivan de comparar la evaluación del paciente con los estándares nutricionales.
- La ingesta dietética de referencia define la ingesta de nutrientes adecuada para personas sanas en etapas cronológicas y géneros específicos.
- Las listas de intercambio catalogan los alimentos según composición similar de nutrientes y se pueden utilizar para enseñar al paciente acerca de la alimentación sana.
- La cultura influye el estilo de vida, incluyendo la elección de alimentos y el cuidado nutricional.
- Los profesionales de la salud deben preguntar a los pacientes acerca de sus preferencias alimenticias e integrarlas en el plan de atención nutricional.

Estudio de caso 2-1

Una estudiante que comienza un curso sobre nutrición le muestra a una amiga el libro de texto. "Podrías ayudarme a mejorar mi dieta", le dice su amiga. "Sé que no he estado comiendo lo que debo." En ese momento la amiga está comiendo una barra de chocolate. Se describe como una mujer de 18 años que tiene una vida sedentaria. La estudiante le pide a su amiga que enumere lo que ha comido en las últimas 24 h. A partir de la lista de su amiga, la estudiante reúne los siguientes datos:

Desayuno: 2.37 dl (8 oz) de jugo de naranja, 2 tazas de café negro.

Almuerzo: 2.37 dl (8 oz) de yogur con fruta y 6 galletas cuadradas integrales.

Refrigerio a media tarde: una barra de chocolate.

Cena: chuleta de cerdo sin hueso de 85 g, 2 tazas de ensalada verde, 2 cucharadas de aderezo francés bajo en calorías, refresco de dieta de 3.55 dl (12 oz).

Al comparar la ingesta de su amiga con las tablas para mujeres de 18 años disponibles en MyPyramid, la estudiante encuentra que la ingesta de su amiga debería ser de 1 800 kilocalorías distribuidas de la siguiente manera:

	ingesta de la amiga	MyPyramid
Aceites	½ cucharadita	5 cucharaditas
Leche	1 taza	3 tazas
Carne y leguminosas	85 g (3 oz)	equivalente a 142 g (5 oz)
Verduras	1 taza	2 ½ tazas
Frutas	1 taza	1 ½ tazas
Granos	equivalente a 85 g (3 oz)	equivalentes de 170 g (6 oz)
Aporte discrecional de kilocalorías	267	195

En esta situación, es probable que la estudiante no formalizara un plan de atención nutricional para su amiga, pero el siguiente plan ilustra los procesos de razonamiento implicados en el desarrollo de un plan para este caso.

plan de atención

Datos subjetivos

Expresa la necesidad de instrucción sobre una dieta sana. La anamnesis de las últimas 24 h muestra una ingesta inferior a la recomendada por MyPyramid para todos los grupos alimenticios, pero kilocalorías discrecionales excesivas.

Datos objetivos

Se le observó comiendo una barra de chocolate a las 3.00 p.m.

Análisis

Necesidad informada por ella misma de mejorar su nutrición

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La amiga llevará un registro de alimentos por 3 días.	Instruir a la amiga que enumere todo lo que coma o beba durante 3 días.	El registro de alimentos reunirá los datos objetivos sobre la ingesta de alimentos de la amiga para emplearlos como herramienta educativa.
La amiga leerá la sección sobre MyPyramid en el libro de texto de la estudiante esta tarde.	Prestar el libro de texto a la amiga para que lo lea.	Al proporcionar literatura se aprovecha la opinión de expertos para reforzar la enseñanza del estudiante. La lectura y las ilustraciones provocan la participación activa y emplea otros sentidos aparte del oído.
La amiga se reunirá con la estudiante en 4 días para comparar su registro de alimentos con MyPyramid y diseñar un plan de acción.	Reunirse con la amiga en 4 días para clasificar y analizar los datos del registro de alimentos. Proporcionar manzanas durante la reunión para moderar la alimentación con refrigerios sanos.	Establecer una visita de seguimiento justo después de terminar con el registro de alimentos; conservará el interés de la amiga. El modelamiento del comportamiento deseable es una técnica para alentar el cambio.

Luego de 4 días, las dos amigas se reúnen en la biblioteca universitaria para acceder a la página MyPyramid por Internet. La amiga dice que no ha llevado el diario de comidas que se le pidió. "No tengo remedio. Nunca podré cambiar", se queja. ■ Sin asombrarse, la estudiante de nutrición sugiere que ingresen la ingesta del día que la amiga le informó 4 días antes. Acuerdan que "se puede comenzar con eso". Sin embargo, la amiga rechaza comunicar su peso a la estudiante en la página de inicio de MyPyramid. ■ En ese momento, al considerar que su amiga requiere ayuda más profesional que la que su amistad puede darle, la estudiante le recomienda acudir a la clínica gratuita que maneja la facultad de enfermería de su universidad.



2-1

notas clínicas

Las siguientes notas clínicas son representativas de los datos de documentación que se encuentran en la historia clínica de un paciente.

subjetivas: solicita ayuda para planear la dieta. Comunica su recuerdo sobre la ingesta de la última semana. No está inclinada a llevar diario de alimentos. Niega enfermedades crónicas. Ha intentado controlar su peso por sí misma con poco éxito debido a exceso de dulces. Reconoce la necesidad de cambios de estilo de vida, al igual que mejoría en la dieta. No está segura de obtener apoyo social para cambios en estilo de vida.

Objetivos: estatura de 1.62 m (5 pies, 4 pulgadas); peso 74 kg (163 lb); IMC 28; SV DLN (signos vitales dentro de límites normales).

a nálisis: sobrepeso debido a dieta desequilibrada y vida sedentaria.

plan: instrucción en nutrición básica. Sugerir uso privado del sitio MyPyramid para seguimiento de dieta. Recomendar participación en grupo de caminata diaria que se reúne en el Departamento de educación física. Visita de seguimiento en 1 semana.

Preguntas de pensamiento crítico

1. Cuando la estudiante se reúne con la amiga después de 4 días, ¿qué otras opciones podría haber elegido en lugar de canalizarla a la clínica de enfermería?
2. Usted tiene un amigo o familiar que presenta un patrón similar de ingesta alimentaria al descrito en el Estudio de caso 2-1. A usted le importa mucho esa persona. ¿Cómo podría abordar el tema de la alimentación sana si la persona no solicita ayuda?
3. ¿De qué manera ha afectado la geografía a los patrones étnicos de alimentación enunciados en el cuadro 2-10? ¿De qué modo ha afectado la geografía a la dieta típica en EUA?

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de las siguientes técnicas se emplea para estimar el almacenamiento de proteínas en el organismo?
 - a) Estimación de la complexión física.
 - b) Medición de la circunferencia del brazo.
 - c) Cálculo del índice de masa corporal.
 - d) Determinación de los pliegues cutáneos tricipitales.
2. ¿Cuál de las siguientes técnicas que se utilizan para evaluar la ingesta alimenticia produciría la información más amplia?
 - a) Rememoración de la ingesta alimenticia de 24 horas.
 - b) Historial dietético.
 - c) Cuestionario de frecuencia de alimentos.
 - d) Registros de alimentos.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las listas de intercambio de la ADA es cierta?
 - a) Dos intercambios de almidones pueden sustituir dos intercambios de carne.
 - b) Las listas de intercambio se emplean para calcular los RDA de un individuo.
 - c) Un intercambio es una cantidad definida de alimento en una lista específica.
 - d) El cálculo de los intercambios permitidos requiere papel y lápiz o una calculadora.
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta acerca del sistema de creencias de salud del *yin y yang* en la cultura china tradicional?
 - a) Una enfermedad fría, o *yin*, se equilibra al consumir alimentos calientes, o *yang*.
 - b) Una enfermedad caliente se elimina con grandes cantidades de agua fría.
 - c) El arroz se considera mágico y se consume en todas las comidas.
 - d) Los alimentos *yang*, o calientes, sólo incluyen comidas servidas calientes.
5. ¿Cuál de los siguientes incisos detalla el seguimiento estricto de las reglas *kosher*?
 - a) Evitar quesos y productos derivados.
 - b) Comer sólo ciertos cortes de carne.
 - c) Contar con utensilios y platos separados para los platillos cárnicos y lácteos.
 - d) Servir langosta, almejas y camarones sólo en ocasiones festivas.

Análisis clínico

1. La señora G acaba de recibir el diagnóstico de diabetes tipo 2. Es una mujer nativa estadounidense que ha dejado la reserva indígena para trabajar en el pueblo. ¿Cuál de las siguientes acciones de la enfermera muestra respeto por la cultura de la Sra. G?
 - a) Instruirle a aumentar su ingesta de verduras.
 - b) Decirle que pierda peso y evite el alcohol y los restaurantes de comida rápida.
 - c) Dar a la Sra. G una hoja con instrucciones derivadas del sistema de intercambio ADA.
 - d) Preguntarle a la Sra. G cómo “ve” o percibe a la diabetes en su vida.
2. El señor P es un hombre de 65 años de edad que envió recientemente y cuyo médico le recomienda perder peso. El Sr. P tiene poca experiencia con las compras de abarrotes o con la cocina. ¿Cuál de los siguientes sistemas para instruir al Sr. P seleccionaría la enfermera para ofrecer las mejores probabilidades de éxito?
 - a) Un programa computarizado para análisis de la dieta.
 - b) MyPyramid.
 - c) Las listas de intercambio de ADA.
 - d) Los cuadros de RDA/IA.
3. La señora E asiste a una feria comunitaria de salud donde ingresa su ingesta de las últimas 24 h en una computadora para su análisis. Con base en el texto impreso que recibe, ahora piensa que debería comenzar a tomar suplementos de vitaminas y minerales. Una amiga enfermera basa correctamente su consejo en lo siguiente:
 - a) La rememoración de lo ingerido en 1 día constituye datos inadecuados para basar el uso de suplementos.
 - b) Se debería realizar un nuevo cálculo a mano para verificar la precisión del resultado de la computadora.
 - c) Los RDA en los que se basan los programas de cómputo se dirigen sólo a 50% de la población que está obsesionada con la salud.
 - d) Sin duda, los operadores de la computadora en la feria tienen un producto que vender y el resto queda “a riesgo del comprador”.

Carbohidratos



Objetivos de aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Describir los tipos de carbohidratos, identificar las fuentes alimenticias de cada uno e indicar sus funciones dentro del cuerpo.
- Determinar las principales funciones de los carbohidratos y los métodos mediante los cuales los almacena el cuerpo.
- Conocer la fibra dietética y sus funciones; identificar fuentes alimenticias en la dieta.
- Describir la relación entre carbohidratos y salud dental.
- Listar el contenido de carbohidratos (en gramos) de cada lista de intercambio de alimentos.
- Discutir las recomendaciones dietéticas relacionadas con la fibra, los azúcares adicionados y la ingesta total de carbohidratos.

Todos los carbohidratos, grasas y proteínas satisfacen las necesidades energéticas básicas del cuerpo; sin embargo, los carbohidratos se recomiendan como la principal fuente de energía porque se degradan con rapidez y, por tanto, se les puede utilizar de inmediato. El presente capítulo define la terminología básica relacionada con los carbohidratos y discute la forma en que el cuerpo los utiliza, así como la manera en que los carbohidratos se relacionan con otros nutrientes energéticos.

Las plantas verdes producen carbohidratos durante un proceso complejo conocido como **fotosíntesis**. En este proceso, el dióxido de carbono del aire y el agua que proviene de la tierra se transforman en azúcares y **almidones**. La luz solar y la **clorofila**, un pigmento verde, son necesarias para esta conversión.

Todos los alimentos que consumimos son un producto de la fotosíntesis. Si este proceso no ocurriera, la cadena alimenticia completa se vendría abajo y la vida cesaría. La figura 3-1 ilustra este asombroso proceso.

Con base en su estructura química, los carbohidratos se dividen en dos grupos principales: azúcares y almidones. Los azúcares tienen una estructura simple, en tanto que los almidones son más complejos; por tanto, los azúcares a me-

nudo son conocidos como **carbohidratos simples** y los almidones como **carbohidratos complejos**.

Composición de los carbohidratos

Comprender la composición de los carbohidratos implica entender tres estructuras, a saber: moléculas, elementos y átomos:

1. Una **molécula** es la cantidad más pequeña en que se puede dividir una sustancia sin que pierda sus características; por ejemplo, la fórmula del agua es H_2O . Si los átomos de hidrógeno se separasen del átomo de oxígeno, los productos resultantes serían hidrógeno y oxígeno, que no tienen ningún parecido con el agua. Las moléculas están hechas de elementos. En el caso del agua, H_2O , los elementos que la componen son hidrógeno y oxígeno.
2. Un **elemento** es una sustancia que no puede separarse en partes más sencillas por medios ordinarios.
3. Un **átomo** es la partícula más pequeña de un elemento que retiene sus propiedades físicas.

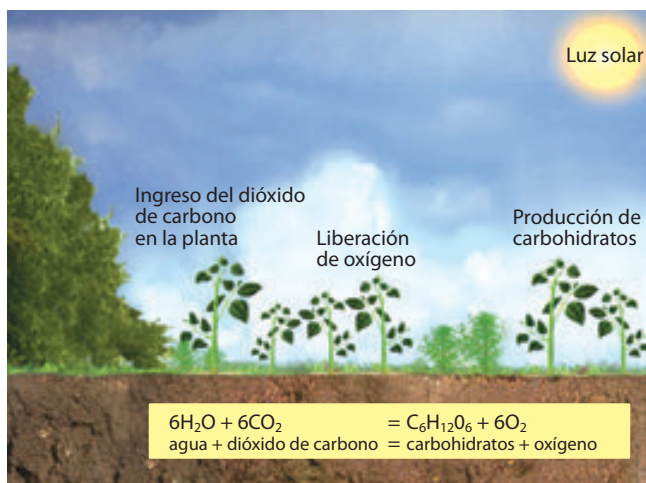


FIGURA 3-1 La fotosíntesis es un proceso vital que transforma el dióxido de carbono y el agua en carbohidratos.

Terminología básica

Los carbohidratos se componen de los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno. La proporción de hidrógeno a oxígeno es la misma que en el agua: dos partes de hidrógeno por cada parte de oxígeno. Los carbohidratos más sencillos tienen la fórmula $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. En general, es frecuente que los carbohidratos se abrevien como CHO.

Los carbohidratos simples (azúcares) incluyen a los monosacáridos y a los disacáridos (*mono-* significa “uno”, *di-* “dos” y *sacárido* “dulce”). Los almidones se conocen como **polisacáridos**.

Carbohidratos simples

Los carbohidratos simples son de dos tipos: monosacáridos y disacáridos:

1. Un **monosacárido** contiene una molécula de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
2. Un **disacárido** se compone de dos moléculas de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ unidas (menos una unidad de H_2O).

Cuando el cuerpo une dos moléculas de monosacárido, una molécula de agua se libera en el proceso.

Monosacáridos

Los monosacáridos son los componentes esenciales de todos los demás carbohidratos. Los tres monosacáridos de importancia para la nutrición humana son glucosa, fructosa y galactosa. Observe la terminación -osa en el nombre de cada uno de estos azúcares. Todos los monosacáridos y disacáridos terminan con las letras -osa.

Glucosa

Dentro del cuerpo, el monosacárido glucosa por lo común se conoce como azúcar en sangre. Es la forma principal de azúcar

que se presenta en la sangre. Las concentraciones normales de **glucemia en ayunas (GA)** son de 70 a 125 mg por cada 100 ml de suero o plasma (www.care.diabetesjournal.org); sin importar la forma de azúcar que se consume, el cuerpo la convierte de inmediato a glucosa. La glucosa está presente sólo en pequeñas cantidades en algunas frutas y verduras y es moderadamente dulce.

Otro nombre con el que se conoce a la glucosa es **dextrosa (abreviada como D)**. A menudo los pacientes en los centros de salud reciben una alimentación intravenosa. **Intravenosa** sencillamente significa dentro o hacia el interior de una vena. La alimentación intravenosa más común es D₅A (5% de dextrosa en agua [D₅W]) y se utiliza principalmente para administrar líquidos a los pacientes.

Fructosa

La fructosa se encuentra en frutas y miel, y con frecuencia se conoce como azúcar de miel. Es el más dulce de todos los monosacáridos. La fructosa se utiliza en gran medida en refrescos, alimentos enlatados y diversos alimentos procesados. Un producto relativamente nuevo en la lista de edulcorantes alimenticios es el jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF). Este jarabe es muy dulce porque la fécula de maíz se ha tratado con una enzima que convierte parte de la glucosa presente de manera natural en fructosa, que es más dulce. El cuerpo humano convierte la fructosa en glucosa con gran facilidad.

Galactosa

El monosacárido galactosa proviene sobre todo de la descomposición del azúcar presente en la leche, lactosa. El yogur y los quesos no madurados pueden contener galactosa libre. Es el menos dulce de todos los monosacáridos. El cuerpo convierte a la galactosa en glucosa después de su ingestión.

Disacáridos

Cuando dos monosacáridos se unen se forma un disacárido. Los tres disacáridos de mayor importancia son:

1. Sacarosa.
2. Lactosa.
3. Maltosa.

Sacarosa

El disacárido más frecuente, la sacarosa, es el azúcar blanca común de mesa que se fabrica a escala comercial a partir de remolacha y caña de azúcar. Los azúcares morena, granulada y glas (glasé, impalpable) son formas de sacarosa. La sacarosa también se encuentra en la melaza, el jarabe de maple (arce) y las frutas. Los dos monosacáridos que se unen para formar la sacarosa son la glucosa y la fructosa. Vea el Recuadro 3-1 para mayor información acerca del azúcar en la dieta en

Cálculo clínico

3-1

Conversión de gramos de azúcar en cucharaditas de azúcar

Una ingesta de azúcar adicionada de 60 g no significa gran cosa para los consumidores estadounidenses promedio, pues la mayoría de ellos no está familiarizada con el sistema métrico. Las etiquetas de los productos alimenticios utilizan el sistema métrico para listar el contenido nutricional del mismo. A fin de mejorar la comprensión de la lectura de dichas etiquetas, convirtamos los gramos de azúcar en cucharaditas. Una cucharadita de azúcar contiene 4 g de CHO. Por tanto, 60 g de azúcar equivalen a 15 cucharaditas.

EUA. Cálculo clínico 3-1 ofrece información para convertir gramos de azúcar en cucharaditas de azúcar.

Para una dieta óptima, el *Food and Nutrition Board* (Consejo de Alimentos y Nutrición) de la *National Academy of Sciences* (Academia Nacional de Ciencias de EUA) sugiere que la ingesta máxima de azúcar adicionada no exceda 25% de la ingesta calórica. A diferencia de los azúcares naturales, como la lactosa en la leche y la fructosa en las frutas, los azúcares adicionados son aquellos que se incorporan a los alimentos y bebidas durante su producción. Las principales fuentes de azúcar adicionada incluyen:

- Dulces.
- Refrescos.
- Bebidas de fruta.
- Pastelería.
- Otras golosinas (*Food and Nutrition Board Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002*).

Lactosa

Debido a que la lactosa se presenta de manera natural sólo en la leche, con frecuencia se le conoce como azúcar de leche. La lactosa es la menos dulce de los disacáridos. Los dos monosacáridos que componen la lactosa son glucosa y galactosa.

Figura 3-1 ■ Azúcar adicionada en la dieta estadounidense

La mayoría de los expertos en nutrición concuerda con que el azúcar en cantidades apropiadas no es dañina para la salud. Además de las caries dentales, la preocupación primordial de los investigadores es la reducción en la ingesta de micronutrientes esenciales en los casos en que el azúcar en la dieta desplaza los productos más nutritivos como la leche.

¿Cuál es una cantidad apropiada de azúcar adicionada en una dieta sana? Según las *Dietary Guidelines for Americans 2005*, el azúcar adicionada junto con el alcohol y las elecciones altas en grasas son parte del grupo de calorías discrecionales. La *USDA Food Guide* incluye un cuadro que claramente indica el número total de kilocalorías discrecionales recomendadas para 12 diferentes niveles de kilocalorías; por ejemplo, en una dieta de 2 000 kcal, sólo 267 kcal son discrecionales.

En la actualidad, el contribuyente más importante de azúcar adicionada en la dieta son las bebidas carbonatadas azucaradas y otras bebidas endulzadas, que representan 37% de los azúcares adicionados (Bachman, 2008). El segundo contribuidor más importante incluye al azúcar de mesa y los dulces, con 16.1% (USDA, 2005).

Maltosa

La maltosa es un azúcar doble que se presenta principalmente durante la digestión de almidones. El disacárido maltosa se produce cuando el cuerpo descompone los almidones en unidades más simples. Cantidades menores de este disacárido están presentes en la malta, productos de malta, cerveza, algunas fórmulas para lactantes y en semillas germinadas. La maltosa consiste de dos unidades de glucosa.

Azúcar en los alimentos

La cantidad de azúcar que contiene un producto alimenticio se puede encontrar en la etiqueta. La cantidad total de azúcar en gramos se puede localizar en la porción de Información nutricional de la etiqueta. El azúcar está presente en los alimentos tanto de forma natural como adicionada; por ejemplo, las frutas contienen fructosa.

El gobierno federal estadounidense regula el uso de términos como “libre de azúcar”, “reducido en azúcar”, “menos azúcar” para los productos alimenticios que tienen azúcares adicionados; los términos de este tipo pueden ubicarse en cualquier parte de la etiqueta del paquete. El cuadro 3-1 lista los estándares o definiciones para el significado legal de los descriptores que aparecen en las etiquetas.

Alcoholes de azúcar

Algunos productos alimenticios contienen **alcoholes de azúcar**. Los alcoholes de azúcar se conocen con varios nombres como sustitutos de azúcar, polioles, edulcorantes nutritivos y edulcorantes de volumen. El lactitol, maltitol, isomalt, sorbitol, xilitol y manitol son alcoholes de azúcar (también conocidos como sustitutos de azúcar) y en la actualidad están aprobados para usarse en EUA.

Los alcoholes de azúcar por lo común se utilizan como reemplazos uno a uno de los azúcares en una receta; por ejemplo, 1 taza de azúcar podría sustituirse en una receta con una taza de isomalt. Los alcoholes de azúcar no sólo añaden un gusto dulce a las recetas, sino también volumen. Los alcoholes de azúcar tienen las siguientes características:

- Por lo general no promueven la formación de caries.
- Con frecuencia tienen un efecto de enfriamiento sobre la lengua.

Cuadro 3-1 ■ Definiciones aprobadas para los términos en etiquetas de productos alimenticios

Término	Estándar
Libre de azúcar	Contiene menos de ½ gramo de azúcares por porción
Reducido en azúcar o con menos azúcar	Al menos 25% menos azúcar o azúcares por porción que una porción tamaño estándar del alimento tradicional
Sin azúcar adicionada o cero azúcar adicionada	No se añaden azúcares durante el procesamiento o empaquetado, incluyendo ingredientes que contienen azúcar, como jugo de frutas o frutas secas
Bajo en azúcar	No puede utilizarse como afirmación en una etiqueta para alimentos

- Se absorben de manera lenta e incompleta del intestino a la sangre.
- Pueden tener un efecto laxante en ciertas personas si se consumen en exceso.

Edulcorantes intensos

Los edulcorantes intensos, a diferencia de los sustitutos de azúcar, no añaden masa o volumen a un producto alimenticio; sólo intensifican su dulzura. Son entre 150 y 500 veces más dulces que el azúcar y en su mayoría son artificiales o sintéticos. Edulcorante intenso aún es un término relativamente nuevo para los edulcorantes no nutritivos (edulcorantes artificiales) como el aspartame, la sacarina y la sucralosa. El cuadro 3-2 trata de los edulcorantes intensos en mayor detalle.

Carbohidratos complejos

Los carbohidratos químicamente complejos se denominan **polisacáridos**. *Poli-* significa “muchos” y los polisacáridos consisten de muchas moléculas de $C_6H_{12}O_6$ unidas y de muchas moléculas de agua que se liberan durante el proceso. Los polisacáridos pueden componerse de varios números de monosacáridos y disacáridos. Los tres tipos de carbohidratos complejos de importancia nutricional son almidón, glucógeno y fibra. El cuadro 3-3 resume la composición de los carbohidratos.

Almidón

El almidón, la fuente principal de carbohidratos en la dieta, se encuentra primordialmente en granos, verduras ricas en almidón, leguminosas y en los alimentos elaborados a partir de granos: cereales, panes y pastas. El Recuadro 3-2 lista los muchos tipos de leguminosas disponibles. En términos estrictos, todos los almidones proporcionan azúcares simples

al digerirse; en su mayoría, los alimentos ricos en almidón son bajos en grasas y altos en carbohidratos, y algunos alimentos ricos en almidón tienen la ventaja de contener mucha fibra (que se trata más adelante).

Glucógeno

El polisacárido **glucógeno** con frecuencia se conoce como **almidón animal** porque se encuentra en el tejido hepático y muscular. Aunque no es una fuente importante de carbohidratos dietéticos, es esencial para el funcionamiento del cuerpo humano. De manera continua, el glucógeno se degrada y reconstituye para proporcionar una energía inmediata para

Cuadro 3-3 ■ Composición de los carbohidratos

Elementos	C (carbono) H (hidrógeno) O (oxígeno)
Molécula	$C_6H_{12}O_6$
Monosacárido (simple)	Una unidad de $C_6H_{12}O_6$
Disacárido (simple)	Dos unidades de $C_6H_{12}O_6$ menos una unidad de H_2O
Polisacárido (complejo)	Muchas unidades de $C_6H_{12}O_6$ menos varias unidades de H_2O

Recuadro 3-2 ■ Leguminosas

Las leguminosas incluyen estos frijoles y guisantes secos:

- Frijoles negros.
- Frijoles pintos.
- Frijoles rojos.
- Alubias.
- Frijoles de soja (soja).
- Frijol carita.
- Guisantes verdes secos.
- Guisantes amarillos.
- Garbanzos.
- Lentejas.

Cuadro 3-2 ■ Edulcorantes artificiales

Edulcorante artificial	Nombre comercial	Comentarios
Aspartame	Nutrasweet®	Se utiliza en productos endulzados como pudines, gelatinas, postres congelados, yogur, mezclas para preparar chocolate caliente, refrescos en polvo, bebidas carbonatadas, té, pastillas de menta, goma de mascar, algunas vitaminas y algunos preparados para resfriados. También se utiliza como edulcorante de mesa. Analizado por agencias reguladoras como los <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> (CDC; Centros para el Control y Prevención de Enfermedades) y por la <i>Food and Drug Administration</i> (FDA), que lo catalogaron como seguro. No deben usarlo individuos con una rara enfermedad genética inusual llamada fenilcetonuria (PKU) (www.aspartame.org).
Sacarina	Equal®	Edulcorante artificial.
	Sweet'N Low®	Bebidas carbonatadas, pastas de dientes, remedios para el resfriado, pudines, pasteles y galletas dietéticas.
	Sugar Twin®	La sacarina se prohibió en Canadá en 1977. La FDA de EUA también propuso prohibir la sacarina pero el Congreso declaró una moratoria. Aunque se mostró que las altas dosis de sacarina producían cáncer de vejiga en las ratas macho, diversos estudios humanos no han mostrado relación entre la sacarina y el cáncer a los niveles de consumo humano.
Sucralosa	Splenda®	El único edulcorante no calórico elaborado a partir del azúcar. Aprobado para su uso por la FDA.
Estevia	Estevia (stevia, azúcar verde)	Edulcorante alternativo natural clasificado como hierba. Se vende como suplemento dietético. La estevia no ha pasado por el proceso de aprobación de la FDA como edulcorante.

la acción muscular; representa las reservas de carbohidrato del cuerpo. El glucógeno del hígado ayuda a mantener los niveles de glucosa en sangre durante el sueño.

El cuerpo humano típico tiene una fuente disponible de glucosa en la forma de glucógeno para cerca de un día de sus necesidades energéticas. Debido a que la capacidad del cuerpo para almacenar carbohidratos en forma de glucógeno es limitada, es esencial una ingesta adecuada de carbohidratos dietéticos. Cuando se almacena el glucógeno, también se almacena agua. Cada molécula de glucógeno atrae muchas moléculas de agua debido a la forma en que están dispuestos los elementos. Cuando las reservas de glucógeno se llenan por completo, la persona promedio pesará cerca de 1.8 kg (4 lb) más que cuando las reservas de glucógeno están vacías.

Fibra dietética

La **fibra dietética** se refiere a los alimentos, principalmente provenientes de plantas, que el cuerpo humano no puede degradar para la digestión y que, por ende, elimina en los desechos intestinales. En ocasiones denominada “forraje” o “alimento indigerible”, la fibra casi no añade valor energético a la dieta, pero sí añade volumen. Este volumen llena el estómago y la mayoría de los expertos coincide en que un estómago lleno contribuye a la sensación de saciedad que evita una ingesta adicional.

La ingesta adecuada (IA) diaria recomendada de fibra es la que sigue (*Food and Nutrition Board*, 2005):

- Varones de 50 años de edad y menores: 38 g.
- Mujeres de 50 años de edad y menores: 25 g.
- Varones mayores de los 50 años de edad: 30 g.
- Mujeres mayores a los 50 años de edad: 21 g.

En EUA, la persona promedio consume menos de la cantidad recomendada de fibra dietética y pocas personas consumen las cantidades recomendadas. Investigaciones recientes indican que el consumo promedio de fibra para los adultos estadounidenses es de tan sólo 15 g por día (USDA, 2005). Los granos enteros o integrales son una excelente fuente de fibra dietética. La sección de Dinero y sentido común 3-1 proporciona una receta para un platillo de avena económico y fácil de preparar.

Una ingesta excesiva de fibra puede ocasionar problemas. Hay grandes cantidades de evidencia que sugieren que comer más de 50 g de fibra al día puede interferir con la absorción de minerales, lo que puede conducir a padecimientos como anemia y osteoporosis. Las personas sanas deben alcanzar una ingesta deseable de fibra si consumen frutas, verduras y leguminosas ricas en fibra, así como cereales elaborados con granos integrales que también proporcionan minerales, vitaminas y fitoquímicos —en lugar de añadir concentrados de fibra (como *psyllium*) a su dieta.

La fibra se clasifica como soluble o insoluble. La **solubilidad** es la capacidad de una sustancia de disolverse en otra; por ejemplo, el aceite no se disuelve en agua, de modo que es insoluble en agua. La fibra insoluble no se disuelve en

Dinero y sentido común 3-1

Avena versátil

Planee sus comidas alrededor de los granos enteros. Empiece con arroz integral, pastas integrales, cebada o avena y añada otros ingredientes según lo permita su presupuesto; por ejemplo, añada o mezcle verduras o frutas de estación a los granos enteros.

Llene varios recipientes con esta comida o merienda económica y fácil de preparar para esos momentos en los que esté en extremo ocupado.

¼ de taza de avena rápida o regular (½ taza si se requieren más kcal)

1 cucharada de nueces de Castilla picadas

1 cucharada de uvas pasas u otro tipo de frutas secas como arándanos secos

½ cucharadita de linaza molida

1 cucharada de nueces de soya (frijoles de soya tostados)

1 cucharada de azúcar morena (opcional)

½ taza de leche libre de grasa o agua (1 taza de leche libre de grasa si se requieren más kcal)

Coloque la avena, nueces, uvas pasas u otra fruta seca, linaza, los frijoles de soya, azúcar y leche o agua en un pequeño tazón para microondas. Cocine en el microondas en potencia alta por 1 a 1½ min o hasta alcanzar la consistencia deseada. Añada moras azules frescas (arándanos azules, blueberries) u otra fruta estacional.

Rinde una porción.

agua; mientras que la fibra soluble sí lo hace. La fibra soluble y la fibra insoluble reaccionan de manera distinta dentro del cuerpo y se requieren por distintas razones.

FIBRA SOLUBLE

Las fuentes de fibras solubles incluyen frijoles, avena, cebada, brócoli y cítricos; el salvado de avena es una fuente particularmente buena de fibra soluble. Las fibras solubles se disuelven en agua y se espesan para formar geles. Los beneficios informados de las fibras solubles para la salud incluyen niveles reducidos de colesterol, regulación de los niveles de glucosa en sangre y pérdida de peso (al ayudar a las personas que desean bajar de peso a controlar su apetito).

FIBRA INSOLUBLE

Ejemplos de fuentes de fibras insolubles incluyen la parte leñosa o estructural de las plantas, como la cáscara de frutas o verduras, y la capa externa (salvado) de los granos de trigo. Se ha informado que las fibras insolubles promueven la regularidad de las evacuaciones y reducen el riesgo de enfermedad diverticular y algunos tipos de cáncer. El cuadro 3-4 lista las fuentes alimenticias para cada tipo de fibra y sus beneficios informados para la salud.

Funciones de los carbohidratos

Los carbohidratos representan los siguientes papeles en el cuerpo:

- Proporcionan energía.
- Ahorran proteínas corporales.
- Ayudan a prevenir la cetosis.
- Potencian los procesos de aprendizaje y memoria.

Cuadro 3-4 ■ Alimentos y beneficios informados de la fibra

	fibra insoluble	fibra soluble
Solubilidad	No se disuelve en agua	Se disuelve en agua
Fuentes alimenticias	Salvado de trigo Salvado de maíz Verduras Nueces Cáscaras de fruta Algunos frijoles secos*	Avena Salvado de avena, cebada Algunas frutas como manzanas y naranjas Brócoli Algunos frijoles secos*
Beneficio informado	Promueve la regularidad intestinal Tal vez ayude a reducir el riesgo de algunos tipos de cáncer Puede reducir el riesgo de enfermedad diverticular	Posiblemente ayude a reducir niveles de colesterol Puede asistir en la regulación de niveles de glucosa en sangre Puede promover la pérdida de peso al aumentar la saciedad [†]

*Los métodos de laboratorio actuales para evaluar el contenido de fibra soluble en alimentos individuales son imprecisos; éste es el tema de una gran cantidad de investigaciones.

[†]La saciedad se define como la sensación de plenitud después de comer.

Proporcionan energía

Los carbohidratos, grasas y proteínas satisfacen las necesidades energéticas del cuerpo. **Energía** es la capacidad para realizar trabajo. A fin de comprender el concepto de energía, piense en el cuerpo humano como si fuera una máquina. De la misma manera en que la gasolina es la energía que impulsa a un automóvil, los carbohidratos, grasas y proteínas proporcionan la energía para el cuerpo humano. Sin energía, un automóvil propulsado por gasolina deja de funcionar; sin fuentes de energía a lo largo de un periodo extenso, la máquina humana muere de inanición. De igual forma en que una persona no puede utilizar algo distinto a la gasolina en un automóvil con un motor que la requiere, no es posible sustituir los carbohidratos, proteínas o grasas del cuerpo humano de manera eficiente con otra fuente de energía.

Los carbohidratos son la fuente primordial de energía para el cerebro, el tejido nervioso de otros tipos y los pulmones. Ya que el cerebro no es capaz de almacenar carbohidratos, debe tener una fuente permanente y continua de los mismos, y el requerimiento mínimo de éstos está determinado por las necesidades de glucosa del cerebro (Gottschlich, 2007). Aunque se desconoce la cantidad de carbohidratos dietéticos que ofrecen una salud óptima en los humanos, existe una gran cantidad de evidencia que sugiere que se necesita un mínimo de 50 g de carbohidratos por día para la función adecuada (aunque no óptima) del cerebro y el cuerpo.

Ahorran proteínas corporales

Cuando alguien come una cantidad insuficiente de carbohidratos, su cuerpo lo padece. Es necesario que exista un abastecimiento continuo de glucosa para que funcionen todas las células, en especial las del sistema nervioso central. Recuerde que nuestras reservas de glucógeno son limitadas, pero el cuerpo puede convertir las proteínas en glucosa, de modo

que el cuerpo degradará las reservas de proteína interna (tejido muscular) antes que las reservas de grasa si la ingesta de carbohidratos es inadecuada. Un suministro correcto de carbohidratos dietéticos evita que las reservas de proteína corporal se conviertan de manera parcial en glucosa, y permite que las proteínas se utilicen para el crecimiento y reparación de tejidos corporales. Este principio tiene ramificaciones significativas que se discuten a lo largo de la presente obra.

Ayudan a prevenir la cetosis

Una ingesta balanceada de nutrientes energéticos es esencial. Si el consumo de carbohidratos es demasiado bajo, el cuerpo degradará tanto las reservas de grasa como la proteína interna para satisfacer sus necesidades energéticas. El cuerpo no puede manejar la descomposición excesiva de grasas acumuladas porque carece del equipo necesario. Como resultado, las grasas parcialmente degradadas se acumulan en la sangre en forma de cetonas y se dice que la persona se encuentra en estado de **cetosis**. Es posible sobrevivir con una dieta muy baja en carbohidratos, pero no gozar de una buena salud.

La fatiga, la náusea y la falta de apetito son algunas de las consecuencias indeseables de la cetosis; en casos extremos se han presentado coma y muerte. La presencia de cetosis se determina con facilidad mediante la detección de acetona o ácido acetoacético en la orina. La **acetona** y el **ácido acetoacético** son cuerpos cetónicos. Por lo general, 50 g de carbohidratos por día son suficientes para evitar la cetosis.

Potencian los procesos de aprendizaje y memoria

Existe considerable evidencia de que las concentraciones de glucosa en sangre regulan los procesos neurales y conductuales. La glucosa potencia el aprendizaje y la memoria en los humanos a lo largo de su ciclo vital. Los hallazgos de diversos laboratorios demuestran que la glucosa que se consume temprano por la mañana facilita formas específicas de función cognitiva, en particular la memoria explícita o declarativa verbal (el recuerdo intencional de palabras y narrativas). Los niños obtienen mayores puntuaciones en pruebas cuando desayunan. Las mejorías incluyen tanto la potenciación de la memoria como la recuperación de información a partir de la memoria a largo plazo. La glucosa mejoró la función cognitiva de sujetos de prueba ancianos que tenían algunas deficiencias leves de memoria asociadas con la edad (Korol, 2002).

Salud y carbohidratos

Los tipos de carbohidratos que se ingieren son importantes para la salud. Los datos epidemiológicos sustentan la asociación entre un alto consumo de verduras y frutas con un bajo riesgo de enfermedad crónica. Las leguminosas son bajas en grasa y son fuentes excelentes de proteína, grasa dietética, micronutrientes y fitoquímicos. Numerosos estudios han vinculado el consumo regular de granos integrales con una dismi-

nución en el riesgo de ciertos cánceres y enfermedades cardíacas. Muchos expertos de la nutrición atribuyen estos beneficios a la salud con la fibra que contienen los granos enteros.

También es frecuente que los alimentos azucarados desplacen a otros alimentos más nutritivos de la dieta; por ejemplo, las bebidas carbonatadas pueden utilizarse en lugar de leche y jugos de frutas. Aunque una cantidad excesiva de azúcar puede conducir a un aumento indeseable de peso, se puede utilizar en cantidades moderadas para hacer que los alimentos más nutritivos sean más atractivos y aumente el deseo de la persona de comerlos.

Patrones de consumo

La mayoría de la población mundial subsiste primordialmente de carbohidratos. Los alimentos ricos en carbohidratos se cultivan de manera sencilla en la mayoría de los climas, son económicos y se almacenan con facilidad. Muchos carbohidratos no requieren de refrigeración o electricidad y su vida útil puede extenderse durante años. En Asia, donde el arroz es un producto dietético básico, los carbohidratos proporcionan hasta 80% de la energía dietética. En la población estadounidense general, la fuente principal de azúcar adicionada son los refrescos comunes, que representan un tercio de la ingesta.

Los datos nacionales más recientes acerca de la ingesta dietética se basan en el *Continuing Survey of Food Intake by Individuals* (Encuesta continua de ingesta alimentaria individual) del Departamento de Agricultura de EUA (USDA). Sus hallazgos incluyen la siguiente información estadística:

- En promedio, los adultos estadounidenses consumen sólo una porción diaria de granos enteros.
- 2% de los adultos no consumen granos enteros.
- El consumo de leche disminuyó 16% desde finales del decenio de 1970-1979, mientras que el consumo de refrescos carbonatados aumentó en 16%.
- Sólo 54% de los individuos ingería fruta en cualquier día dado (USDA, 2005).

Caries dentales

Diversos estudios han mostrado una relación entre el consumo de carbohidratos y las caries dentales. Una caries dental es la putrefacción gradual de una pieza dental. Una picadura en los dientes es un orificio ocasionado por caries dentales; éstas son el resultado de la interacción de cuatro factores: una pieza dental genéticamente susceptible, bacterias, carbohidratos y tiempo. Los cuatro factores deben presentarse de manera simultánea para que se forme una picadura, como lo ilustra la figura 3-2. Algunas personas se encuentran más genéticamente susceptibles a las caries que otras, como se discute en la Gema genómica 3-1.

Fuentes alimenticias

Los carbohidratos se categorizan en dos grupos generales: azúcares y almidones. Todos los almidones contienen fibra;

Gema genómica 3-1

Caries

La susceptibilidad genética es la probabilidad de que un individuo desarrolle una característica dada determinada por la herencia. No podemos controlar nuestra susceptibilidad genética a las caries y las bacterias siempre se encuentran presentes en la boca y son difíciles de eliminar; sin embargo, sí es factible controlar la cantidad de tiempo que los alimentos que contienen carbohidratos permanecen dentro de nuestra boca, así como el tipo de carbohidratos que consumimos.

Factores de riesgo para la formación de caries

Las bacterias, los alimentos que contienen carbohidratos y la cantidad de tiempo que las piezas dentales están expuestas a los azúcares influyen en la formación de caries. Las bacterias, por lo general presentes en la cavidad bucal, interactúan con los carbohidratos dietéticos y producen ácidos. Son los ácidos, no los azúcares, los que producen la putrefacción. Todo tipo de azúcares pueden promover la formación de caries, incluso la fructosa, glucosa, maltosa, lactosa y sacarosa.

Existe una poderosa relación entre la cantidad de tiempo que hay azúcares presentes en la boca y el desarrollo de caries; por ejemplo, los alimentos pegajosos como caramelos suaves y uvas pasas, que se adhieren a la superficie de los dientes durante largo tiempo, tienen mayores probabilidades que otros alimentos de conducir a las caries dentales en personas susceptibles. Tomar bebidas endulzadas de forma continua a lo largo del día puede conducir a las caries.

Una alimentación adecuada para prevenir las caries

Ciertos alimentos pueden ayudar a contrarrestar los efectos de los ácidos que producen las bacterias orales. Los quesos maduros (cheddar, emmental, cabrales, manchego, brie, gouda), así como el queso americano procesado, pueden inhibir la formación de caries. El queso estimula la producción de saliva. Masticar alimentos fibrosos como manzanas o apio estimula la producción de cantidades generosas de saliva. La saliva ayuda a limpiar la boca de comida y contrarresta la producción de ácidos. Debido a que la producción de saliva aumenta durante las comidas, los azúcares que se ingieren durante las mismas tienen menos probabilidades de provocar caries que aquellos que se ingieren entre comidas.

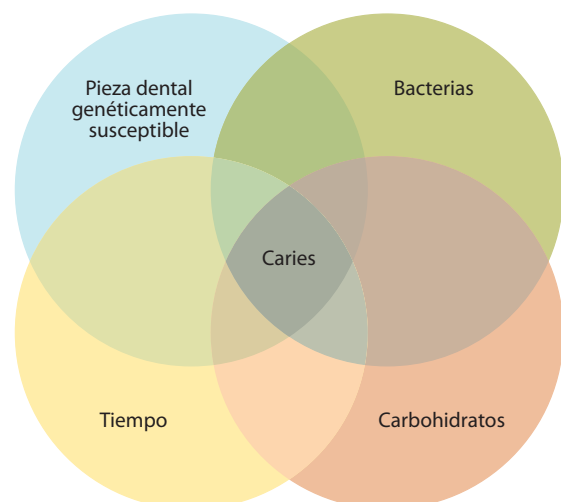


FIGURA 3-2 Interacciones necesarias para la formación de caries.

aplicación clínica

3-1

Síndrome del biberón

El **síndrome del biberón** es un padecimiento dental ocasionado por la exposición frecuente y prolongada de los dientes de un lactante o niño pequeño a líquidos que contienen azúcar. La leche, las fórmulas para lactantes, los jugos de fruta y otras bebidas endulzadas pueden ocasionar una proliferación de caries dentales.

Por lo general, el síndrome del biberón se presenta cuando la persona que cuida al bebé lo pone a dormir con una botella de leche, jugo u otro líquido endulzado. Durante el sueño disminuye el flujo de saliva, lo que permite que los líquidos del biberón se acumulen alrededor de los dientes, sin diluirse, durante periodos prolongados. Debe advertirse a los padres en contra de esta práctica.

Las formas principales para conservar la salud bucal incluyen estos pasos:

- Reducir el consumo y, en especial, la frecuencia de alimentos y bebidas que contienen azúcar.
- Consumir azúcar sólo como parte de una comida.
- Los refrigerios, botanas y bebidas deben ser libres de azúcar.
- Evitar el consumo frecuente de bebidas ácidas.

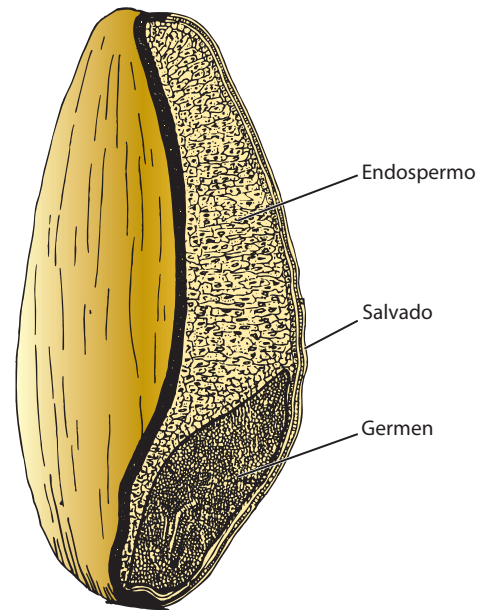


FIGURA 3-3 Las partes más nutritivas del grano de trigo son el salvado y el germen, que se eliminan durante la molienda del mismo.

sin embargo, no todos los almidones ofrecen cantidades equivalentes de fibra.

Azúcares

El azúcar de mesa contiene alrededor de 4 g de carbohidratos por cucharadita. Al determinar el consumo de azúcares de una persona, no se consideran sólo los azúcares simples como miel, mermeladas y jaleas, sino también los azúcares presentes en bebidas carbonatadas, helados, sorbetes, pasteles, tartas de frutas, galletas y rosquillas. Los nuevos sustitutos de azúcar contienen, en promedio, cerca de 2 g de carbohidratos por cucharadita.

Almidones

Los almidones son carbohidratos complejos y son fuentes importantes de fibra y otros nutrientes. La figura 3-3 ilustra un típico grano de cereal. Sus partes principales son el germen, el salvado, y el endospermo o albumen. La mayoría de los nutrientes en los cereales se encuentran en el salvado y el germen.

Granos integrales

Los granos integrales o enteros son más nutritivos que los granos refinados, en los que se retiran los nutrientes durante el proceso de **molienda**. Durante la molienda del grano, se retiran el germen y el salvado. El resultado de la molienda del trigo es la harina blanca y la del arroz es el arroz blanco. Los productos de avena por lo general no se muelen. El valor nutritivo del cereal depende de la cantidad de salvado y germen que se retienen durante el proceso de molienda; por

esta razón se debe alentar el uso de granos integrales siempre que sea posible. Ejemplos de granos integrales incluyen:

- Pan de maíz elaborado con harina de maíz integral.
- Harina de maíz.
- Pan de trigo quebrado.
- Avena y pan de avena.
- Pan *pumpernickel* de centeno sin levadura (hecho con harinas integrales).
- Pan de centeno (hecho con harinas integrales).
- Pan de trigo integral.
- Panes elaborados con salvado.
- Cebada.
- Galletas tipo Graham.

Recuento de carbohidratos

En los servicios de salud, el recuento de carbohidratos ayuda a educar a los pacientes acerca de los contenidos de carbohidratos de los alimentos y de lo que representa un tamaño de porción saludable. De acuerdo con un estudio, los tamaños de las porciones y la ingesta energética han aumentado de manera notable entre 1977 y 1998 para alimentos consumidos en restaurantes de comida rápida y en el hogar (Nielson y Popkin, 2003). Una porción no es la cantidad que comúnmente se come, sino una cantidad definida de un alimento específico según los expertos en nutrición.

Debido al gran número de tamaños de porciones definidas en las listas de intercambio para la planeación de menús de la *American Diabetic Association* (Asociación Estadounidense de Diabetes) y la *American Dietetic Association* (Asociación

Estadounidense de Dietética) (ADA, 2007), y el uso generalizado de este sistema de planeación de comidas en los servicios de salud, el presente texto utiliza las listas de intercambio. Se considera que una porción o intercambio de leche, fruta, granos, cereales, pan, o verduras ricas en almidón contiene 15 g de carbohidratos.

Comer un exceso de cualquiera de los nutrientes energéticos puede ocasionar un aumento de peso poco sano. Tal vez no haya otro concepto más importante para comprender la nutrición que los tamaños de porción saludables.

Valores de la lista de intercambios

Las listas de intercambio se presentaron en el capítulo 2. Esta sección se centra en las listas de intercambio que incluyen carbohidratos. Los intercambios que incluyen carbohidratos son las listas de almidones/pan, verduras, frutas y lácteos.

Lista de intercambios de almidones/pan

Un intercambio de almidón de la *American Dietetic Association/American Diabetes Association* (ADA) contiene cerca de

15 g de carbohidratos. Por ejemplo, cada uno de los alimentos que aparecen en la figura 3-4 es equivalente a un intercambio de almidones. Algunos alimentos son más altos en fibra que otros. Vea el cuadro 3-5.

Lista de intercambios de verduras

Las verduras u hortalizas crudas y cocidas también son buenas fuentes de carbohidratos. Las verduras contienen entre 2 y 3 g de fibra por porción. Un intercambio de verduras

Cuadro 3-5 ■ Intercambios seleccionados de almidones

Cereal de salvado*	½ taza
Cereal cocido	½ taza
Cereal listo para comerse, sin edulcorante	¾ de taza
Cereal azucarado	½ taza
Frijoles y guisantes (cocidos)*	⅓ de taza
Maíz, grano entero	½ taza
Papa al horno	1 pequeña (84 g; 3 oz)
Pan de trigo integral	1 rebanada (28 g; 1 oz)

Regla general: ½ taza de cereales, granos o pasta, o 28 g (1 oz) de un producto de panadería es equivalente a un intercambio de almidón.

*Más alto en fibra.



FIGURA 3-4 Cada uno de estos alimentos equivale a un intercambio de almidones y contiene cerca de 15 g de carbohidratos.

contiene aproximadamente 5 g de carbohidratos. Media taza de verduras cocidas o 1 taza de verduras crudas equivale a un intercambio de verduras u hortalizas. Las verduras también contribuyen en vitaminas y minerales a la dieta.

Lista de intercambios de frutas

Las frutas son otra fuente de carbohidratos. Un intercambio de fruta de ADA contiene alrededor de 15 g de carbohidratos (cuadro 3-6). Muchas frutas son excelentes fuentes de fibra y contienen vitaminas y minerales. La figura 3-5 ilustra una porción o intercambio de frutas.

Cuadro 3-6 ■ Intercambios seleccionados de frutas

Manzana (cruda, 5 cm de diámetro)	1 manzana
Plátano (pequeño)	1 plátano
Moras azules*	¾ de taza
Toronja (mediana)	½ toronja
Nectarina, pequeña	1 nectarina
Fresas (frutillas; crudas, enteras)*	1 ¼ de taza
Ciruelas pasas (secas)*	3 medianas
Naranja (6.5 cm de diámetro)	1 naranja
Jugo de naranja	½ taza

*Contiene 3 g o más de fibra.

Lista de intercambios de leche

La leche, con su contenido de lactosa, es una fuente importante de carbohidratos. Una taza de leche contiene 12 g de carbohidratos. La leche descremada, entera y con 2% de grasa contienen aproximadamente la misma cantidad de carbohidratos. El Recuadro 3-3 lista los equivalentes de leche.

Recomendaciones dietéticas

El *Food and Nutrition Board* del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias de EUA publicó sus recomendaciones dietéticas de carbohidratos en 2005. Para satisfacer las necesidades energéticas y nutricionales diarias del cuerpo, al mismo tiempo que se reducen al mínimo los riesgos de enfermedad crónica, los adultos deben obtener 45 a 65% de sus kilocalorías a partir de los carbohidratos.

El comité razonó que debido a que los carbohidratos, las grasas y las proteínas, en conjunto, sirven como fuentes de energía y pueden sustituirse entre sí hasta cierto grado a fin de satisfacer las necesidades calóricas, los rangos recomendados para el consumo de nutrientes energéticos deben ser útiles y flexibles para la planeación dietética, por lo que se dio el amplio rango de 45 a 65%. Los rangos para niños son



FIGURA 3-5 Cada uno de estos alimentos equivale a un intercambio de frutas.

Recuadro 3-1 ■ Equivalentes de leche

Cada uno de los siguientes equivale a un intercambio.

- 224 g (8 oz) de yogur natural bajo en grasas (con sólidos lácteos libres de grasa).
- ½ de taza de leche en polvo libre de grasa.
- ½ taza de leche evaporada.
- 1 taza de suero de leche (mazada).

similares a los de los adultos en lo que respecta a los carbohidratos.

El RDA para niños mayores al año de edad y para la mayoría de los adultos menores a los 70 años de edad es de 130 g de CHO/día. El RDA es de 175 g de CHO por día en el caso de embarazadas y de 210 g por día en el caso de mujeres en periodo de lactación. Además, los azúcares adicionados no deben comprender más de 25% del total de kilocalorías ingeridas. Este máximo sugerido proviene de la evidencia de que las personas con dietas altas en azúcares adicionadas tienen una ingesta menor de nutrientes esenciales.

Conceptos clave

- Los carbohidratos se componen de azúcares y almidones.
- Se considera que la ingesta de azúcares del estadounidense promedio es excesiva, mientras que su ingesta de almidones se considera baja.
- Muchos estadounidenses se beneficiarían de un aumento en su ingesta de fibra a través del consumo de más almidones de granos enteros, frutas y verduras.
- Los carbohidratos dietéticos promueven las caries dentales en los individuos susceptibles.
- Las listas de intercambio de la ADA que contienen carbohidratos son las de almidones, verduras u hortalizas, frutas y leche.
- Existe una fuerte evidencia de que se requiere un mínimo de 50 g de carbohidratos por día para la función adecuada (aunque no óptima) del cerebro y el cuerpo.
- Cuando hay cantidades pequeñas o inexistentes de carbohidratos en la dieta y el cuerpo utiliza las proteínas o las grasas como fuente de energía, el cuerpo se canibaliza a sí mismo para obtener glucosa. Se pierde masa muscular y visceral en el proceso.
- El RDA de CHO es de 130 g de carbohidratos por día. Las mujeres embarazadas o en periodo de lactación tienen un RDA superior de CHO.

Estudio de caso

3-1

K.L. es un estudiante universitario de 19 años de edad; está interesado en el fisiculturismo y pasa gran parte de su tiempo en entrenamiento de fuerza, levanta pesas o utiliza un Stairmaster (una máquina de condicionamiento aeróbico) todos los días. Mide 1.83 m (6 pies) y pesa 79.38 kg (175 lb). Durante las últimas tres semanas, ha estado bebiendo un suplemento proteínico en polvo (que no contiene carbohidratos) en lugar de comer los alimentos que preparan en la residencia universitaria que, según afirma, “de todos modos no sirven para nada”; también toma una tableta de vitaminas y minerales para alto estrés. El día de hoy acudió a la clínica quejándose de fatiga, náusea, falta de apetito, mareos y pérdida de memoria. Su análisis de orina arrojó resultados positivos de cetonas. El paciente está dispuesto a hablar con un nutriólogo.

Plan de atención

Datos subjetivos

El paciente ha elegido no comer alimentos que contengan carbohidratos por aproximadamente tres semanas.

Datos objetivos

Resultados positivos de cetonas en orina.

Análisis

Ingesta inadecuada de CHO relacionada con ideas erróneas en cuanto a la alimentación saludable, según se evidencia por afirmaciones verbales de que no ha comido alimentos que contienen CHO y por la prueba positiva de cetonas en orina.

Continúa

Estudio de caso (continuación) 3-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente indicará una razón por la que necesita CHO para el final de la cita.	Alentar al paciente a consumir alimentos de la Pirámide alimenticia, que incluye leche, almidones, frutas y verduras. Canalizar a un nutriólogo para instrucción acerca de nutrición normal y de necesidades proteicas para atletas.	Explicar al paciente las razones por las que los carbohidratos son necesarios en su dieta tal vez lo motive a ingerirlos. La leche, las verduras, las frutas y los almidones son buenas fuentes de CHO. Es posible que la enfermera necesite instruir al paciente en cuanto a las fuentes dietéticas de carbohidratos.
Programar al paciente para una segunda visita en una semana. El paciente deberá llevar un registro de alimentos para el nutriólogo.	En la siguiente visita, pedir al paciente que demuestre los conocimientos obtenidos (p. ej., "¿Cuántas porciones de almidones, frutas y verduras necesita usted por día?"). Realizar un análisis de orina para detectar cetonas en la siguiente visita.	



3-1

notas del nutriólogo

Las siguientes notas del nutriólogo son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico del paciente.

a notaciones del nutriólogo

subjetivas: el paciente afirma que desea poder levantar más peso. Los registros de alimentos de los últimos cuatro días indican una ingesta promedio diaria de 18 carnes, 12 grasas, 1 almidón, 1 fruta, 1 verdura y 1 leche baja en grasas. El paciente afirma que recientemente añadió almidones, frutas y leche a su dieta, por recomendaciones de la enfermera. No obstante, sigue quejándose de fatiga y estreñimiento, y se le dificulta concentrarse y estudiar.

Objetivas: cetonas en orina, peso 79.38 kg (175 lb), estatura 1.83 m (6 pies).

a análisis: peso corporal ideal 81 kg (178 lb) $\pm$ 10%; necesidades proteínicas estimadas 81 a 97 g. Kcal estimadas con base en 81 kg y 25 a 35 kcal/kg = 2025 a 2835; los registros alimenticios muestran una ingesta aproximada de 2111 kcal y 25% de proteína, 66% de grasa y 8% de carbohidratos.

Ingesta inadecuada de carbohidratos relacionados con los alimentos y falta de conocimientos relacionados con la nutrición evidenciadas por el aroma de cetonas en el aliento, quejas de fatiga y dificultades de concentración, y registros alimenticios.

El paciente parece dispuesto a aprender y prefiere las instrucciones escritas y orales.

plan

1. El paciente debe sustituir las kcal de grasa con kcal de CHO mediante la eliminación de tocino, aceitunas, nueces de soya y carnes grasas de su dieta.
2. El paciente acordó tratar de añadir 3 tazas de leche baja en grasas, cuatro verduras, tres frutas y seis granos enteros a su dieta.
3. Se programa una cita de seguimiento en una semana.
4. Se proporcionó una copia de la pirámide alimenticia al paciente.

Preguntas de pensamiento crítico

1. En la siguiente visita del paciente, ¿qué haría usted si los registros alimenticios mostraran una ingesta de carbohidratos de tan solo 30 g la mayoría de los días? ¿Qué haría si el paciente le dijera "Ya no quiero seguir comiendo porque ya me siento bien"?
2. En la siguiente visita del paciente, ¿qué haría usted si los registros alimenticios mostraran que el paciente sólo había comido azúcar para aumentar su ingesta de carbohidratos porque "El azúcar es un alimento de energía rápida"?

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de los siguientes es un disacárido?
 - a) Glucosa.
 - b) Lactosa.
 - c) Fructosa.
 - d) Galactosa.
2. Un adulto sano necesita ____ g de fibra por día.
 - a) 5 a 11.
 - b) 12 a 20.
 - c) 21 a 38.
 - d) Más de 50.
3. Doce gramos de carbohidratos simples equivalen a ____ cucharadita(s) de azúcar.
 - a) 1.
 - b) 2.
 - c) 3.
 - d) 8.
4. Una rebanada de pan contiene alrededor de ____ g de carbohidratos.
 - a) 5.
 - b) 8.
 - c) 10.
 - d) 15.
5. ¿Cuál de las siguientes puede ocasionar diarrea?
 - a) Un medicamento que contenga sorbitol.
 - b) Falta de fibra dietética.
 - c) Falta de ejercicio.
 - d) Ingesta insuficiente de líquidos.

Análisis clínico

1. La Sra. C está preocupada acerca de los peligros asociados con el consumo de edulcorantes artificiales y quiere saber si son seguros. Como profesional de la salud, es apropiado que usted:
 - a) Ignore los comentarios de la Sra. C porque cree que está preocupada sin razón.
 - b) Le asegure que el gobierno no permitiría que se vendiera un alimento o producto herbal si fuese peligroso para su salud.
 - c) Le explique que ninguna comida es 100% segura y que lo mejor es que evite los edulcorantes artificiales si no se siente cómoda con tales productos.
 - d) La canaliza a su tienda naturista local.
2. El Sr. J afirma que está tratando de bajar de peso y su análisis general de orina muestra que hay presencia de cetonas (cetonuria). Usted debería preguntarle:
 - a) Cuándo fue la última vez que comió.
 - b) Cuánta leche, frutas y almidones come de manera regular.
 - c) Qué más come por lo común.
 - d) Todas las anteriores.
3. El Sr. P se queja de estreñimiento. Como enfermera, a usted le gustaría enseñarle a comer más fibra insoluble para ayudar a eliminar su incomodidad. Debería alentarle a ingerir:
 - a) Salvado de trigo y maíz, nueces, cáscaras de fruta y frijoles secos.
 - b) Huevos, queso y pollo.
 - c) Leche, yogur y helados.
 - d) Avena, cebada y brócoli.

4

Grasas



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Identificar cómo se clasifican las grasas y discutir sus propiedades físicas.
- Listar las principales funciones de las grasas, tanto en la dieta como en el cuerpo.
- Discutir las relaciones con la salud del colesterol, grasas saturadas, grasas poliinsaturadas, ácidos grasos *trans* y grasas monoinsaturadas.
- Enunciar las tres recomendaciones recientes de la *Food and Nutrition Board* del *National Research Council* en relación con la grasa.
- Leer correctamente las etiquetas de los alimentos e identificar las cantidades y tipos de grasa en ellos.

Este capítulo presenta una introducción a los lípidos para los estudiantes sin conocimientos previos en química. El capítulo 18 amplía la información de este capítulo y analiza en más detalle la nutrición clínica. El nombre descriptivo para las grasas de todo tipo, lípidos, se emplea en el expediente médico de los pacientes. Los **lípidos** incluyen las grasas y aceites verdaderos al igual que los compuestos similares a grasas, como los **lipoides** y **esteroides**. Las grasas y aceites están presentes en el cuerpo y en los alimentos. Por lo general las grasas se consideran como sólidos, en tanto que los aceites son líquidos, por ejemplo, el cuerpo produce aceite cerca del pelo. La capa de grasa debajo de la piel, que es sólida, no se aprecia con tanta facilidad en algunas personas. A temperatura ambiente, las grasas en los alimentos, como la manteca y la mantequilla, son sólidas, en tanto que los aceites de maíz y de oliva son líquidos.

Los lípidos son **insolubles** en agua y son grasos al tacto. Cuando dos sustancias insolubles se mezclan, se separan fácilmente, como el vinagre y el aceite. La combinación de vinagre y aceite se puede agitar en forma repetida, pero ambos se separarán después de dejar de agitar.

Terminología básica

Los lípidos están compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno; éstos son los mismos tres elementos que conforman

los carbohidratos, pero la proporción de oxígeno con respecto al carbono e hidrógeno es inferior en las grasas (las implicaciones de esto se analizan más adelante). La unidad estructural básica de una grasa verdadera es una molécula de **glicerol** unida a 1, 2 o 3 moléculas de ácido graso. En consecuencia, el glicerol es la columna vertebral de una molécula de grasa.

Un **ácido graso** está formado por una cadena de átomos de carbono con hidrógeno y unos cuantos átomos de oxígeno incorporados a ella. Las cadenas de ácido graso unidas a la molécula de glicerol varían en longitud (según el número de átomos de carbono presentes) y composición. El sabor, olor y apariencia física diferentes de cada grasa es producto de la variedad de ácidos grasos y de su disposición física en las moléculas de grasa. La grasa de la res sabe, huele y se ve diferente de la grasa de pollo principalmente a causa de la diferencia en la composición de los ácidos grasos. Todas las grasas contienen ácidos grasos.

Una grasa puede tener de 1 a 3 ácidos grasos, y el número de éstos tiene implicaciones importantes tanto para la dieta como para la salud.

Monoglicéridos y diglicéridos

Cuando un solo ácido graso está unido a una molécula de glicerol, la grasa resultante se denomina **monoglicérido**. Cuando dos ácidos grasos se unen a una molécula de glicerol,

la grasa se llama **diglicérido**. Los términos monoglicérido y diglicérido se observan comúnmente en las etiquetas de los alimentos.

Triglicéridos

Cuando tres ácidos grasos están unidos a una molécula de glicerol se forma un **triglicérido**. La mayoría de las grasas encontradas en nuestra dieta y en el organismo existe en forma de triglicéridos. El exceso de triglicéridos se almacena en las **células adiposas** especializadas que componen el tejido adiposo. El cuerpo humano tiene una capacidad virtualmente ilimitada para almacenar grasa. La figura 4-1 ilustra la estructura de los monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos.

Longitud de la cadena de ácido graso

Los ácidos grasos varían en la longitud de sus cadenas de ácidos grasos: cada cadena está determinada por el número de átomos de carbono presentes, que puede variar de 2 a 24. La extensión de la cadena determina la manera en que el cuerpo transporta la grasa en el organismo y las cadenas de ácidos grasos de corta longitud (<6 átomos de carbono) y de mediana longitud (8 a 12 átomos de carbono) se procesan de forma diferente de las cadenas más largas. La lon-

gitud de las cadenas tiene implicaciones dietéticas en muchas enfermedades; por ejemplo, en ciertas enfermedades asociadas con malabsorción, el paciente no puede tolerar los alimentos que tienen ácidos grasos de cadena larga. Este problema se analiza a mayor profundidad en capítulos posteriores.

Grado de saturación

Los términos “saturado”, “insaturado”, “monoinsaturado” y “poliinsaturado” se han vuelto términos comunes. “Ácido graso *trans*” es una adición más reciente a la lista. Los consumidores y los pacientes hacen preguntas complejas acerca de las grasas y esperan que los profesionales de la salud definan y expliquen la terminología. En un sentido técnico, estos términos definen la estructura química de los ácidos grasos, con base en el grado o naturaleza de la saturación de átomos de hidrógeno.

El grado de saturación de un ácido graso depende de la cantidad de hidrógeno unido a los átomos de carbono presentes. Un **ácido graso saturado** tiene tantos átomos de hidrógeno como átomos de carbono existan para enlazarse con ellos y no tiene enlaces dobles entre carbonos. En este caso, un **enlace covalente (enlace doble)** describe el tipo de conexión química entre dos átomos de carbono cercanos, cada uno de los cuales carece de un átomo de hidrógeno. En un **ácido graso insaturado**, los átomos de carbono están unidos por uno o más de estos enlaces covalentes.

Cada vez que ocurre un enlace covalente, existe el potencial de que otro átomo de hidrógeno se una a la cadena. En otras palabras, la cadena de ácido graso carece de átomos de hidrógeno y, por ende, está menos saturada que una cadena que está completamente llena. Un ácido graso que sólo tiene un doble enlace entre carbonos es **monoinsaturado**. Un ácido graso con más de un enlace covalente entre carbonos es **poliinsaturado**. Vea la figura 4-2 para una comparación estructural entre ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.

Además de las grasas en el organismo, las grasas encontradas en los alimentos son combinaciones de ácidos grasos saturados e insaturados. Se les designa de la siguiente manera:

- Grasa saturada: compuesta en su mayoría de ácidos grasos saturados.
- Grasa insaturada: compuesta en su mayoría de ácidos grasos insaturados.
- Grasa monoinsaturada: compuesta en su mayoría de ácidos grasos monoinsaturados.
- Grasa poliinsaturada (AGPI): compuesta en su mayoría de ácidos grasos poliinsaturados.
- Ácidos grasos *trans*: compuestos de ácidos grasos parcialmente hidrogenados.

La figura 4-3 muestra las combinaciones de ácidos grasos en las grasas de la dieta.

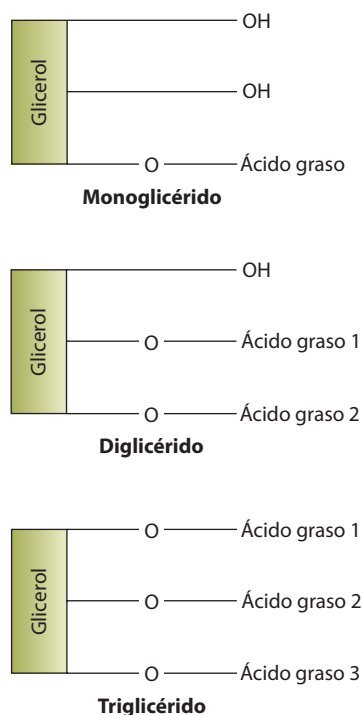
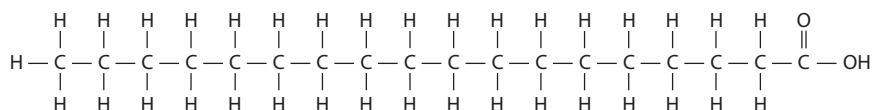
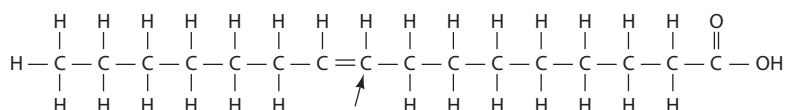


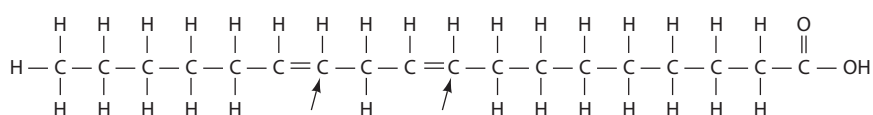
FIGURA 4-1 Monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos. Un monoglicérido tiene un ácido graso unido a la molécula de glicerol, un diglicérido tiene dos ácidos grasos unidos a la molécula de glicerol y un triglicérido tiene tres ácidos grasos unidos a la molécula de glicerol.

Saturado

Saturado (sin dobles enlaces entre carbonos)

Insaturado

Monoinsaturado (un doble enlace entre carbonos)

Poliinsaturado

Poliinsaturado (más de un doble enlace entre carbonos)

FIGURA 4-2 Ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Un ácido graso saturado no tiene enlaces dobles entre carbonos. Un ácido graso monoinsaturado tiene un enlace doble entre carbonos. Un ácido graso poliinsaturado tiene más de un enlace doble entre carbonos.

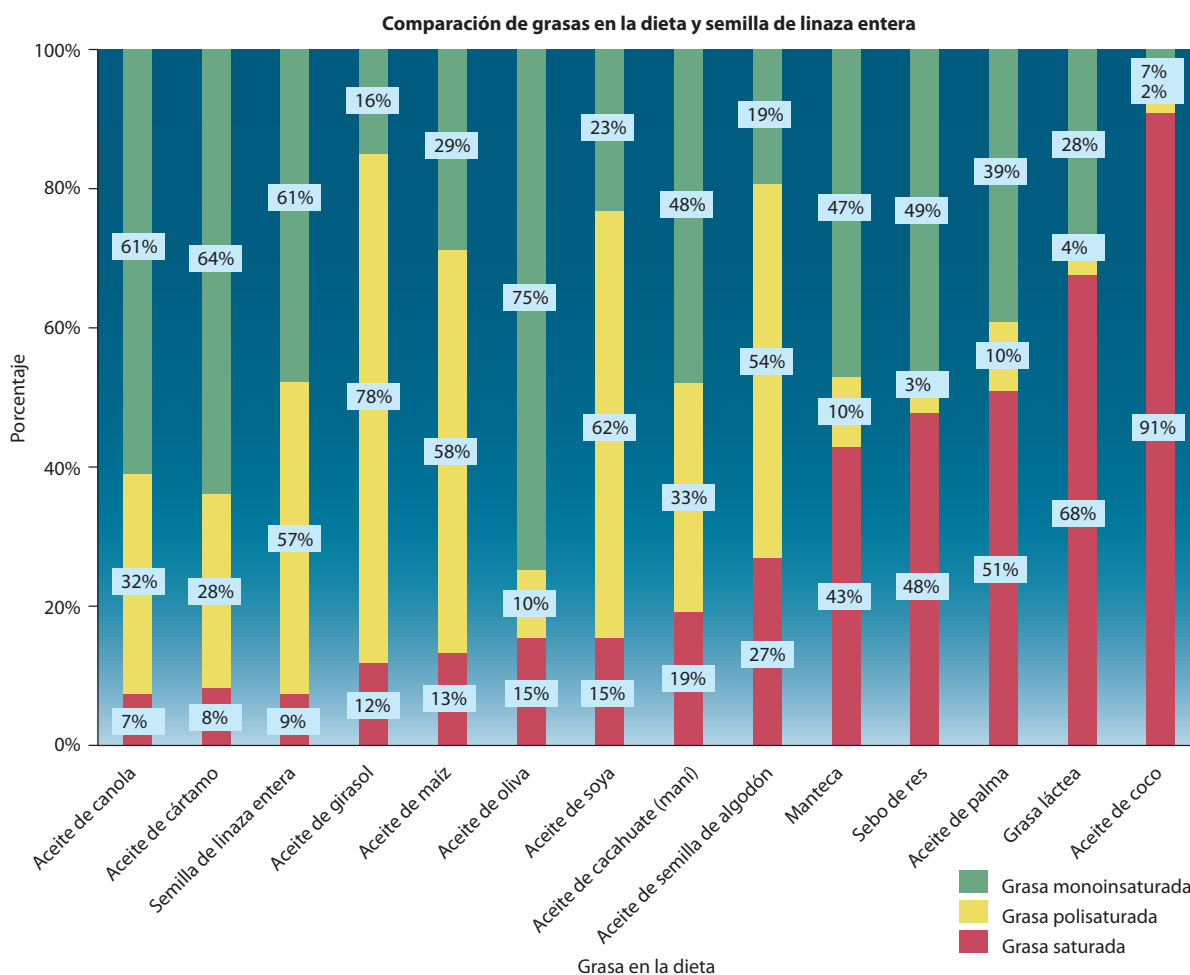


FIGURA 4-3 Comparación de la composición de ácidos grasos en las grasas comestibles, aceites y semilla de linaza. El aceite con el mayor contenido de grasa monoinsaturada es el aceite de oliva. El aceite con el contenido más bajo de grasa saturada es el de canola.

Propiedades físicas y fuentes alimenticias

Los términos como “grasas saturadas”, “grasas insaturadas” e “hidrogenación” se emplean comúnmente; esta sección del texto los introduce y analiza las fuentes alimenticias.

Grasas saturadas

Las grasas saturadas, que pueden ser sólidas a temperatura ambiente, se encuentran por lo general en los productos animales como la res, el pollo y la leche entera. Las excepciones son los aceites de coco y de palma, y la mantequilla de cacao, que son fuentes vegetales de grasa saturada. Consulte los cuadros 4-1 y 4-2 para una lista más completa de alimentos que contienen grasas saturadas.

Las grasas saturadas son más estables en sentido químico que las insaturadas; por esta razón, las saturadas se ponen rancias con mayor lentitud debido a que el enlace químico entre el carbono e hidrógeno es muy estable. Una grasa rancia tiene un olor y sabor desagradables producidos por la disolución química parcial de la estructura molecular de la grasa. En general, los consumidores desechan los alimentos rancios debido a su desagradable olor.

Los productos fabricados con grasas saturadas tienen una vida útil (el tiempo que un producto puede permanecer en almacenamiento sin deteriorarse) más larga debido a que la grasa que contienen es bastante estable. Sin embargo, las autoridades sanitarias de EUA han reducido el promedio de la cantidad de grasas saturadas en la dieta estadounidense debido a que dichas grasas tienen efectos nocivos cuando se ingieren más allá de las necesidades del cuerpo.

Grasas insaturadas

Es probable que estas grasas sean líquidas a temperatura ambiente y tienen un origen vegetal; tienden a ponerse rancias con mayor rapidez que las grasas saturadas. Los enlaces covalentes de carbono en los ácidos grasos insaturados son muy inestables y, en consecuencia, se rompen con facilidad. Por esta razón, muchos productos de conveniencia tradicionalmente se han fabricado con grasas saturadas para prolon-

gar su vida útil. La industria de los alimentos está cambiando esta práctica; es cada vez más frecuente que más productos de conveniencia se fabriquen con grasas insaturadas. Algunos ejemplos de estas grasas son los aceites de maíz, algodón, cártamo, soja y girasol. Vea el cuadro 4-3 para una lista más completa de grasas insaturadas.

Cuadro 4-2 ■ Alimentos seleccionados altos en colesterol o grasa saturada

Alimento	Cantidad	Colesterol (mg)	gr AsA sAtur AdA (mg)
Hígado	85 g (3 oz)	410	2.4
Pastelillo de crema	1	228	10.0
Flan horneado	1 taza	213	7.0
Huevo, cocido duro	1	215	5.0
Waffles, caseros	2	204	8.0
Tarta de coco y crema pastelera	1 pieza	183	8.0
Pastel de queso	92 g (3.25 oz)	170	10.0
Camarones, hervidos	6 grandes	167	0.2
Ponche de crema, comercial	1 taza	149	11.0
Pudín de pan/pasas	1 taza	142	4.5
Leche entera	1 taza	124	5.0
Carne molida de res, 21% grasa	85 g (3 oz) cocida	76	7.0

Cuadro 4-3 ■ Fuentes alimenticias de grasas insaturadas

Alimentos Altos en ácidos grasos monoinsaturados	Alimentos Altos en ácidos grasos poliinsaturados
Aceites de canola, oliva y cacahuate	Aceites de semillas de maíz, algodón, mostaza, cártamo, ajonjolí, soja y girasol
Almendras, aguacate, nuez de la India (anacardos), avellanas, aceitunas y cacahuates	Mero, arenque, caballa, salmón, sardinas, atún fresco, trucha, pescado blanco

Cuadro 4-1 ■ Fuentes alimenticias de grasas saturadas

Productos cárnicos	Grasa visible y veteado en res, cerdo y cordero, en especial carnes de primera y molidas, manteca, sebo, cerdo salado
Carnes procesadas	Salchichas tipo Frankfurt Fiambres como pasteles de carne, res curada, salchichón de hígado, pastrami y salami Tocino y embutidos
Aves de corral y silvestres	Pollo y pavo (principalmente debajo de la piel), gallina de Cornualles, pato y ganso
Leche entera y productos lácteos enteros	Quesos fabricados con leche entera o crema, leche condensada, helado, yogur de leche entera, todas las cremas (agria, media crema, batida)
Productos vegetales	Aceite de coco, aceite de palma, mantequilla de cacao
Misceláneos	Grasa y margarina totalmente hidrogenada, muchos pasteles, tartas, galletas y mezclas

Hidrogenación

Con frecuencia el procesamiento de alimentos comerciales implica la **hidrogenación** —añadir hidrógeno a una grasa de origen vegetal (insaturada) para ampliar su vida útil o endurecerla—. Si sólo se rompen algunos de los enlaces covalentes de la grasa por medio de este proceso, el producto se vuelve parcialmente hidrogenado. Cuando todos los enlaces dobles se rompen, el producto se vuelve completamente hidrogenado.

Las grasas hidrogenadas por completo son grasas altamente saturadas, es decir, no tienen enlaces covalentes entre carbonos. Por ejemplo, un aceite de maíz completamente hidrogenado se parece más a la manteca en cuanto a saturación que a un aceite de maíz parcialmente hidrogenado. Todos los productos untados de origen vegetal, como la margarina de aceite de maíz, se han hidrogenado hasta cierto grado. Si estos untados no se hubieran hidrogenado, serían líquidos (excepto por los aceites tropicales saturados). En general se aconseja a los pacientes que eviten los productos que contienen grasas totalmente hidrogenadas cuando la meta terapéutica es disminuir la ingesta de grasas saturadas.

Una consecuencia de la hidrogenación sobre la salud es la formación de **ácidos grasos trans**. Los ácidos grasos *trans* se producen mediante la hidrogenación parcial de aceites vegetales insaturados. Como se ilustra en la figura 4-4, la configuración *cis* de un enlace covalente entre los átomos de carbono en un ácido graso tiene una vuelta o doblez. La configuración *trans* del enlace covalente entre átomos de carbono en un ácido graso es más recta.

Durante la hidrogenación, muchos de los ácidos grasos se convierten de la configuración *cis* a la configuración *trans*. La evidencia indica que la configuración *trans* es perjudicial para la salud. Si la meta dietética es reducir el consumo de grasas *trans*, el paciente debe dejar de ingerir alimentos hidrogenados. Los alimentos que pueden tener alto contenido de ácidos grasos *trans* incluyen:

- Productos comerciales de pastelería.
- Alimentos fritos en restaurantes.
- Margarinas y manteca vegetal duras.
- Galletas saladas.
- Pastelillos y ciertas harinas para pastel.
- Algunos dulces.
- Galletas de animalitos y galletas dulces.
- Waffles y panqueques congelados.
- Palomitas de maíz para microondas.

En la actualidad, la industria de los alimentos está en proceso de reformular muchos de estos productos para reducir el contenido de grasas *trans*.

Funciones de las grasas

Los lípidos son importantes en la dieta y cumplen con muchas funciones en el cuerpo humano.

Grasas en los alimentos

Las grasas cumplen diversas funciones en la comida, incluyendo servir como fuente de energía y actuar como vehículo para las vitaminas liposolubles.

Fuente de energía

Las grasas son la principal fuente de energía en la dieta. Debido a que las grasas tienen proporcionalmente más carbono e hidrógeno y menos oxígeno que los carbohidratos, tienen un mayor potencial para liberar energía. En términos prácticos, esto significa que las grasas son una fuente concentrada de energía o kilocalorías.

Por cada gramo, las grasas proporcionan más de la mitad de las kilocalorías que los carbohidratos. Cada gramo de grasa produce 9 kcal, de modo que 1 cucharadita de grasa, que equivale a 5 g, produce 45 kcal. Compare estos números con los de los carbohidratos, en los cuales cada gramo produce sólo 4 kcal. Cada cucharadita de azúcar contiene 4 g de carbohidratos y, en consecuencia, sólo proporciona 16 kcal.

Vehículo para las vitaminas liposolubles

En los alimentos las grasas funcionan como vehículo para las vitaminas A, D, E y K. En el cuerpo, las grasas ayudan en la absorción de estas vitaminas liposolubles.

Valor de saciedad

Las grasas también contribuyen con sabor, valor para la saciedad y palatabilidad. Proporcionan textura a los alimentos, atrapan e intensifican el sabor y aumentan su aroma. La saciedad es la sensación de estar lleno y satisfecho que percibe la persona después de comer. La grasa contribuye a la sensación de satisfacción porque sale con más lentitud del estómago que los carbohidratos.

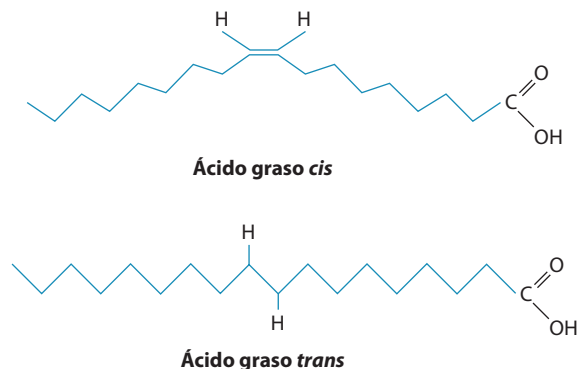


FIGURA 4-4 Un ácido graso *cis* y un ácido graso *trans*. Cada vez que hay un cambio de la configuración *cis* a *trans* en un ácido graso, se altera la forma tridimensional de la molécula.

Considere por un momento la sensación que se percibe al comer 2 tazas de helado en comparación con 2 tazas de manzanas picadas. El helado tiene un alto contenido de grasa y las manzanas no tienen ninguna. Un individuo puede sentirse lleno después de comer las 2 tazas de manzanas, pero se queja de una sensación de distensión y una falta de gratificación. La saciedad es sentirse lleno, completamente satisfecho, y que se ha comido suficiente o demasiado.

Fuentes de ácidos grasos esenciales

Un nutriente esencial es aquel que se debe proveer en la dieta porque el cuerpo no puede fabricarlo en cantidades suficientes para prevenir las enfermedades. La grasa contiene los ácidos grasos esenciales linoleico, araquidónico y linolénico. El ácido linolénico se subdivide en dos grupos, alfa y gamma. La figura 4-5 muestra las vías de estos ácidos grasos.

Aunque el organismo puede fabricar ácido gamma linoleico (-linolénico) y ácido araquidónico a partir del ácido linoleico, los tres ácidos grasos se consideran ahora esenciales. El ácido linoleico se considera un ácido graso omega 6. Omega es la última letra del alfabeto griego y se utiliza en química para nombrar las clases de ácidos grasos según su estructura química. La designación 6 representa que el primer enlace covalente se localiza a seis carbonos dentro de la cadena (a partir de la terminación omega).

El ácido linoleico fortalece las membranas celulares y tiene una importante función en el transporte y metabolismo del colesterol. En conjunto, los ácidos grasos omega 6 prolongan el tiempo de coagulación sanguínea, favorecen la actividad fibrolítica y participan en el desarrollo del cerebro. Las **prostaglandinas**, compuestos con acciones similares a las de las **hormonas**, requieren ácido araquidónico para su síntesis.

Otro nombre para el ácido graso alfa linoleico es ácido graso poliinsaturado (AGPI) omega 3. El AGPI omega 3 tiene una variedad de efectos biológicos que pueden influir en el riesgo de enfermedad cardiovascular y reducir el riesgo de incidencia de enfermedad de Alzheimer (<http://en.wikipedia.org/wiki/omega-3-fatty-acid>, 2010). En el capítulo 18 sobre enfermedades cardiovasculares se analiza más acerca de estas investigaciones.

La deficiencia de ácido linoleico se observó por primera vez en la comunidad médica durante la mitad del siglo XX con la introducción y uso generalizado de fórmulas lácteas para bebés. Al inicio las fórmulas eran deficientes en ácido linoleico y posteriormente los lactantes alimentados con fórmulas desarrollaron resequedad y descamación en la piel. Cuando se añadió ácido linoleico a las fórmulas, los síntomas de los lactantes cesaron. En la actualidad, todas las fórmulas para lactantes contienen ácido linoleico (Wiese, Hansen y Adam, 1958).

La deficiencia de ácido linoleico se observó de nuevo a principios del decenio de 1970-1979 en pacientes hospitalizados a los que se alimentaba en forma exclusiva con líquidos intravenosos que no contenían grasas. Los síntomas incluyeron piel escamosa, pérdida del pelo, curación deficiente de las heridas, aumento en susceptibilidad a las infecciones y disfunción inmunitaria. Cuando se introdujeron lípidos dentro de la alimentación por vía intravenosa, dichos síntomas cesaron.

Grasas en el cuerpo

La grasa cumple con seis funciones principales en el cuerpo humano:

1. Proporcionar energía a la mayoría de los tejidos.
2. Funcionar como reserva de energía.
3. Aislar al cuerpo.
4. Apoyar y proteger a los órganos vitales.
5. Lubricar los tejidos del organismo.
6. Formar una parte integral de las membranas celulares.

Provisión de energía

La grasa sirve como una fuente que proporciona la energía necesaria a los tejidos del cuerpo.

Reserva de energía

La grasa también funciona como la principal fuente de combustible o energía de reserva del organismo. El exceso de

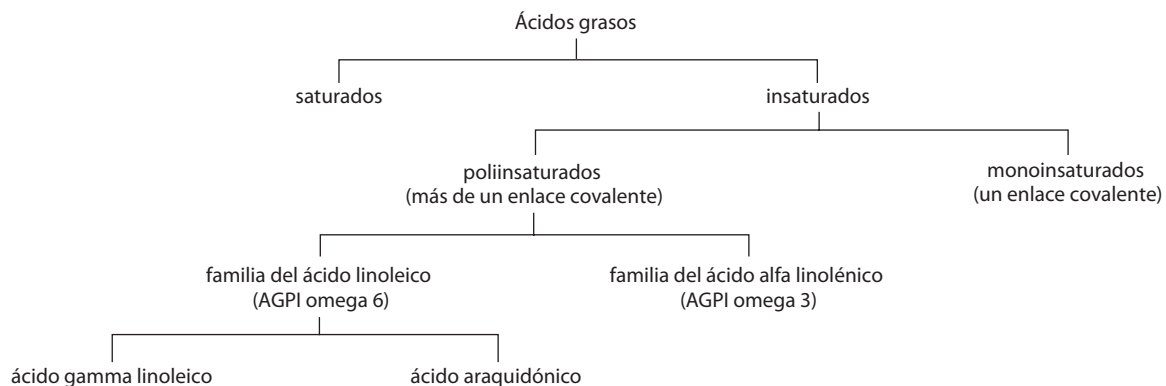


FIGURA 4-5 Clasificación de los ácidos grasos.

kilocalorías consumidas se almacena en células especializadas llamadas células adiposas. Cuando un individuo no ingiere suficiente comida para satisfacer las demandas de energía del cuerpo, las células adiposas liberan grasa como combustible.

Lubricación

Las grasas también lubrican los tejidos del cuerpo. El cuerpo humano fabrica aceite en estructuras llamadas glándulas sebáceas. Las secreciones de estas glándulas lubrican la piel para retrasar la pérdida de agua hacia el ambiente externo.

Protección de los órganos

El tejido graso recubre y protege los órganos vitales al proporcionar una almohadilla grasa de apoyo que absorbe los choques mecánicos. Ejemplos de órganos protegidos por grasa son los ojos y los riñones.

Aislamiento

La capa de grasa subcutánea ayuda a aislar el cuerpo al protegerlo del calor o frío excesivos. La vaina de tejido graso que rodea las fibras nerviosas proporciona el aislante que ayuda a transmitir los impulsos nerviosos.

Estructura de la membrana celular

La grasa sirve como una parte integral de las membranas celulares y allí representa una función vital para el transporte de medicamentos, nutrientes y metabolitos, y proporciona una barrera contra las sustancias solubles en agua.

Colesterol

El colesterol no es una grasa verdadera sino que pertenece a un grupo llamado esteroides. Es un componente de muchos de los alimentos en nuestra dieta. Además, el cuerpo humano fabrica cerca de 1 000 mg de colesterol al día, principalmente en el hígado. Vea Gema genómica 4-1. El hígado también filtra el exceso de colesterol y ayuda a eliminarlo del cuerpo.

Funciones

El colesterol tiene varias funciones importantes; éste:

1. Es un componente de las sales biliares que ayudan a la digestión.
2. Es un componente esencial de todas las membranas celulares.
3. Se encuentra en el cerebro y tejido nervioso y en la sangre.

Gema genómica 4-1

Respuesta de un paciente a la modificación en la dieta

Una gran cantidad de evidencia indica una relación entre la ingestión de colesterol (en especial un componente de éste denominado lipoproteína de baja densidad) y el aumento en el riesgo de cardiopatía coronaria. Además, existe evidencia cada vez mayor que muestra la influencia de los factores genéticos en la respuesta de una persona tanto a los aumentos como a las disminuciones en la ingestión de colesterol. Por ejemplo, un estudio encontró defectos en dos genes diferentes que pueden conducir a una absorción notablemente mayor tanto de colesterol como de los esteroides de las plantas (*Food and Nutrition Board*, 2005).

Se ha encontrado que otro gen atenúa la respuesta del colesterol plasmático al colesterol alimentario en dietas altas en grasa poliinsaturada, pero no en dietas altas en grasas saturadas (*Food and Nutrition Board*, 2005). Dichos estudios se han realizado con animales, pero hasta la fecha no se cuenta con datos en humanos. La meta de esta investigación es tener la capacidad para predecir con exactitud qué factores conducirán a una enfermedad en un individuo específico. La genética es una rama de la biología que estudia la herencia y la variación tanto en las plantas como en los animales. Es posible que la genética también explique por qué un paciente puede responder a la modificación en la dieta mientras que otro no lo hace.

El colesterol también es necesario para la producción de varias hormonas, incluyendo:

- Cortisona.
- Adrenalina.
- Estrógeno.
- Testosterona.

Una **hormona** es una sustancia producida por las glándulas endocrinas y secretada de manera directa al torrente sanguíneo. Las hormonas estimulan la actividad funcional de los órganos y células o estimulan la secreción de otras hormonas para este propósito.

Fuentes alimenticias

El colesterol está presente en los alimentos que ingerimos. De hecho, muchos de los productos que se venden en los supermercados están dirigidos a compradores interesados en controlar sus concentraciones de colesterol en sangre por medio de la dieta. El colesterol ocurre de manera natural en todos los alimentos de origen animal y se produce sólo en el tejido hepático. Cuando ingerimos productos animales, también ingerimos el colesterol producido por dichos animales. Por tal razón, la *American Heart Association* aboga por el consumo de productos lácteos bajos en grasa o sin grasa, pescado, legumbres, aves y carnes magras (Pearson *et al.*, 2002).

El cuadro 4-2 lista una selección de alimentos altos en colesterol. Note que un huevo proporciona cerca de 215 mg de colesterol. Los huevos son los principales contribuyentes de colesterol en la dieta del estadounidense promedio. La

American Heart Association recomienda que los consumidores limiten su ingesta de yema de huevo a no más de cuatro por semana.

La filosofía actual entre la mayoría de los expertos en nutrición es que la dieta completa debe evaluarse para prevención de riesgo. Un patrón sano de alimentación en general que incluya frutas, verduras y granos es importante para reducir el riesgo. Ningún alimento, aunque contenga colesterol, es malo para la salud si se come en cantidades apropiadas.

Ingesta de grasa como preocupación mundial

La combinación de bajo peso en los niños y sobrepeso en adultos, que con frecuencia coexisten en la misma familia, es un nuevo fenómeno en los países en desarrollo que atraviesan por una transición en la nutrición (Caballero, 2005). Los cambios en la dieta, la disponibilidad de alimentos y el estilo de vida son componentes de transición a medida que los países se modernizan. Sin embargo, la obesidad en los adultos se ha relacionado con la disponibilidad de comidas baratas y densas en energía (incluidas aquellas de venta callejera y las de restaurantes de comida rápida) que facilitan el consumo de más grasas. Además, la introducción de aceites vegetales de bajo costo provenientes de países industrializados aumenta en gran medida la cantidad de grasa en la dieta promedio.

En general, los alimentos más sanos, como frutas y verduras, son más costosos y no están disponibles para los individuos más pobres del mundo. Muchos expertos en salud creen que los mensajes deberían enfocarse en los beneficios de incrementar la ingesta de frutas y verduras, mejorar la calidad de la dieta en general y aumentar el nivel de actividad física (Doak *et al.*, 2005). No obstante, la educación no toma en cuenta la realidad de que gran parte de la población mundial no puede permitirse una dieta de calidad y la ingestión de más frutas y verduras.

Recomendaciones dietéticas relacionadas con la grasa

En 2005, el informe de la *National Academy of Sciences* (Academia Nacional de Ciencias) acerca de las Ingestas dietéticas de referencia de macronutrientes emitió pautas relativas a las grasas (*Food and Nutrition Board, Institute of Medicine*, 2005). El Recuadro 4-1 analiza el rango aceptable de distribución de macronutrientes para las grasas.

Antes de esta recomendación, la mayoría de las autoridades gubernamentales en salud y los grupos profesionales recomendaban que el contenido de grasa en la dieta estado-

unidense no excediera 30% de la ingesta calórica. La fundamentación para el cambio es que los carbohidratos, grasas y proteínas fungen como fuentes de energía y pueden sustituirse entre sí hasta cierto grado para satisfacer las necesidades energéticas. Por ende, los rangos recomendados para el consumo de estos nutrientes deberían ser útiles y flexibles para la planificación de la dieta (*Food and Nutrition Board, Institute of Medicine*, 2005). El cuadro 4-4 lista los rangos recomendados en gramos de grasa para diversos niveles de kilocalorías. También consulte Cálculo clínico 4-1.

El *Food and Nutrition Board* (Consejo de Alimentos y Nutrición) del *Institute of Medicine* declaró que las grasas saturadas y el colesterol no tienen ninguna función benéfica

Recuadro 4-1 ■ RADM para las grasas

El rango de ingesta de una fuente energética particular que se asocia con una reducción en el riesgo de enfermedades crónicas y que proporciona las ingestas adecuadas de nutrientes esenciales se denomina rango aceptable de distribución de macronutrientes (RADM) (Hise y Brown, 2007). El RADM para los adultos es de 20 a 35% de kilocalorías provenientes de la grasa. El RADM para lactantes y niños pequeños es de 25 a 40% de kilocalorías provenientes de la grasa.

Cuadro 4-4 ■ Rango recomendado de ingesta de grasa a niveles seleccionados de kilocalorías

nivel de kilocalorías	grasas totales (gramos)
1 200	26-46
1 500	33-58
1 600	35-62
1 800	40-70
2 000	44-78
2 200	49-85
2 400	53-93
2 500	55-97

Cálculo clínico

4-1

Porcentaje de kilocalorías provenientes de la grasa

La siguiente fórmula se puede utilizar para determinar el porcentaje de kilocalorías de la grasa en muchos alimentos empacados:

Kilocalorías provenientes de la
grasa por porción/kilocalorías* × 100 =
Porcentaje de kilocalorías provenientes de la grasa por porción

Ejemplo: kilocalorías provenientes de la grasa = 30
kilocalorías por porción = 90
% de kilocalorías provenientes de la grasa = 30%

*Los reglamentos sobre etiquetado de los alimentos requieren que los fabricantes indiquen tanto el número de kilocalorías en una porción como el número de kilocalorías provenientes de la grasa.

conocida para la prevención de enfermedades crónicas y no se requieren a ningún nivel dentro de la dieta. Sin embargo, la eliminación completa de las grasas saturadas y el colesterol dificultaría satisfacer otras pautas nutricionales. Algunos ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados se requieren para proporcionar ácidos grasos esenciales. Vea el Recuadro 4-2 y la sección Dinero y sentido común 4-1.

Al comité también se le pidió pronunciarse acerca del tema de los ácidos grasos *trans*. Éste concluyó que debido a que tales ácidos grasos no son esenciales y no proporcionan ningún beneficio conocido para la salud, no existe un nivel seguro de ácidos grasos *trans* en la dieta. La gente debería ingerir tan pocos como sea posible al tiempo que consume una dieta adecuada en sentido nutricional.

Ingesta de grasa en la dieta y salud

La grasa representa una función clave en la dieta y la salud. A una dieta demasiado baja en grasa no sólo le faltan valores de saciedad y palatabilidad, sino que también puede carecer de niveles adecuados de ácidos grasos esenciales; una dieta con grasa excesiva puede dar por resultado un aumento en el riesgo de enfermedades.

Grasa en la dieta

Una dieta que tiene un equilibrio apropiado de grasas y carbohidratos es importante para una salud óptima. El consumo crónico de una dieta baja en grasas y alta en carbohidratos o alta en grasa y baja en carbohidratos puede producir una ingesta inadecuada de nutrientes (*Food and Nutrition Board*, 2005). Una dieta demasiado baja en grasas no sólo carece de saciedad y palatabilidad, sino que también carece de los niveles adecuados de ácidos grasos esenciales, zinc y ciertas vitaminas del grupo B (*Food and Nutrition Board*, 2005). El exceso de grasas en la dieta se ha asociado con un aumento en el riesgo de enfermedad cardiovascular, desarrollo de obesidad y diabetes, y un aumento en el riesgo de ciertos cánceres.

Uno de los principales problemas asociados con la distribución de kilocalorías es si la ingestión de una dieta alta en grasas predispone a una persona a adquirir sobrepeso u obesidad. Algunos expertos argumentan que está lejos de confirmarse que ingerir alimentos bajos en grasa ayude en forma automática a impedir el exceso de peso.

La industria alimentaria ha reducido la cantidad de grasa en las comidas, como pasteles, galletas, helados, fiambres y aderezos para ensalada con grasa reducida. Sin embargo, los estadounidenses siguen aumentando de peso. Muchos expertos atribuyen este aumento de peso a la sustitución de

recuadro 4-2 ■ Ácidos grasos esenciales

AI para ácidos grasos esenciales en adultos de 19 a 51 años*		Tipo	Fuentes alimenticias
Hombres	17 g	Ácidos grasos omega 6	■ Aceites vegetales como cártamo, maíz, soya, semilla de algodón ■ Grasa de aves ■ Nueces y semillas
Mujeres	12 g	Ácido linoleico	
Hombres	1.6 g	Ácidos grasos omega 3	■ Leche humana ■ Pescados grasos ■ Aceites vegetales como soya, linaza, canola ■ Germen de trigo ■ Frijoles de soya
Mujeres	1.1 g	Ácido linolénico	

*Consulte las tablas de IDR para otros grupos etarios.

\$ Dinero y sentido común 4-1

Pautas alimentarias sobre la grasa

Las *Dietary Guidelines for Americans 2005* (Pautas alimentarias para estadounidenses 2005), la *American Heart Association* y el *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI) recomiendan que la mayoría de las grasas en la dieta provenga de fuentes de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados. Una manera de obtener estas grasas es incorporar nueces en la dieta.

Las nueces también proporcionan otros nutrientes esenciales como el ácido linolénico, vitaminas A y E, magnesio, fibra dietética, cobre y zinc. Muchas nueces también tienen altos niveles de fitonutrientes.

El mejor método para incorporar nueces diariamente en la dieta consiste en practicar un buen control de porciones. Por ejemplo, un intercambio o porción de nueces contiene cerca de 5 g de grasa y 45 kcal. Cerca de 1/2 kg (1 lb) de pistaches sin cáscara puede parecer costoso, pero si se ingiere en porciones de intercambio de 16 pistaches (aproximadamente 1 cucharada), ese 1/2 kg daría 60 porciones.

las grasas con azúcares y carbohidratos refinados. Otros expertos piensan que el contenido de grasas en la dieta es un factor de riesgo para el aumento de peso (Blundell y Stubbs, 2004).

Una opción sana consiste en sustituir las grasas con verduras y granos enteros, ya que no todos los carbohidratos son iguales en la promoción de la salud.

Grasas monoinsaturadas

Los beneficios de los ácidos grasos monoinsaturados para la salud han sido uno de los fenómenos mejor entendidos. La mayoría de los educadores de salud recomienda aumentar la ingestión de grasas monoinsaturadas al tiempo que se reduce el consumo de grasas saturadas y poliinsaturadas. La evidencia sugiere que quienes tienen una ingesta alta de grasas monoinsaturadas, baja ingesta de grasas saturadas y una ingesta total baja de grasas quizá tengan menor riesgo de cardiopatía coronaria.

Las grasas monoinsaturadas se encuentran en los aceites de canola, oliva y maní (cacahuete). Muchos expertos en nutrición abogan por el consumo de grasas derivadas de plantas, como las que se presentan en la figura 4-6, debido a que estos alimentos también contribuyen con fibra, antioxidantes y fitoquímicos a la dieta.

Grasas poliinsaturadas

El estadounidense sano promedio no debe aumentar su ingesta de grasa poliinsaturada. A muy altos niveles de ingesta de estas grasas, los estudios con animales han demostrado en forma consistente un aumento en los cánceres de colon y mama. Las observaciones en humanos han mostrado que

una ingesta de grasa poliinsaturada de menos de 10% de kilocalorías no incrementa el riesgo de cáncer en la población.

Grasa corporal

Tanto la cantidad de grasa que tiene una persona como su distribución en el cuerpo se relacionan con riesgos para la salud. Muchos expertos piensan que la proporción de grasa corporal con respecto al peso total es más importante que el peso total en sí. Los rangos sanos de grasa corporal son de 15 a 19% para los varones y 18 a 22% para las mujeres. Un alto porcentaje de grasa corporal se ha asociado con aumento en el riesgo de enfermedades, incluso cuando el peso corporal total está dentro del rango normal.

La ubicación del exceso de grasa también es importante. La grasa excesiva en el área inferior del cuerpo, específicamente en caderas y piernas, parece ser menos peligrosa que la grasa excesiva en el abdomen y parte superior del cuerpo, que se asocia con un riesgo mucho más alto de enfermedades como cáncer, cardiopatía y diabetes. Las listas de intercambio en la siguiente sección se pueden utilizar para ayudar en la planificación de comidas bajas en grasa y para enseñar a los pacientes acerca de la composición de los alimentos.

Listas de intercambio

Estas listas se pueden usar para aprender la composición de los alimentos y el control de porciones, y para asistir en la planificación de las comidas con menos grasas. Por ejemplo, muchas personas no saben que el azúcar y la fruta no contienen grasas y que los aceites no contienen carbohidratos. Las categorías de intercambio que incluyen grasa son las listas de leche, carnes y grasas. La cantidad de grasa en un intercambio de carne o leche varía dentro de la lista. Algunos alimentos no mencionados en las listas de intercambio también son altos en grasa. Muchos de estos alimentos se pueden encontrar en los valores nutritivos de los cuadros de alimentos (consulte “*Caffeine and Nutritive Values of Foods*” [Cafeína y valores nutritivos de los alimentos] en DavisPlus.com).

Lista de intercambio de leche

El contenido de grasa en la leche varía según el tipo (entera, 2%, 1% o sin grasa). El cuadro 4-5 muestra los gramos de grasa y el porcentaje de kilocalorías de grasa en un intercambio de leche de cada tipo. Aunque la leche entera y la leche con 2% de grasa contienen grasas saturadas y colesterol, los



FIGURA 4-6 Las fuentes vegetales de grasa incluyen aguacates, nueces, aceitunas, mantequilla de cacahuete y algunas semillas como ajonjolí (sésamo) y linaza.

Cuadro 4-5 ■ Gramos de grasa en un intercambio de leche

tipo	gr AsA (gr Amos)	por CentÁje de kil oCAL orí As de l A gr AsA
Leche entera	8	48
2% (baja en grasa)	5	38
Leche desgrasada	Rastros	<1

contenidos de proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales de la leche entera, 2%, 1% y desgrasada son comparables. La leche desgrasada sólo contiene rastros de grasa y, en consecuencia, tiene los mayores beneficios nutricionales.

Lista de intercambio de carnes y sustitutos de carne

La lista de intercambio de carnes se divide en cuatro subgrupos:

- Un intercambio de carne *muy magra* contiene menos de 1 g de grasa.
- Un intercambio de carne *magra* contiene 3 g de grasa.
- Un intercambio de carne *mediana* en grasa contiene 5 g de grasa.
- Un intercambio de carne *alta* en grasa contiene 8 g de grasa.

El cuadro 4-6 lista los ejemplos de alimentos seleccionados de cada uno de los intercambios de carne.

Muchos pacientes tienen conceptos erróneos acerca de la carne. Algunos de ellos evitan todas las carnes rojas debido a que piensan que contienen grasa excesiva. De hecho, algunos productos de res y cerdo no tienen grasa excesivamente alta. Muchos consumidores no están conscientes de los cortes magros de res y cerdo; al contrario, no todos los cortes de pescado y ave son intercambios magros. Las enfermeras y otros educadores en salud pueden ayudar a los pacientes al proporcionarles información correcta sobre las carnes.

Diferentes métodos de preparación de los alimentos pueden influir en gran medida el contenido de grasa de las carnes. Aquellas que se hornean, asan, cocinan a la parrilla o rostizan contienen menos kilocalorías que las versiones fritas. Algunos pacientes piensan erróneamente que si sólo comen

Cuadro 4-6 ■ Ejemplos de intercambios de carne muy magra, magra, mediana en grasa y alta en grasa

Cada uno de los siguientes es un intercambio de carne muy magra y contiene menos de 1 g de grasa:		
Aves	Pollo o pavo (carne blanca, sin piel)	28 g (1 oz)
Pescados	Bacalao, platija y abadejo frescos o congelados	28 g (1 oz)
Animales de caza	Venado	28 g (1 oz)
Queso	Queso <i>cottage</i> sin grasa	¼ taza
	Queso libre de grasa	28 g (1 oz)
Otros	Claras de huevo	2
	Salchichas con menos de 1 g de grasa	28 g (1 oz)
	Sustituto de huevo	¼ taza
Cada uno de los siguientes es un intercambio de carne magra y contiene 3 g de grasa:		
Res	Pulpa, aguayón (solomillo o <i>sirloin</i>), falda	28 g (1 oz)
Pescado	Salmón (fresco o congelado)	28 g (1 oz)
Cerdo	Lomo	28 g (1 oz)
Ternera	Chuleta o lomo para asar	28 g (1 oz)
Aves	Pollo, carne oscura, sin piel	28 g (1 oz)
Animales de caza	Ganso, sin piel	28 g (1 oz)
Queso	Queso <i>cottage</i> 4.5% de grasa	¼ taza
	Quesos con menos de 3 g de grasa por oz (28 g)	28 g (1 oz)
Otros	Salchichas con menos de 3 g de grasa por oz (28 g)	28 g (1 oz)
	Fiambres procesados con menos de 3 g de grasa por oz (28 g)	28 g (1 oz)
Cada uno de los siguientes es un intercambio de carne mediana en grasa y contiene 5 g de grasa:		
Res	Carne molida, picadillo de carne	28 g (1 oz)
Cerdo	Chuletas	28 g (1 oz)
Aves	Pollo, carne oscura, con piel	28 g (1 oz)
Pescado	Cualquier producto de pescado frito	28 g (1 oz)
Queso	<i>Mozzarella</i>	28 g (1 oz)
Otros	Huevo (alto en colesterol)	1
	<i>Tofu</i>	½ taza
Cada uno de los siguientes es un intercambio de carne alta en grasa y contiene 8 g de grasa:		
Cerdo	Costillas, embutidos de cerdo	28 g (1 oz)
Queso	Todos los quesos duros como <i>cheddar</i> , suizo y americano	28 g (1 oz)
Otros	Mortadela	28 g (1 oz)
	Embutidos tipo alemán	28 g (1 oz)
	Tocino	3 rebanadas

carnes magras, pueden ingerir grandes cantidades preparadas de cualquier manera, pero la preparación en realidad sí cuenta. Por ejemplo, una pechuga de pollo de 85 g (3 oz) empanizada y frita contiene más grasa que una hamburguesa cocinada a la parrilla.

Los intercambios de carne son por lo general de 28 g (1 oz), pero una porción común es de 85 g (3 oz), alrededor de 1/2 pechuga de pollo. El cuadro 4-7 presenta el contenido total de grasa de tres intercambios de carne. Es típico que los estadounidenses coman grandes cantidades de carne, como el costillar de res (*prime rib*) (porciones de 170 a 453 g [6 a 16 oz]). En consecuencia, en general está indicado enseñar a los pacientes sobre los tamaños de las porciones de carne cuando la meta es reducir la ingestión de grasa y disminuir la ingesta total de kilocalorías.

Ya sea que la carne para intercambio se clasifique como muy magra, magra, medianamente grasa o alta en grasa, los gramos de grasa en cada intercambio se calculan con base en las siguientes suposiciones:

- No se consume la grasa visible en la carne.
- La carne se pesa después de cocinada.
- La carne se cocina con un método bajo en grasa: horneada, asada, a la parrilla o rostizada (a menos que se indique otra cosa).

Desde 1994, los reglamentos de etiquetado de alimentos han permitido dos definiciones para el contenido de grasa de carnes, aves, mariscos y carnes silvestres: *magra* y *extra magra*.

- *Magra* se puede utilizar en carnes, aves, mariscos o animales de caza sólo si el producto contiene menos de 10 g de grasa, menos de 4.5 g de grasa saturada y menos de 95 mg de colesterol por cada porción de 100 g (3.5 oz). El término legal *magro* equivale a la definición de la lista de intercambio de las ADA para un intercambio de carne magra.
- *Extra magra* puede usarse sólo si el producto contiene menos de 5 g de grasa, menos de 2 g de grasa saturada y grasa *trans* combinadas, y menos de 95 mg de colesterol por porción y por 100 g (3.5 oz).

Algunos pacientes pueden elegir no comer productos animales. Los profesionales de la salud siempre deben tomar en consideración las creencias y valores religiosos, ecológicos y éticos de sus pacientes. Consulte el Apéndice B para

una información breve de una lista de intercambio, que incluye algunos sustitutos de carne. Muchos sustitutos de carne bajos en grasa, incluidos los frijoles secos, arvejas y lentejas, no se derivan de animales. Los intercambios de carne con grasa mediana para vegetarianos incluyen leche de soja, *tempeh* y *tofu*. La mantequilla de cacahuete, que contiene 8 g de grasa por intercambio (2 cucharadas), es un intercambio de carne alto en grasa.

Lista de intercambio de grasa

Cada intercambio de grasa proporciona 5 g de grasa. La figura 4-7 ilustra tres intercambios de grasa. La lista de grasas está dividida en dos grupos: insaturadas (monoinsaturadas y poliinsaturadas) y saturadas. El cuadro 4-8 menciona intercambios seleccionados de cada grupo.

Fuentes alimenticias adicionales de grasa

Es importante advertir a los pacientes que los refrigerios o botanas, incluidos pasteles, galletas saladas, tartas, donas y galletas dulces, pueden ser altos tanto en grasa total como en ácidos grasos *trans*. A menudo, las papas fritas, salsas espesas, salsas de crema, sopas, pizza, tacos y espagueti son altos en grasa. Las palomitas (cotufas o rosetas) de maíz para microondas son más altas en grasa que las palomitas cocinadas con aire caliente (sin grasa añadida).

No es necesario que los consumidores que deseen alimentos bajos en grasa eviten comer fuera de casa, pero sí tienen que tomar decisiones inteligentes sobre sus alimentos, en especial si comen la mayoría de sus comidas en restaurantes. Muchas de las hamburguesas de los restaurantes especializados de comida rápida son altas en grasa; por lo tanto, una hamburguesa pequeña es la mejor elección en este tipo de comidas. Una pequeña ensalada como acompañamiento con aderezo bajo en grasas es una mejor elección baja en grasa que las papas a la francesa. La leche desgrasada tiene menos grasa que una malteada o que la leche entera. Una ensalada con pechuga de pollo asada a las brasas y un aderezo sin grasa es también una buena opción. Vea el Recuadro 4-3.



FIGURA 4-7 Una cucharadita de margarina, una cucharada de aderezo francés regular y 1/8 de aguacate son iguales a un intercambio de grasa y contienen cerca de 5 g de grasa.

Cuadro 4-7 ■ Grasa total en tres intercambios de carne

Carne	subgrupo	gr Amos de gr AsA/ inter Cambio	gr Amos de gr AsA por por Ción
Bacalao	Muy magra	1	3
Aguayón	Magra	3	9
Hamburguesa, asada*	Mediana en grasa	5	15
Costillas de cerdo†	Alta en grasa	8	24

*Alrededor de 113 g (4 oz) cruda.

†Sin hueso.

Fitoestanoles y fitoesteroles

Se ha mostrado que los alimentos que contienen fitoestanoles y fitoesteroles reducen las concentraciones sanguíneas de colesterol (USDA, 2000). Los fitoestanoles y fitoesteroles funcionan al bloquear la entrada del colesterol al organismo.

Los alimentos que contienen estas sustancias incluyen las margarinas untables y aderezos para ensalada. Benecol®, Take Control® y Smart Balance® son nombres comerciales que hoy en día están disponibles en tiendas de abarrotes. El zumo de naranja Minute Maid Premium Heart Wise® fue el primero con fitoesteroles.

Cuadro 4-8 ■ Ejemplos de intercambios de grasa monoinsaturada, poliinsaturada y saturada	
Cada uno de los siguientes es un intercambio de grasa alto en ácidos grasos monoinsaturados y contiene 5 g de grasa total:	
Aceitunas	5 grandes
Aceite de canola	1 cucharadita
Mantequilla de cacahuete	2 cucharaditas
Nueces pecanas	4 mitades
Cada uno de los siguientes es un intercambio de grasa alto en ácidos grasos poliinsaturados y contiene 5 g de grasa total:	
Margarina, en barra o envasada	1 cucharadita
Mayonesa, regular	1 cucharadita
Aceite de maíz	1 cucharadita
Nueces de Castilla (nogal)	4 mitades
Cada uno de los siguientes es un intercambio de grasa alto en ácidos grasos saturados y contiene 5 g de grasa total:	
Tocino	1 rebanada (20 rebanadas/lb o 453 g)
Mantequilla, barra	1 cucharadita
Queso crema, regular	1 cucharada (14 g o 1/2 oz)
Queso crema, reducido en grasa	2 cucharadas (28 g o 1 oz)
Crema agria, regular	2 cucharadas
Crema agria, reducida en grasa	3 cucharadas

Cuadro 4-3 ■ Términos en las etiquetas de los alimentos	
Los reglamentos de etiquetación de alimentos especifican qué términos pueden utilizarse para describir el nivel de grasa en las comidas y cómo pueden usarse las etiquetas; éstos son los términos:	
■ “Libre de grasa” en una etiqueta significa que el alimento no contiene más de 0.5 g de grasa por porción. Los sinónimos de “libre” incluyen “sin”, “no” y “cero”. “Desgrasado” es otro sinónimo para “libre de grasa”. En un sentido legal, estos términos se pueden utilizar en una etiqueta sólo si el producto no contiene ninguna cantidad —o sólo cantidades triviales o “inconsecuentes al nivel fisiológico”— de grasa, grasa saturada y colesterol.	■ “Bajo en grasa” se define legalmente como un alimento que no contiene más de 3 g de grasa por porción.
	■ “Bajo en grasa saturada” se define en sentido legal como un alimento que no contiene más de 1 g de grasa saturada por porción.
	■ “Bajo en colesterol” se define como un alimento que contiene menos de 20 mg de colesterol por porción. Los sinónimos de bajo incluyen “poco”, “escaso” y “baja fuente de”.
Además, los tamaños de la porción en las etiquetas se estandarizaron para facilitar las comparaciones nutricionales de productos similares.	

Conceptos clave

- El nombre general para todas las grasas es lípidos.
- Los elementos principales en las grasas son hidrógeno, oxígeno y carbono.
- Gramo por gramo, las grasas contienen más del doble de las kilocalorías de los carbohidratos.
- Las grasas se clasifican según la cantidad y tipo de ácidos grasos que contienen como saturadas, insaturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas y ácidos grasos *trans*.
- Las grasas cumplen con muchas funciones importantes en nuestras dietas y nuestros organismos.

Conceptos clave (continuación)

- Una ingesta equilibrada de carbohidratos y grasas es esencial para la salud óptima. El exceso de grasas en la dieta se asocia con enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes, y con algunos tipos de cáncer.
- El colesterol es una sustancia parecida a la grasa que está presente en las fuentes alimenticias de origen animal y se produce en el cuerpo humano.
- Muchos estadounidenses se beneficiarían de disminuir su ingesta de colesterol, ácidos grasos *trans* y grasas saturadas.
- Las ingestas dietéticas de referencia de macronutrientes de las *National Academies of Science* recomiendan que los adultos obtengan entre 20 y 35% de sus kilocalorías a partir de las grasas (*Food and Nutrition Board*, 2005).
- Las *Dietary Guidelines for Americans* recomiendan una ingesta de grasas saturadas menor a 10% de las kilocalorías y una ingesta dietética de colesterol menor a 300 mg por día.
- Los intercambios de las ADA que contienen grasa son las listas de leche, carne y grasas.

Estudio de caso 4-1

El señor D se presentó a un examen físico con su médico familiar, quien también había tratado al hermano y al padre de este paciente. El padre había muerto de un accidente vascular cerebral y su hermano de 35 años había sufrido en fecha reciente un infarto de miocardio (ataque cardíaco). El médico se percató de varios xantomas alrededor de los ojos del Sr. D. Su estatura es de 1.67 m (5 pies, 6 pulgadas) y su peso es de 82 kg (180 lb). El paciente informa consumir porciones frecuentes o grandes de alimentos altos en grasa; aceptó hablar directamente con un estudiante de enfermería después de la consulta con el médico. El estudiante realiza prácticas en el consultorio. La enfermera registrada que supervisa al estudiante (Mike) solicitó que éste hiciera lo siguiente:

1. Programar al paciente para un seguimiento con el médico.
2. Desarrollar un plan de atención de enfermería que atienda a los problemas del paciente para complementar el diagnóstico médico.

Como al estudiante sólo se le asignó un paciente, tuvo tiempo para llevar a cabo sus tareas asignadas con mayor detalle del que podría realizar normalmente un enfermero; no tenía un programa de cómputo para los datos, por lo que le llevó varias horas realizar su tarea.

Mike, el estudiante de enfermería, programó la cita de seguimiento con el médico para 2 días después (justo antes de que el paciente se fuera de viaje en un crucero). El Sr. D recibió la instrucción por parte del estudiante de enfermería de anotar todos los alimentos que consumiera durante 24 h en algún día antes de su cita. Aconsejó al paciente que eligiera un día típico para anotar su ingesta de alimentos a fin de proporcionar un análisis más preciso de su dieta habitual.

dos días después

El Sr. D acudió el día de su cita y entregó el registro de alimentos para que el estudiante lo revisara. Mike calculó los gramos de grasa en el registro de alimentos del paciente con base en una combinación de intercambios de las ADA y un cuadro de composición de alimentos. El registro del Sr. D y los cálculos de Mike se presentan más adelante.

El médico recibió al paciente para su cita de seguimiento y revisó el registro de alimentos del Sr. D y los cálculos de Mike. El colesterol total del paciente era de 350 mg/dl (los resultados normales de laboratorio son <200 mg/dl). Sus lipoproteínas de baja densidad (LDL) en el colesterol estaban elevadas a 150 mg/dl (el resultado normal de laboratorio es <100 mg/dl).

El Sr. D le dijo al médico "No entiendo por qué mi colesterol está elevado. Mi peso es estable. Siempre elijo la barra de ensaladas para la comida, evito los dulces y bebo leche baja en grasas". El cliente acordó reunirse con el nutriólogo después de regresar de su viaje.

11:00 a.m.

Alimentos	Gramos de grasa
Barra de ensalada	
Verduras y lechugas surtidas	0
4 cucharadas de aderezo queso azul (taza)	20 (4 de grasas)
113 g (4 oz) de queso rayado	32 (4 de carne alta en grasa)
28 g (1 oz) de jamón picado	3 (1 de carne magra)
1 taza de ensalada de papa	14*
1 bollo	0
4 cucharaditas de mantequilla	20 (4 grasa)
1 taza de crema de almeja	7*

Continúa

Estudio de caso (continuación)

4-1

7:00 p.m. Restaurante

Alimentos	Gramos de grasa
Hamburguesa de 113 g (4 oz), verificó el peso	20 (4 carne mediana en grasa)
56 g (2 oz) de queso	16 (3 de carne alta en grasa)
2 cucharadas de mayonesa	30 (6 de grasas)
Panecillo	0
6 aros de cebolla	15*
Ensalada verde	0
4 cucharadas de aderezo de queso azul	20 (4 de grasa)

11:00 p.m. Casa

Alimentos	Gramos de grasa
1 taza de leche 2% de grasa	5
1 naranja	0
Grasa total del día	202 g de grasa

*Valores obtenidos de una tabla de composición de alimentos.

plan de atención

Datos subjetivos

Admisión de un déficit de conocimientos. El registro de alimentos de 1 día contuvo 202 gramos de grasa.

Datos objetivos

Concentración de colesterol: 350 mg/dl y concentración de LDL de 150; estatura: 1.67 m (5 pies, 4 pulg); peso: 72.5 kg (160 lb).

Análisis

La ingesta de colesterol del paciente se relaciona con las concentraciones elevadas de colesterol en sangre.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente llevará un registro de alimentos por un día.	Instruir al paciente sobre el registro de los alimentos ingeridos.	Llevar un registro de alimentos recordará al paciente la importancia de reducir su ingesta de grasas. La revisión junto con el paciente permite el reforzamiento positivo y la corrección de errores de percepción.
El paciente reducirá su ingesta de grasas en 50%.	Alentar al paciente a reducir primero las principales fuentes de grasa en su dieta: aderezo para ensalada y queso.	50% de la ingesta de grasa del paciente proviene del queso, mayonesa y aderezo para ensalada.
Alentar al paciente a acudir con el nutriólogo luego de su viaje en crucero.	Ofrecer al paciente una canalización con el nutriólogo, de modo que se puedan calcular sus necesidades nutricionales estimadas y recibir consejos sobre adherencia a largo plazo.	No se puede esperar que un estudiante dé seguimiento a largo plazo al paciente.
	Pedir al paciente que llame a la enfermera si tiene problemas para interpretar las instrucciones dietéticas en casa.	Ofrecer apoyo al paciente entre visitas.



4-1

notas del nutriólogo

Las siguientes notas del nutriólogo son representativas del tipo de documentación encontrada en la porción narrativa del expediente médico de un paciente.

seis semanas después

subjetivas: me reuní con el paciente y su pareja. Aunque el paciente ha hecho un cambio reciente para sustituir los aderezos regulares por mayonesa y aderezo sin grasa, no pudo dejar el queso. Admite un estilo de vida sedentario. La anamnesis dietética de 24 h verificada contra una frecuencia de alimentos mostró un patrón de tres comidas al día con una ensalada para el almuerzo y cena en un restaurante.

Objetivas: concentraciones de colesterol más recientes de 330 mg/dl y LDL de 142 mg/dl. Estatura 1.67 m, peso 71.67 kg (158 lb).

análisis: peso ideal de 4.8 kg (10.6 lb) para los primeros 152.4 cm (5 pies) y 2.72 kg (6 lb) por cada 2.54 cm (1 pulgada) adicionales = 58 a 71 kg (128 a 156 lb). Necesidad calórica estimada en 22 a 24 kcal/kg (10 a 11 kcal/

lb) en 71 kg (156 lb) (peso corporal máximo) = 1560 a 1760 kcal. Máximo de kilocalorías recomendadas provenientes de grasa en 35% de kilocalorías totales = 546 a 616 kcal y 60 a 68 g. La ingesta estimada y frecuencia de alimentos del paciente provenientes de su registro de 24 h mostró una ingesta de 110 a 115 g de grasa.

Ingesta excesiva de grasa como se evidencia por el conocimiento relacionado con alimentos y nutrición, en la elevación del colesterol (330) y LDL (142), y en la ingesta informada.

plan

1. Alentar al paciente a asistir a la clase grupal "Corazón sano".
2. Vigilar el peso y las concentraciones de lípidos en sangre.
3. Recomendar que el paciente sustituya el queso regular con queso libre de grasa y que considere llevar su almuerzo al trabajo.
4. Alentar al paciente a anotar su ingesta de alimentos 3 días por semana.
5. Felicitar al paciente por su pérdida reciente de peso y ligero descenso en sus concentraciones de lípidos en sangre.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Considera que este paciente responderá al tratamiento con dieta? ¿Qué haría usted si después de 3 meses el paciente muestra una gran reducción en la grasa ingerida, pero su colesterol no ha descendido? Es probable que el médico recete un medicamento para reducir el colesterol. ¿Cómo explicaría usted este tratamiento?
2. ¿Qué haría si, en la visita de seguimiento, el diario de alimentos muestra que el paciente ha regresado a sus hábitos alimenticios previos por pensar que el consumo de grasas ya no importa porque está tomando un medicamento?

Revisión del capítulo

1. Monoglicéridos y diglicéridos son nombres de lípidos observados comúnmente en:
 - a) Los expedientes médicos de los pacientes.
 - b) Informes de laboratorio.
 - c) Etiquetas de alimentos.
 - d) La piel de los pacientes.
2. El colesterol se encuentra:
 - a) Sólo en las grasas saturadas.
 - b) Sólo en alimentos de origen animal.
 - c) Sobre todo en los huevos.
 - d) Sólo en los triglicéridos.
3. Las grasas saturadas:
 - a) Son líquidas a temperatura ambiente.
 - b) Es más probable que se pongan rancias en comparación con otros tipos de grasa.
 - c) Son principalmente de origen animal.
 - d) Están compuestas de enlaces covalentes entre carbonos.
4. Según la mayoría de las autoridades de salud, el estadounidense promedio se beneficiaría de aumentar su ingesta de cuál de las siguientes grasas, al mismo tiempo que se reduce la ingesta de otras grasas:
 - a) Aceite de maíz.
 - b) Aceite de oliva.
 - c) Aceite de cártamo.
 - d) Manteca de cerdo.
5. Veintiocho gramos (1 oz) de carne muy magra contiene 1 g de grasa y 35 kcal. ¿Qué porcentaje de kilocalorías proviene de la grasa?
 - a) 9.
 - b) 20.
 - c) 26.
 - d) 49.

Análisis clínico

1. La señora S, de 50 años, tiene una concentración de colesterol de 233 mg/dl. Pesa 57 kg (125 lb) y su estatura es de 1.67 m (5 pies, 5 pulgadas). El nutriólogo ha estimado que su contenido de grasa corporal es de 35%. Al tomar sus antecedentes, la enfermera le pregunta a la Sra. S si come cualquier alimento que pueda estar relacionado con su elevación en colesterol. ¿Cuál de los siguientes grupos de alimentos se relaciona más con un aumento en las concentraciones de colesterol?
 - a) Aceites vegetales como maíz, semilla de algodón y soya.
 - b) Frutas y verduras.
 - c) Almidones como pan, papas, arroz y pasta.
 - d) Grasas animales, como mantequilla, carne, manteca de cerdo y tocino.
2. El señor B compra tantos alimentos bajos en grasa como le son posibles. Come panecillos libres de grasa para el desayuno, todos los días come pastelillos de chocolate o galletas bajas en grasa en las comidas, sólo consume helado libre de grasa y compra aderezos sin grasa para las ensaladas. Come muy poca carne y elige productos lácteos bajos en grasa. Se pregunta por qué no ha perdido más peso. El mejor consejo es alentarle a:
 - a) Considerar la cantidad de refrescos y azúcar que consume.
 - b) Comer incluso menos carne.
 - c) Consumir menos productos lácteos.
 - d) Darse por vencido de tratar de perder peso.
3. Cuando la señora L describe su ingesta regular de alimentos, usted se da cuenta de que su dieta es especialmente baja en grasas monoinsaturadas. ¿Cuál de los siguientes aceites le recomendaría utilizar en lugar de aceite de maíz para aumentar su ingesta de grasas monoinsaturadas?
 - a) Semilla de girasol.
 - b) Soya.
 - c) Oliva.
 - d) Semilla de algodón.

Proteína



Objetivos de aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Explicar las funciones de las proteínas en la salud y enfermedad humanas.
- Comprender la diferencia entre proteínas completas e incompletas y exponer ejemplos de fuentes alimenticias de ambas.
- Definir anabolismo y catabolismo y listar los posibles padecimientos anabólicos y catabólicos.
- Listar los gramos de proteína en cada lista de intercambios que contiene cantidades significativas de proteína.
- Diseñar un plan de comidas diario que contenga una ingesta adecuada de proteínas para un adulto sano.
- Preparar un resumen de temas a discutir con un paciente que siga una dieta vegana.*

Junto con los carbohidratos y las grasas, la proteína es un nutriente energético, pero en muchas maneras es el más importante. Incluso el término “proteína”, que se deriva de la palabra griega *proteos*, que significa “primario” o “de primera importancia”. La proteína aporta contribuciones únicas a la salud del cuerpo que los carbohidratos y las grasas no pueden duplicar. Este capítulo abarca las funciones, composición y fuentes dietéticas de las proteínas, así como las implicaciones clínicas de un metabolismo disfuncional de las mismas.

La proteína también puede utilizarse como fuente auxiliar de energía si la ingesta calórica es inadecuada. Al igual que en el caso de los carbohidratos y las grasas, un consumo excesivo de proteínas puede aumentar las reservas de grasa del cuerpo.

Las proteínas son los componentes esenciales de los tejidos y órganos del cuerpo. Casi la mitad del peso seco de las células corporales es proteína. En cuanto a cantidades presentes en el cuerpo tiene un segundo lugar después del agua. Las descripciones de algunos de los tejidos que se componen de proteínas aparecen en el Recuadro 5-1.

Composición de las proteínas

A fin de comprender las funciones de la proteína dentro del cuerpo, primero es necesario comprender su estructura básica: sus elementos químicos y la disposición de dichos elementos.

Las proteínas se componen de los siguientes cuatro elementos:

1. Carbono.
2. Hidrógeno.
3. Oxígeno.
4. Nitrógeno.

Todos ellos se disponen en unidades estructurales llamadas aminoácidos. El nitrógeno es el elemento que distingue la estructura de las proteínas de aquellas de los carbohidratos y grasas que se describieron en capítulos anteriores. En ocasiones, hay azufre y otros elementos que forman parte de la molécula de proteína.

*N. del T. El veganismo implica el seguimiento estricto de un estilo de vida que no incluye ningún tipo de producto animal. Los veganos no comen alimentos de origen animal, no utilizan productos animales en su vestimenta ni asisten a espectáculos en que se incluyen animales.

recuadro 5-1 ■ Ejemplos de proteínas en el cuerpo humano

Las personas requieren una ingesta regular de proteínas para el mantenimiento normal del cuerpo porque es necesario reemplazar a la mayoría de las células de manera periódica. Incluso el tejido óseo presenta cambios en los adultos sanos. Sin embargo, el cuerpo no puede reparar el esmalte dental destruido por las caries de manera efectiva, y de allí la necesidad de la restauración dental con amalgamas o resinas. Cuando una persona está en crecimiento o tiene un tejido dañado o enfermo que necesita reparar, las necesidades de proteína son aún mayores que las habituales.

Tejido cicatrizal

La reparación de heridas requiere de proteínas. Muchos factores de coagulación de la sangre, como la proteína protrombina, forman un coágulo. Los filamentos de fibrina que forman la red que sostiene el tejido cicatrizal en su lugar están compuestos de proteínas. Las bajas concentraciones de proteína en suero se han asociado de forma significativa con una demora en la sanación de tejidos (Dwyer *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2007).

Pelo

Las células del pelo están muertas, de allí que un corte de pelo no provoque dolor. Aun así, el crecimiento de pelo nuevo requiere de componentes básicos de proteína. Una señal de desnutrición es que el pelo puede arrancarse de manera fácil e indolora.

Albumina sanguínea

La albúmina es una proteína de transporte que translada nutrientes o elementos. Además de llevar sustancias a las células del cuerpo, la albúmina lleva a cabo funciones relacionadas con el equilibrio del agua (ver cap. 8) y desempeña una función significativa en la absorción y metabolismo de los medicamentos (ver cap. 15).

Hemoglobina

Otra proteína de transporte, la **hemoglobina**, es la parte del glóbulo rojo que lleva el oxígeno. La parte **globina** de esta molécula es una proteína simple.

El Recuadro 5-2 ejemplifica la importancia de una dieta adecuada en proteínas junto con las técnicas correctas de procesamiento de alimentos.

Aminoácidos

Los aminoácidos están conectados por **lazos peptídicos** en un orden exacto que forma una proteína particular. Una cadena de dos o más aminoácidos conectados por lazos peptídicos se denomina **polipéptido**. Una sola proteína puede consistir de un polipéptido que comprende desde 50 a miles de aminoácidos. Los científicos han estimado que el cuerpo humano contiene hasta 50 000 proteínas distintas, de las cuales sólo se han identificado cerca de 1 000; por tanto, es factible que haya una enorme variedad de combinaciones.

Imagine que los elementos son las letras del alfabeto y los aminoácidos son palabras. Las letras (elementos) pueden organizarse en un sinfín de palabras (aminoácidos). Las palabras colocadas en un cierto orden forman oraciones que tienen un significado específico y único. En esta comparación, una oración es una proteína. Cada proteína tiene una secuencia específica y única de aminoácidos. A fin de redondear la analogía entre idioma y anatomía, vea el cuadro 5-1.

Las proteínas animales y vegetales que comemos se degradan en sus aminoácidos componentes durante el proceso digestivo. Después, se vuelven a unir para formar proteínas humanas (ver cap. 9). Se requiere de precisión para fabricar proteínas. Un ligero error en la construcción de una proteína, como el que sucede en la anemia falciforme, puede tener consecuencias graves (ver Aplicación clínica 5-1).

Se han identificado 23 aminoácidos como importantes para el metabolismo del cuerpo, los cuales son clasificados como esenciales, condicionalmente esenciales o no esenciales.

Aminoácidos esenciales

Un aminoácido se clasifica como esencial si el cuerpo es incapaz de elaborarlo en cantidades suficientes para satisfacer

recuadro 5-2 ■ Cianuro en los alimentos

En partes de África, un producto básico en la dieta es la harina que se obtiene a partir de la raíz amarga de mandioca (yuca) —una planta robusta y resistente que prospera en las tierras estériles y que produce cianuro como mecanismo de defensa—. Si las raíces no se procesan de manera adecuada y la dieta de la persona es deficiente en los aminoácidos que contienen azufre (metionina y cisteína) que el cuerpo utiliza para neutralizar el cianuro, puede provocarse una enfermedad paralítica permanente, pero no progresiva, de las piernas llamada **konzo** (Diasolua Ngudi, Kuo y Lambein, 2002).

Variedades de esta planta también crecen en Centro y Sudamérica y en el Pacífico sur. Diferentes culturas han diseñado métodos diversos para disminuir el contenido de cianuro de la planta antes de consumir el producto. En África, las técnicas principales implican el secado de las raíces y hay esfuerzos continuos para promover el procedimiento correcto de secado entre la población (Denton, 2007).

Cuadro 5-1 ■ Comparación entre lenguaje y anatomía

Componentes del lenguaje	Componentes anatómicos
Letras	Elementos
Palabra	Aminoácido
Oración	Proteína
Párrafo	Célula
Capítulo	Tejido
Libro	Órgano
Libros acerca de un mismo tema	Sistema
Biblioteca	Cuerpo humano

las necesidades metabólicas. Todos los **aminoácidos esenciales** deben estar presentes en el cuerpo de forma simultánea y en cantidades adecuadas para la síntesis de proteínas corporales (fig. 5-2). Estos aminoácidos pueden provenir de

Aplicación clínica

5-1

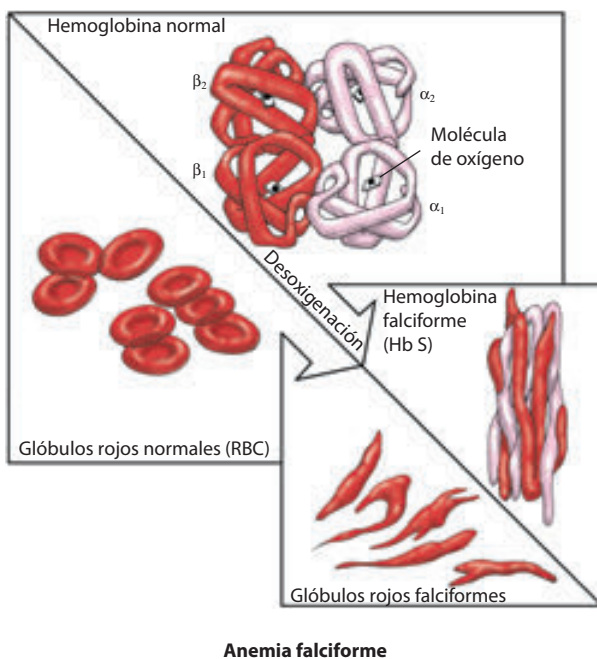
Anemia falciforme

La hemoglobina (Hgb) consiste de 146 aminoácidos combinados en un orden específico. En la hemoglobina de una persona con anemia falciforme o drepanocítica, un aminoácido, el ácido glutámico, se ha visto reemplazado por valina en una localización específica de la cadena proteica.

En la anemia falciforme el cuerpo cuenta con 99.3% de los aminoácidos en la secuencia correcta dentro del glóbulo rojo o eritrocito, pero ese error de 0.7% puede provocar una muerte prematura. La anemia falciforme, una enfermedad **autosómica recesiva**, es más común entre personas de raza negra, pero también se presenta en individuos de origen mediterráneo; por año, afecta aproximadamente a 1 de cada 350 recién nacidos afroestadounidenses (Bonds, 2005). Para padecer la enfermedad, el individuo debe ser **homocigótico** en cuanto al gen defectuoso. Los individuos **heterocigóticos** son portadores de la enfermedad.

En la anemia falciforme los eritrocitos tienen un periodo de vida de 10 a 12 días, en comparación con los 120 días habituales, lo que conduce a una anemia crónica. Además, los eritrocitos se vuelven rígidos y adoptan la forma de una hoz. Estas células anormales tienden a aglutinarse y a bloquear los pequeños vasos sanguíneos de muchos distintos órganos, lo que lleva a embolias, síndrome torácico agudo (una enfermedad tipo pulmonía que pone en peligro la vida) y crisis de dolor (fig. 5-1).

La única cura es un trasplante de médula ósea de un donador compatible (Chang, Ye y Kan, 2006), pero hay investigaciones continuas en terapia genética, incluido un ensayo clínico en París (Bank, 2008).



Anemia falciforme

FIGURA 5-1 Glóbulos rojos y hemoglobina (Hgb) normales comparados con los de la anemia falciforme. (Reimpresión de Venes, D [ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª ed. FA Davis, Filadelfia, 2010, p. 119, con autorización.)

la comida recién ingerida o de las propias células del cuerpo a medida que envejecen y se degradan y reemplazan. Cada día, ingresan alrededor de 340 g de aminoácidos a la reserva, pero sólo cerca de 90 g se derivan de la dieta (Matthews, 2006).

El estado fisiológico de la persona influye en su necesidad de aminoácidos esenciales. Así, para lactantes y niños pequeños, 30% de sus requerimientos proteínicos deben constituirse de aminoácidos esenciales. Esta cifra desciende a 20% al avanzar la infancia y a 11% en el caso de los adultos (Matthews, 2006).

Existen preparaciones disponibles que el cuerpo convierte a seis de los aminoácidos esenciales, pero no para la lisina, la histidina y la **treonina**. Por esta razón, algunas autoridades listan sólo a esos tres aminoácidos como totalmente indispensables (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Aminoácidos condicionalmente esenciales

Existen otros aminoácidos que son condicionalmente esenciales o que pueden volverse esenciales según las necesidades bioquímicas del cuerpo y la salud de sus órganos; por ejemplo, la cisteína y la prolina son indispensables para los bebés prematuros. En la fenilcetonuria (PKU; ver Aplicación clínica 5-2) la tirosina se vuelve esencial porque por lo regular se produce a partir de la fenilalanina por medio de la enzima de la que carecen los pacientes con PKU (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Aminoácidos no esenciales

Los **aminoácidos no esenciales** son aquellos que el cuerpo normalmente puede producir en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades; por lo general se derivan de otros aminoácidos. Los aminoácidos no esenciales son necesarios para la buena salud pero, bajo condiciones normales, los adultos no tienen que obtenerlos a partir de los alimentos. El cuadro 5-2 lista los aminoácidos que se han clasificado como esenciales, condicionalmente esenciales y no esenciales.

Funciones de las proteínas en el cuerpo

La proteína desempeña seis funciones principales en el cuerpo, como se muestra en el cuadro 5-3.

Provisión de estructura

Las proteínas proporcionan gran parte de la masa corporal. Las proteínas contráctiles, actina y miosina, se encuentran en los músculos. Las proteínas fibrosas, como el colágeno, elastina y queratina, se encuentran en los vasos sanguíneos, hueso, cartílago, pelo, uñas, tendones, piel y dientes.

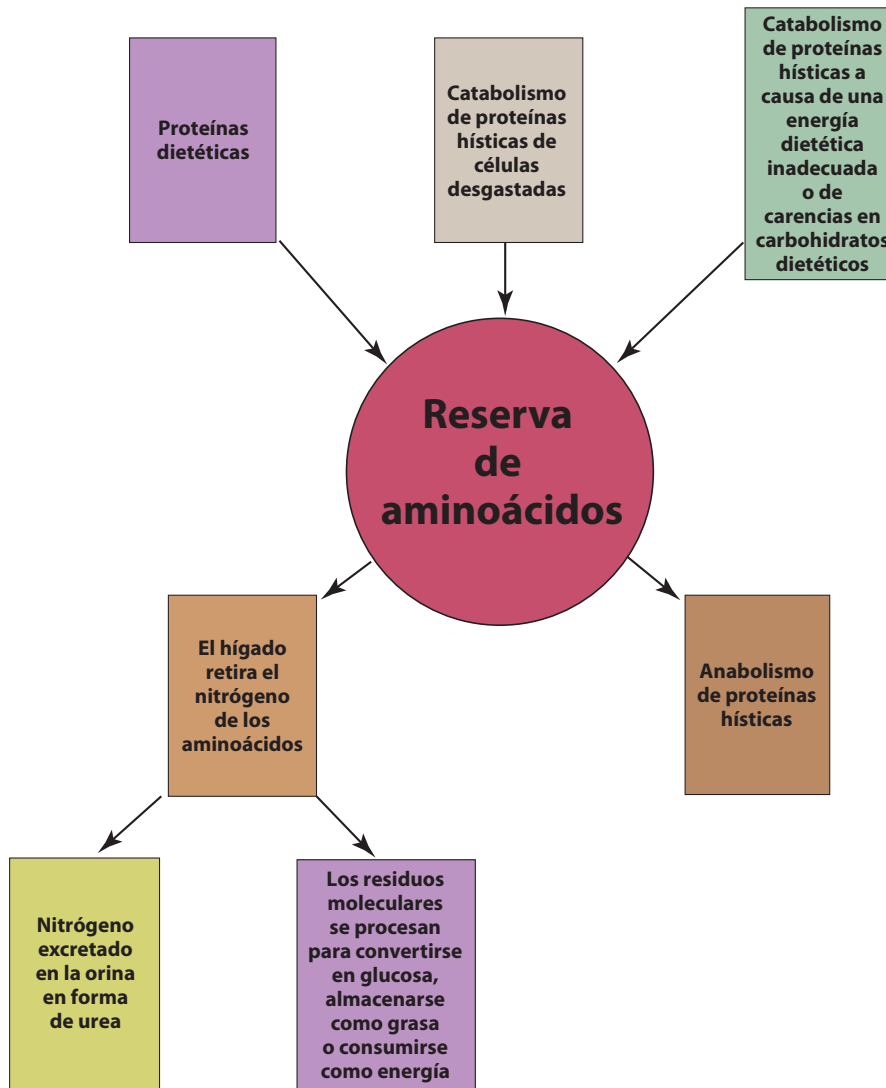


FIGURA 5-2 Anabolismo/catabolismo de las proteínas. El cuerpo obtiene aminoácidos de la proteína dietética y del catabolismo de sus tejidos, enzimas y secreciones. Utiliza los aminoácidos para construir tejidos nuevos o para uso energético inmediato o futuro. No es necesario que toda comida o refrigerio contenga cada aminoácido esencial para permitir el anabolismo. A fin de maximizar la salud de un adulto, todos los aminoácidos esenciales se deben proporcionar en cantidades adecuadas por medio de la dieta diaria o, al menos, cada 2 o 3 días.

Mantenimiento y crecimiento

Debido a que la proteína forma parte de cada célula (mitad del peso seco), tanto adultos como niños requieren de una ingesta adecuada de proteínas. A medida que las células del cuerpo se desgastan, éstas deben reemplazarse.

Anabolismo y catabolismo

El **anabolismo** es el desarrollo de tejidos como el que ocurre durante el crecimiento o la sanación. El **catabolismo** es la degradación de tejidos en sustancias más sencillas que el cuerpo puede reutilizar o eliminar.

Ambos procesos ocurren de manera simultánea dentro del cuerpo. Por ejemplo, las proteínas hísticas (de tejido) constantemente se degradan en aminoácidos que después se reutilizan para desarrollar tejidos nuevos y para reparar tejidos viejos. No obstante, el anabolismo y el catabolismo no siempre se encuentran en equilibrio; en ocasiones, un proceso puede dominar al otro.

Equilibrio del nitrógeno

Los alimentos o nutriciones artificiales que contienen proteínas son las únicas fuentes externas de nitrógeno del cuerpo. El nitrógeno se excreta en orina, heces y sudor y, en ocasiones, se pierde a través de hemorragias o vómito. Una persona se encuentra en un equilibrio o balance de nitrógeno cuando la cantidad de nitrógeno que ingiere equivale a la cantidad que excreta (Cálculo clínico 5-1). Un adulto sano con un peso corporal estable por lo general se encuentra en un balance de nitrógeno. No obstante, bajo ciertas circunstancias, el balance de nitrógeno puede ser positivo o negativo.

BALANCE POSITIVO DE NITRÓGENO

Una persona que consume más nitrógeno del que excreta se encuentra en un **balance positivo de nitrógeno**. El cuerpo desarrolla más tejidos de los que degrada, un estado deseable durante periodos de crecimiento como la lactancia, infancia, adolescencia y el embarazo.

aplicación clínica

5-2

Generalidades de la fenilcetonuria

Las personas con **fenilcetonuria (PKU)** son incapaces de convertir el aminoácido esencial **fenilalanina** en tirosina porque tienen carencias o deficiencias en la enzima *fenilalanina hidroxilasa*. La fenilalanina está presente en todos los alimentos proteicos, incluida la leche. Una vez que se inicia la alimentación, los lactantes afectados se encuentran en riesgo de acumular altas concentraciones de fenilalanina en sangre con un consecuente retraso mental.

En EUA, las pruebas de detección llevadas a cabo 24 a 48 h después del nacimiento con unas gotas de sangre que se toman del talón del recién nacido, son obligatorias en todos los estados. Si la prueba se realiza antes de que el lactante tenga 24 h de nacido, se recomienda repetir la prueba a la 1 a 2 semanas de edad para garantizar que haya habido una ingesta adecuada de leche que provoque una reacción.

Lo habitual es la restricción dietética de fenilalanina a lo largo de la vida. Ya que la fenilalanina es un aminoácido esencial, se proporcionan pequeñas porciones de leche materna o fórmula justo con las cantidades de fenilalanina que requiere el lactante para su crecimiento y metabolismo sin una acumulación excesiva. Las fórmulas especiales libres de fenilalanina proporcionan los aminoácidos restantes. Más adelante, los alimentos sólidos pueden incluir frutas, verduras y algunos cereales, pero ningún alimento alto en proteínas.

El edulcorante artificial **aspartame** (Equal®, NutraSweet®), que se compone de ácido aspártico y fenilalanina, porta una etiqueta de advertencia relacionada con la PKU. Esta enfermedad requiere de un monitoreo frecuente que debe llevarse a cabo por especialistas.

Hasta el decenio de 1980-1989, las restricciones se iban relajando a medida que el paciente crecía, de modo que en la actualidad es posible que las mujeres embarazadas con PKU coman alimentos proteicos durante las ocho semanas posteriores a su último periodo menstrual —un periodo crítico de desarrollo para el sistema nervioso central y el corazón—. En consecuencia, existe la posibilidad de que sus bebés nazcan con microcefalia, deficiencias mentales y enfermedades cardíacas congénitas. Esto se debe a que la mayoría de estos lactantes no heredan la PKU de sus madres, pero se ven dañados por las altas concentraciones sanguíneas de fenilalanina de sus madres y aun el riguroso tratamiento habitual para la PKU no puede ayudarlos.

Trágicamente, 75% de las mujeres con PKU no están bajo control metabólico cuando se embarazan (Gambol, 2007). Una revisión mostró que desde 1990, 60 mujeres con PKU no diagnosticada con anterioridad, la mayoría de ellas con un funcionamiento intelectual relativamente normal, dieron a luz a 119 hijos, casi todos ellos con daños profundos. Aun entre las mujeres con PKU diagnosticada, hasta 10% en el grupo en edad reproductiva no se ha logrado seguimiento (Hanley, 2008). Una escrupulosa historia clínica puede revelar antecedentes familiares de retraso mental o el hecho de que una mujer haya tenido una dieta especial durante su infancia, lo que indicaría la necesidad de medir sus concentraciones de fenilalanina y reanudar el tratamiento para la PKU antes de que intente embarazarse.

La FDA ha aprobado el *dihidrocloruro de sapropterina* para utilizarse con la restricción dietética a fin de tratar la PKU en pacientes con actividad de *fenilalanina hidroxilasa* (*US Food and Drug Administration*, 2007). Como indicación de la complejidad de la PKU, un estudio identificó 57 mutaciones en el gen de *fenilalanina hidroxilasa* que se presume se asocia con la respuesta al medicamento (Zurfluh *et al.*, 2008). Una mujer con una mutación de este tipo recibió tratamiento con el fármaco y dieta durante su embarazo y dio a luz a un lactante normal (Koch, Moseley y Guttler, 2005). Para más información de las implicaciones genéticas de la PKU, vea la Gema genómica 5-1.

Gema genómica 5-1

Fenilcetonuria

La PKU, un trastorno autosómico recesivo, se presenta con mayor frecuencia entre la población blanca para quien la incidencia es de cerca de 1 por cada 10 000 nacimientos (Merck Manual, 2008). El gen de fenilalanina hidroxilasa del cromosoma 12 cuenta con más de 400 mutaciones conocidas que permiten más de 10 000 combinaciones genotípicas. Debido a su complejidad, la detección de portadores, aunque posible, es imprecisa e impráctica (Gambol, 2007). Los investigadores están intentando crear la enzima defectuosa por medio de la ingeniería genética e idear técnicas de terapia genética (March of Dimes, 2007).

Cuadro 5-2 ■ Aminoácidos esenciales, condicionalmente esenciales y no esenciales

esenciales	Condicionalmente esenciales *	no esenciales
Histidina	Arginina	Alanina
Isoleucina	Cisteína*,†,‡	Asparagina
Leucina	Glutamina	Ácido aspártico
Lisina	Prolina	Ácido glutámico
Metionina†	Tirosina	Glicina
Fenilalanina		Serina
Treonina		
Triptófano		
Valina		

*Gropper, Smith y Groff (2009). La clasificación varía en las referencias.

†También conocida como cistina.

‡Aminoácidos que contienen azufre.

Cuadro 5-3 ■ Funciones de la proteína

Función	ejemplo
Proporcionar estructura	Masa muscular
Mantener y crear células	Crecimiento del pelo
Regular procesos corporales	Glucagon (acciones contrarias a las de la insulina)
Producir inmunidad	Anticuerpos
Sustituto energético	Si hay carencias de carbohidratos y grasas adecuadas
Mantenimiento del volumen y presión sanguíneos	La albúmina reabsorbe líquidos de vuelta a los capilares a partir de los espacios intersticiales (entre las células)

BALANCE NEGATIVO DE NITRÓGENO

Una persona que consume menos nitrógeno del que excreta se encuentra en un balance negativo de nitrógeno. Este tipo de individuo está recibiendo una cantidad insuficiente de proteínas y el cuerpo degrada más tejidos de los que fabrica. Las situaciones que se caracterizan por un balance negativo de nitrógeno incluyen hiponutrición, enfermedad y traumatismos. Incluso los voluntarios sanos pierden tejidos cuando están postrados en cama por semanas. La adecuada complementación nutricional no sólo puede preservar la musculatura

Cálculo clínico

5-1

Estudios del balance de nitrógeno

A fin de calcular el balance de nitrógeno de un individuo, el nutriólogo compara la cantidad de nitrógeno presente en los alimentos que consume el paciente contra la cantidad de nitrógeno excretada en la orina. Otras pérdidas potenciales se estiman.

La proteína está compuesta de alrededor de 16% de nitrógeno, de modo que la cantidad de proteína ingerida (en gramos) se multiplica por 0.16. Así, una persona que ingiere 50 g de proteína tiene un consumo de 8 g de nitrógeno. Si se encuentra en un balance de nitrógeno, se esperaría que excretara o perdiera 8 g de nitrógeno.

esquelética, también puede minimizar las pérdidas funcionales provocadas por la inactividad prolongada (Ferrando, Paddon-Jones y Wolfe, 2006).

Aquellos pacientes que reciben una alimentación inadecuada, en ocasiones por días, a causa de tratamientos o pruebas diagnósticas se encuentran en riesgo de desnutrición. Un profesional de la salud alerta interviene en tales casos a fin de reorganizar los horarios de las comidas u obtener suplementos alimenticios.

Los individuos institucionalizados son susceptibles a la **desnutrición proteico-energética (DPE)**, también denominada **desnutrición proteico-calórica (DPC)**, cuando son incapaces de alimentarse a sí mismos. En el mundo desarrollado, la DPE casi siempre se asocia con un proceso patológico. La **masa corporal magra**, principalmente el tejido muscular y visceral, es el elemento crítico que se pierde en la DPE.

Dos subtipos de DPE son el marasmo y el kwashiorkor. El **marasmo** se presenta cuando la víctima consume muy pocas kilocalorías y una cantidad insuficiente de proteínas. La persona parece estar consumiéndose. El marasmo se observa con frecuencia en los países en vías de desarrollo, pero también se presenta en enfermedades debilitantes como cáncer y SIDA.

El **kwashiorkor** clásicamente se presenta en los niños poco después del destete. El niño recibe más kilocalorías que en el caso del marasmo pero no las suficientes proteínas como para sustentar el crecimiento. Desde el punto de vista clínico, es posible que el niño parezca gordito, en especial alrededor del área abdominal, pero la causa de esta inflamación es la retención de líquidos, no la grasa (fig. 5-3). El kwashiorkor es **endémico** en áreas donde la dieta básica tiene una baja proporción de proteínas a energía.

La Aplicación clínica 5-3 presenta una narración de primera mano de la situación desesperada de personas de un país en vías de desarrollo. Aunque de manera poco común, el kwashiorkor también ocurre en las naciones industrializadas, no a causa de una falta de alimentos, sino por la ignorancia de los padres acerca de la nutrición. En informes recientes, tres niños desarrollaron kwashiorkor después de subsistir principalmente con una bebida de arroz que tenía



FIGURA 5-3 Niño con kwashiorkor en el Centro de Rehabilitación Nutricional en San Carlos, Bolivia.

un inadecuado contenido proteico (Carvalho *et al.*, 2001; Katz *et al.*, 2005). Incluso el kwashiorkor se ha documentado en un caso fatal de abuso infantil por el que los padres fueron encarcelados (Piercecchi-Martí *et al.*, 2006).

Regulación de procesos corporales

La proteína contribuye a la regulación de los procesos corporales. Las hormonas y las enzimas son ejemplos primordiales. El cuadro 5-4 lista algunos de estos reguladores y da ejemplos de cada uno. Las nucleoproteínas, que también contienen proteína, son esenciales para el funcionamiento normal del cuerpo.

Hormonas

Las **hormonas** son químicos secretados por varios órganos a fin de regular los procesos corporales; son secretadas de manera directa al torrente sanguíneo más que a un conducto o a un órgano. La **insulina** y el **glucagón** son dos hormonas importantes que ayudan a controlar el metabolismo de la glucosa. La hormona del crecimiento regula la división celular y la síntesis de proteínas.

Enzimas

Las **enzimas** son esenciales para diversos procesos corporales, como la digestión. Las enzimas, que actúan como **catalizadores** (químicos que influyen en la velocidad a la que sucede

aplicación clínica

5-3

Cartas del Valle de Sacta, Bolivia

Por Constance O'Connor BSN, RN

Tu carta llegó el 17 de enero, la primera desde la semana anterior a la Navidad. Aquí el correo es todo un suceso...no hay TV ni periódicos. La señal de onda corta de la BBC es el máximo en cuanto a información. Gran parte de lo que hago está dirigido a mantenernos sanos, como planchar toda la ropa secada en tendedero para deshacerme de cualquier insecto pequeño o larva. Todas las frutas y verduras se lavan en una solución de cloro antes de utilizarlas. El agua que consumimos es embotellada o se hierve durante 20 minutos.

Las personas de este lugar son muy pobres y principalmente viven en el monte, despejando la tierra para cultivar plátanos, piñas, naranjas, limones y coca. Por lo regular construyen chozas de dos pisos sobre estacas para que sobresalgan del agua cuando llueve. Hay mitades de pared, si acaso, no hay mosquiteros ni instalaciones sanitarias, y rara vez se ve un pozo. Es una vida difícil. Pocas personas sobreviven más allá de los 55 años de edad y muchos niños mueren al nacer o durante su primer año.

Es difícil obtener datos estadísticos, ya que es ínfimo el reporte incluso de nacimientos o muertes. Un estudio que se hizo en nuestra área en 1998 encontró que 38.9% de los niños menores a los cinco años de edad padecía desnutrición crónica y 0.6% sufría de desnutrición aguda.

Un caso agudo que vimos, un varoncito de 18 meses de edad, presentaba tanta ictericia y tenía tal hinchazón de las extremidades inferiores que pensamos que tenía un problema de hígado o riñón. Si pudimos encontrarle ayuda y los doctores nos informaron que a ese tipo de inflamación aquí le dicen "edema de hambre". Estos padres se sintieron motivados de buscar ayuda para su hijo porque su primer bebé había muerto a los 18 meses con los mismos síntomas. Cuando visitamos un centro de desnutrición a 80.5 km (50 millas) de donde nos encontramos, nos enteramos que de los 54 niños que atienden, todos menores a los tres años de edad, 21 padecen de kwashiorkor.

Hoy voy a llevar a una niña de tres años de edad a un centro de desnutrición a unas 3 h de aquí; espero que no sea demasiado tarde para salvarle la vida. Los padres se rehusaron a cuidar de ella hasta este momento aunque los ancianos del pueblo, sus vecinos y otros familiares les rogaron que lo hicieran. Tiene desnutrición proteico-energética con síndrome de kwashiorkor.

Nosotros pagamos de nuestros bolsillos las cuotas de los niños que enviamos a los centros. Evidentemente, si sus padres tuvieran el dinero, sus hijos no estarían muriéndose de hambre. La mayoría de estos pobres padres tan sólo aceptan que sus niños morirán. Los visitan con su mejor ropa, los sostienen en sus brazos casi de manera constante durante el proceso de muerte y los entierran poco después de que mueren. Sin funeral ni ataúd.

La desnutrición es un factor en muchos de los casos de sarampión, pulmonía, disentería bacilar y, por supuesto, tuberculosis que Jim y yo atendemos. Pasamos nuestra primera Navidad aquí en medio de un brote de fiebre amarilla. He tenido que aprender a manejar la muerte de niños por desnutrición, deshidratación e infecciones que no se trataron a tiempo. Creo que siempre seguiré viendo sus rostros.

Espero verte en marzo cuando regrese a casa para rogar que nos den las medicinas y suministros necesarios. Muchas gracias por tus cartas.

una reacción química, pero que no participan en la misma de manera directa), están involucradas en la degradación de los

Cuadro 5-4 ■ Ejemplos de reguladores de procesos corporales

Regulador	Ejemplos	Fuente	Acción
Hormonas	Hormona del crecimiento	Hipófisis anterior	Aumenta el transporte de aminoácidos al interior de las células. Aumenta la tasa de síntesis de proteínas.
	Glucagon	Páncreas	Aumenta el uso de grasas y aminoácidos para energía.
Enzimas	Lipasa	Páncreas	Degrada grasas emulsionadas en ácidos grasos y glicerol.
	Peptidasa	Intestino delgado	Desdobla polipéptidos en aminoácidos.
	Sacarasa	Intestino delgado	Desdobla la sacarosa en glucosa y fructosa.

alimentos en el estómago y el intestino delgado. El capítulo 9 detalla las enzimas listadas en el cuadro 5-4. Sin la ayuda de las enzimas, muchos de los procesos corporales se llevarían a cabo de manera demasiado lenta como para ser efectivos.

Una enzima proporciona un sitio (sobre su superficie) para que dos sustancias se encuentren y reaccionen entre sí. Después se libera la nueva sustancia y la enzima cataliza una reacción nueva. Si no fuese por las enzimas, sería menos probable que ambas sustancias se encontraran, por lo que el funcionamiento básico del cuerpo sería imposible.

La falta de una enzima efectiva puede tener efectos devastadores sobre la salud. Este tipo de padecimiento es el enfoque de la Aplicación clínica 5-2.

Nucleoproteínas

Las nucleoproteínas son complejos reguladores que incluyen a las proteínas. Estos complejos se localizan dentro del núcleo celular, donde dirigen las funciones de mantenimiento y reproducción de la célula. El **ácido desoxirribonucleico (DNA)** y el **ácido ribonucleico (RNA)** son nucleoproteínas que regulan la síntesis de proteínas dentro de la célula.

Un **gen** es parte del DNA que lleva el código que dirige la síntesis de una sola proteína. Los tipos de proteínas que la célula fabrica dependen de la naturaleza de la célula, por ejemplo, si se trata de una célula intestinal o de piel, o un óvulo o espermatozoide.

Inmunidad

El cuerpo produce proteínas denominadas **anticuerpos** en respuesta a la presencia de una sustancia extraña o de una sustancia que el cuerpo percibe como tal. Los anticuerpos proporcionan **inmunidad** a ciertas enfermedades y a otros padecimientos tóxicos. Un anticuerpo específico se crea para cada sustancia ajena.

Si una persona se ve expuesta a un cierto organismo que produce enfermedades, el cuerpo diseña un anticuerpo que neutraliza los efectos nocivos sólo de esa especie o cepa específica de organismo. En el caso de algunas enfermedades,

una vez que el cuerpo ha producido numerosas copias de un anticuerpo dado, puede responder rápidamente a otro ataque, lo que hace que el individuo sea inmune a dicha enfermedad.

Circulación

La proteína principal en la sangre es la albúmina; ésta ayuda a mantener el volumen sanguíneo al reabsorber el líquido proveniente de los tejidos corporales al interior de las venas. Así, representa un papel importante en la conservación de la presión arterial. Además, algunas proteínas ayudan a mantener el equilibrio entre ácidos y bases en el cuerpo. Esta acción amortiguadora se describe en el capítulo 8.

Algunas proteínas sirven de vehículo de transporte para nutrientes o medicamentos, como las proteínas que se adhieren a las grasas para convertirse en lipoproteínas para mover a los lípidos en el torrente sanguíneo. Los medicamentos se unen con la albúmina en el torrente sanguíneo. El término *fijado a proteínas* se refiere a la porción de la dosis del fármaco que está inactiva por encontrarse adherida a la albúmina. El capítulo 15 ahonda en este proceso y sus implicaciones.

Fuente de energía

La glucosa es la fuente de energía utilizada de manera más eficiente, pero las grasas y las proteínas pueden adaptarse como fuentes de reserva. La mayoría de los demás sistemas corporales utiliza las grasas para obtener energía más fácilmente de lo que lo hace el sistema nervioso. Cuando el cuerpo tiene cantidades insuficientes de glucosa disponible para satisfacer las necesidades energéticas del sistema nervioso (como en una deficiencia de carbohidratos dietéticos de más de 12 h de duración), el cuerpo utiliza los tejidos proteicos corporales para satisfacer las necesidades de energía del cerebro y la médula espinal.

Así, una ingesta adecuada de carbohidratos se requiere para:

1. Prescindir de las proteínas por su contribución única a la fabricación de tejido.
2. Evitar las consecuencias indeseables —cetosis y pérdida muscular— de obtener la energía a partir de fuentes menos eficientes: grasas y proteínas.

La cantidad de energía que se obtiene de 1 g de proteína es la misma que la cantidad que se obtiene a partir de 1 g de carbohidrato: 4 kcal. Una pérdida de cerca de 30% de las proteínas del cuerpo tiene probabilidades de ser fatal a causa de la reducción en la fortaleza muscular que se requiere para respirar, a deficiencias en la función inmune y a la disminución de la función de los órganos (Matthews, 2006).

Clasificación de las proteínas alimenticias

Pocos alimentos se componen sólo de proteína; la clara del huevo se acerca, ya que 80% de sus kilocalorías se derivan de

proteínas. La mayoría de los alimentos contienen combinaciones de proteínas, grasas y carbohidratos. No obstante, algunos alimentos son mejores fuentes de proteínas que otros.

Los alimentos proteicos se clasifican según el número y tipo de aminoácidos que contienen:

- Las **proteínas completas** son los alimentos que suministran los nueve aminoácidos esenciales en cantidad suficiente para mantener al tejido y apoyar el crecimiento.
- Las **proteínas incompletas** carecen de uno o más de los aminoácidos esenciales.

Proteínas completas

Con pocas excepciones, los alimentos individuales que contienen proteínas completas provienen de fuentes animales como carne, aves, huevos, leche y queso. Aunque la gelatina es un producto animal, es una proteína incompleta porque carece del aminoácido esencial triptófano. Los frijoles de soya son una fuente vegetal de proteína completa que se procesa en diversos productos.

Los productos derivados tanto de carne como de leche son buenas fuentes de proteína completa. Un adulto que requiere de 2 000 kilocalorías al día, según MyPyramid, debería consumir 154 g (5½ oz) del grupo de carnes y 3 tazas de leche al día. MyPyramid categoriza al queso junto con la leche, mientras que el sistema de grupos de intercambio lo cataloga con las carnes.

Cada intercambio de carne contiene 7 g de proteína sin tomar en cuenta la cantidad de grasas. No toda la carne de res es alta en grasas, al igual que no todos los pescados y las aves de corral son bajos en grasas. La figura 5-4 muestra una porción de 84 g (3 oz) de lomo de res equivalente a tres intercambios de carne magra que proporcionan 21 g de proteína.

Cada intercambio de leche ofrece 8 g de proteína, pero las listas se subdividen en secciones de leche muy baja en grasas, baja en grasas y entera. Todos estos intercambios de leche ofrecen la misma nutrición en términos de proteína, pero no son nutrimentalmente equivalentes debido a la variación en su contenido de grasas.

Proteínas incompletas

Los alimentos vegetales que contienen proteínas carecen de cantidades suficientes de uno o más aminoácidos esenciales. Así, la proteína de las plantas se denomina incompleta, pero el término *incompleto* no significa que estos alimentos sean indeseables. Se pueden combinar distintos alimentos vegetales para proporcionar todos los aminoácidos esenciales. Los granos, verduras, leguminosas, nueces y semillas contienen proteínas incompletas.

Los intercambios de verduras y almidones/pan son fuentes de proteínas incompletas. Un intercambio de verduras contiene 2 g de proteína. Un intercambio de almidones/pan



FIGURA 5-4 El lomo de res de 84 g (3 oz) ilustrado equivale a tres intercambios de carne magra. Se muestra un mazo estándar de barajas para comparar tamaños. (Del *National Live Stock and Meat Board*, 444 North Michigan Ave., Chicago, IL 60611, con autorización.)

contiene 3 g de proteína. Es importante señalar el tamaño del alimento; algunos panes gourmet salados o dulces pueden ser mucho más grandes que el alimento de referencia en la lista de intercambios. El cuadro 5-5 resume el contenido de proteínas de las listas de intercambio.

Aminoácidos limitantes y complementación

Las plantas se clasifican como fuentes de proteínas incompletas porque carecen de uno o más aminoácidos esenciales. Este aminoácido no proporcionado se denomina el **aminoácido limitante**. En ciertos granos, el aminoácido limitante es la **lisina**; en las leguminosas, es la **metionina**.

Con base en estudios con animales, se promovió el principio de la **complementación**, que recomienda que cada comida contenga una combinación de alimentos vegetales que proporcionen todos los aminoácidos esenciales. Estudios posteriores con seres humanos mostraron que los adultos se nutren de manera adecuada al consumir diversas proteínas vegetales a lo largo del día. Como se muestra en la figura 5-2, abastecer la reserva de aminoácidos es un proceso dinámico que no depende por completo de la dieta.

Los niños pequeños mostraron un uso menos efectivo de las proteínas si la proteína complementaria se consumía a intervalos mayores a las 6 h, pero este es un tiempo inusualmente largo entre comidas o colaciones para niños pequeños (Johnson y Sabate, 2006).

Cuadro 5-5 ■ Gramos de proteína por intercambio

Intercambio	Gramos de proteína	Ejemplos
Leche	8	
Muy baja en grasas		1 taza de leche con 1% de grasa
Baja en grasas		1 taza de leche con 2% de grasa
Leche entera		½ taza de leche entera evaporada
Carne	7	
Muy magra		28 g (1 oz) de carne blanca de pollo sin piel
Magra		28 g (1 oz) de jamón cocido
Medianamente grasa		1 huevo
Muy grasa		28 g (1 oz) de queso cheddar
Almidones/pan	3	
		1 rebanada de pan
		½ pan de sal tipo <i>bagel</i> (28 g/1 oz)
		½ taza de cereal cocido
		1 papa pequeña
		½ taza de frijoles dulces al horno
		½ taza de elote amarillo
Verduras	2	
		½ taza de brócoli cocido
		1 taza de zanahorias crudas

Adaptado de: American Diabetes Association and American Dietetic Association (1995).

Fuentes vegetales de proteína

Para los vegetarianos u otros individuos que limitan su ingesta de alimentos animales, las **leguminosas** son una importante fuente de proteínas. Las leguminosas son plantas con raíces que contienen **bacterias fijadoras de nitrógeno** que integran el nitrógeno en la estructura de la planta, aumentando así su contenido de nitrógeno.

Las leguminosas consumidas con frecuencia son los chícharos, frijoles, lentejas y cacahuates. No todos los chícharos y frijoles son leguminosas. La figura 5-5 compara el contenido proteico de chícharos, frijoles y nueces. Muchas leguminosas no sólo son bajas en grasas, sino también altas en fibra.

El Recuadro 5-3 localiza algunas leguminosas y nueces en las listas de intercambio.

Los productos de proteína vegetal texturizada hechos a partir de soya, cacahuates y semilla de algodón pueden enriquecer la dieta vegetariana. La proteína se hila en fibras y se sazona, colorea y moldea para utilizarse como sustituto de carne. En su forma natural, las proteínas vegetales son menos digeribles que las proteínas animales, pero los aislados de frijol de soya bien procesados son tan digeribles como la proteína de huevo (Johnston y Sabate, 2006).

Vegetarianismo

Existen diversos grados de vegetarianismo, según las creencias del individuo o familia. Algunos vegetarianos comen pescado o aves en ocasiones. La Aplicación clínica 5-4 distingue entre varias dietas vegetarianas. Mientras más restrictiva la dieta, más cuidado se requiere para garantizar una nutrición adecuada.

Mujeres embarazadas, lactantes, niños y ancianos que sean vegetarianos podrían necesitar asesoría e instrucción

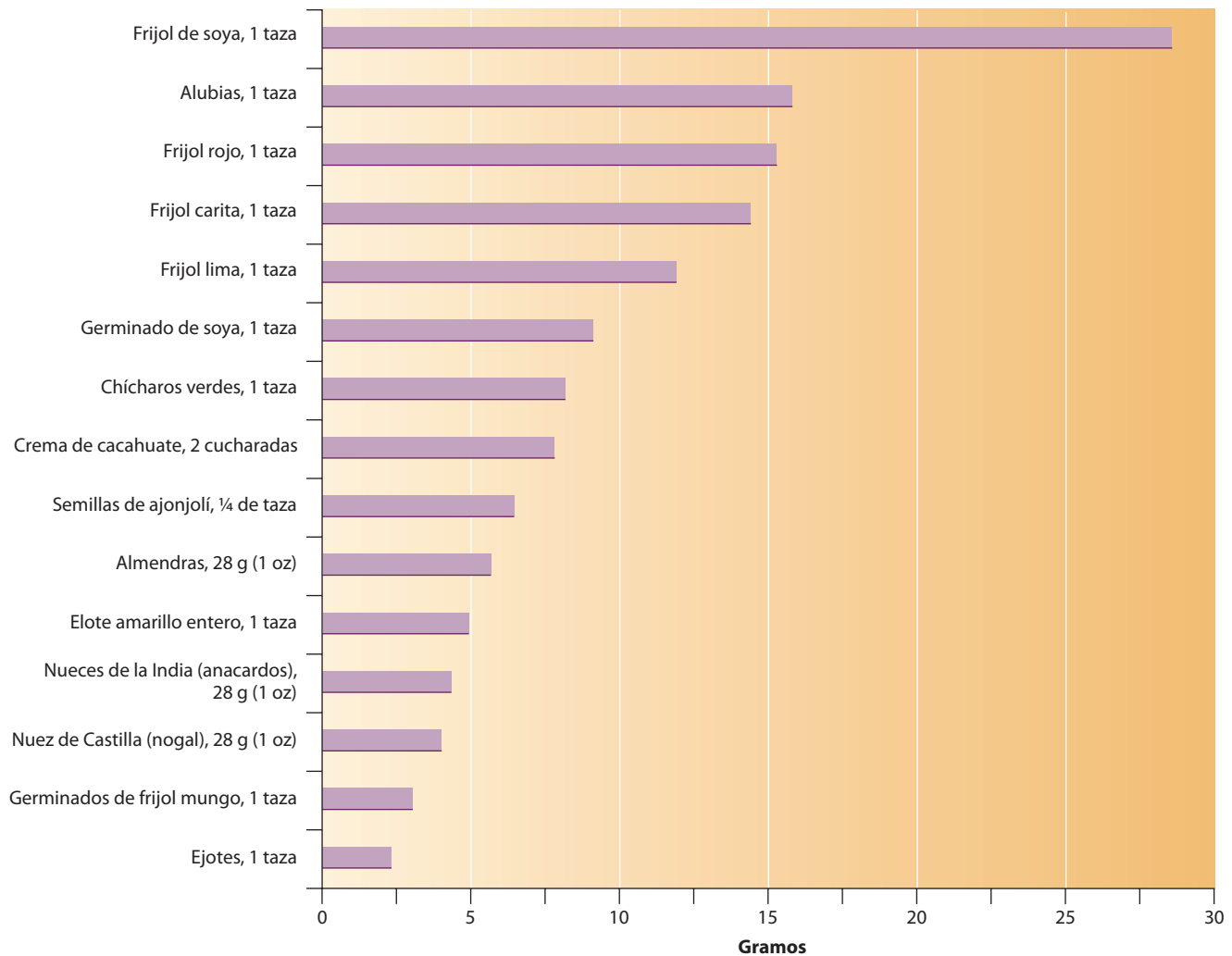


FIGURA 5-5 Contenido proteico de alimentos vegetales seleccionados. Observe que no todos los alimentos denotados como chícharos o frijoles son leguminosas. Los ejotes ofrecen sólo 2 g de proteína, mientras que las alubias contienen 16 g.

r ecuadro 5-3 ■ Intercambios de algunas proteínas vegetales

Los frijoles, chícharos y lentejas secos aparecen en una sección separada de intercambios en la lista de almidones/pan. Se cuentan como:

- 1 almidón/pan *más*
- 1 intercambio de carne muy magra.

Las nueces aparecen en la lista de intercambio de grasas. Un intercambio equivale a:

- Seis nueces de la India o
- 10 cacahuates.

La crema de cacahuete aparece en dos listas de intercambio:

- Carne muy grasa y
- Grasa monoinsaturada.

Adaptado de: American Diabetes Association and American Dietetic Association (1995).

especializada en el uso de alimentos y suplementos fortificados.

Adoptar un sano estilo de vida vegetariano implica más que sólo eliminar los alimentos que se derivan de los animales. Es necesario encontrar sustitutos adecuados para los productos animales nutricionalmente densos. Muchos platillos tradicionales regionales o étnicos combinan granos y leguminosas; por ejemplo:

- Sándwich de crema de cacahuete (mantequilla de maní).
- Frijoles dulces horneados con pan negro.
- Burrito de frijoles.

De forma similar, eliminar las carnes no necesariamente significa disminuir la ingesta de grasas. Los aceites y quesos vegetales que se utilizan en las salsas para realzar su sabor son altos en grasas.

Aplicación clínica

5-4

Dietas vegetarianas

Los vegetarianos practican diversos grados de rigurosidad. Desde las más liberales a las más restrictivas, las dietas vegetarianas son ovolactovegetariana, lactovegetariana, ovovegetariana y vegetariana estricta o vegana. Los prefijos *ovo-* y *lacto-* significan huevos y leche, respectivamente. Las personas que siguen dietas macrobióticas consumen granos no refinados/no procesados, pequeñas cantidades de frutas, verduras y leguminosas y, en ocasiones, productos lácteos. Un frutariano sólo consume frutas, nueces, semillas y bayas.

ALIMENTOS ELEGIDOS EN LAS DIVERSAS DIETAS VEGETARIANAS

	CARNE, PESCADO, AVES	PRODUCTOS LÁCTEOS	HUEVOS
Ovolactovegetariano	No	Sí	Sí
Lactovegetariano	No	Sí	No
Ovovegetariano	No	No	Sí
Vegetariano estricto (vegano)	No	No	No

nutrientes que los vegetarianos posiblemente necesitan obtener de suplementos o de fuentes alternativas

NUTRIENTE	SITUACIÓN EN LA QUE SE DEBERÍAN CONSIDERAR LOS SUPLEMENTOS
Vitamina B ₁₂	Individuos que consumen pocos o ningún producto animal
Vitamina D	Individuos que consumen pocos o ningún producto animal; es posible que la vitamina D ₂ sea la fuente preferida (ver cap. 7)
Calcio	Individuos que no consumen productos lácteos
Ácidos grasos omega-3 (Kris-Etherton y Skulas, 2005)	Individuos que consumen pocos o ningún producto animal: suplemento de DHA obtenido de algas en cápsulas de celulosa; AAL de aceite de linaza, linaza molida, nueces de Castilla o aceite de canola

Por lo general, los nutriólogos en hospitales o centros de atención pueden proporcionar dietas vegetarianas balanceadas. En lugar de esperar que el vegetariano seleccione productos aceptables de un menú general, es mejor informar al nutriólogo acerca de los deseos del paciente.

Ingesta dietética de referencia

Las ingestas dietéticas de referencia se proporcionan en el Apéndice A.

Cálculo clínico

5-2

Requerimiento proteico individualizado

El estándar sobre el que se basa el RDA es de 0.8 g de proteína por kilogramo de peso.

$$\frac{\text{Peso en libras}}{2.2} = \text{peso en kilogramos} \times 0.8 = \text{proteínas del RDA en gramos}$$

$$\frac{154 \text{ libras}}{2.2} = 70 \text{ kg} \times 0.8 = 56 \text{ g de proteína}$$

Los RDA de proteínas presuponen una ingesta adecuada de los demás nutrientes energéticos. Vea el Apéndice A y el Cálculo clínico 5-2. Es posible que se recomienden ingestas mayores en el caso de pacientes ancianos y atletas. (Ver caps. 12 y 15.)

Elecciones proteicas sabias

Algunos alimentos proteicos son mucho menos costosos que otros. Dinero y sentido común 5-1 lista fuentes equivalentes de 10 g de proteína por precio. Se utilizaron precios regulares típicos de marcas anunciadas a nivel nacional en EUA, a excepción del pan, queso *cottage* (requesón), huevos, leche y filete. Utilizar las marcas propias de tiendas, comprar productos en oferta y preparar alimentos en casa reduce el costo.

Las dietas altas en proteínas preocupan a algunos expertos en cuanto a:

- El estrés sobre el hígado y los riñones ya que dichos órganos convierten a los aminoácidos en glucosa y excretan los productos de desecho.
- Posible pérdida ósea si la ingesta de calcio, frutas y verduras es baja (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Los consumidores ambiental y socialmente conscientes pueden decidir reducir las cantidades de proteínas animales que ingieren a fin de conservar recursos. La producción de la carne requiere de muchas toneladas de proteínas vegetales que sienten serían de mejor beneficio si se utilizaran para alimentar a las personas de manera directa.

\$ Dinero y sentido común 5-1

Fuentes comparativas de 10 gramos de proteína

Alimento	Porción	Kilocalorías	Precio*/cantidad	Costo/10 g de proteína
Atún empacado en agua	40 g (1.4 oz)	46	\$0.76/170 g (6 oz)	\$0.14
Mantequilla de cacahuete	2.5 cucharadas	238	\$1.99/462 g (16.3 oz)	\$0.17
Leche con 1% de grasa	1 ¼ de taza	128	\$3.09/3.78 l (1 galón)	\$0.24
Queso americano	48 g (1.7 oz)	177	\$4.49/0.91 kg (2 lb)	\$0.24
Huevos grandes, escalfados	1.7	133	\$2.08/docena	\$0.29
Queso cottage (requesón), bajo en grasa, 2%	½ de taza	65	\$3.99/680 g (24 oz)	\$0.43
Mortadela	82 g (2.9 oz)	261	\$2.19/340 g (12 oz)	\$0.53
Pan de trigo quebrado	5 rebanadas	325	\$3.19/680 g (24 oz)	\$0.59
Filete de agüayón sin hueso, sólo la carne magra	34 g (1.2 oz)	66	\$8.99/0.454 kg (1 lb)	\$0.65
Sopa de frijol, condensada, preparada con agua	1 ¼ de taza	215	\$1.67/326 g (11.5 oz)	\$0.83

*N. del T. Por cuestiones prácticas, todos los precios indicados se expresan en dólares (EUA).

Conceptos clave

- La proteína contribuye a la estructura del cuerpo, al mantenimiento y crecimiento de tejidos, a la regulación de procesos corporales, a la inmunidad, a la circulación de la sangre y de nutrientes y, en caso necesario, a las necesidades energéticas.
- Los elementos esenciales de los que se componen las proteínas son los aminoácidos, que contienen nitrógeno además de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los alimentos proteicos completos contienen todos los aminoácidos en cantidades suficientes para sustentar el crecimiento y normalmente provienen de fuentes animales, en especial de los grupos de carnes y leche.
- Los alimentos proteicos incompletos son granos, verduras, leguminosas, nueces y semillas. No obstante, es probable que una persona que coma un producto elaborado con granos y una leguminosa en la misma comida reciba todos los aminoácidos esenciales en dicha comida.
- El balance general en la ingesta de alimentos proteicos es más importante que las comidas individuales en el caso de la mayoría de los adultos sanos.
- Las proteínas proporcionan 4 kcal por gramo.
- Los intercambios de leche proporcionan cerca de 8 g de proteína; los intercambios de carne, 7 g; los intercambios de almidones/pan, 3 g, y los intercambios de hortalizas o verduras, 2 g.

Estudio de caso 5-1

La Sra. F es una viuda de 72 años de edad que come de manera independiente en su hogar. En general, sus comidas son té y pan tostado por la mañana, fruta enlatada y un bizcocho dulce a medio día, y una tarta congelada de carne o sofrito enlatado de carne como alimento principal. Se queja de que ha tenido problemas para masticar con sus dentaduras postizas viejas y que no ha estado comiendo tanto como solía. No le gusta la leche.

plan de atención

Datos subjetivos

Deficiencia alimentaria según se evidencia por la información acerca de su ingesta alimenticia habitual. ■ Tiene problemas para masticar. ■ No le gusta la leche.

Datos objetivos

Estatura: 1.62 m descalza. ■ Peso: 49.4 kg ■ Medición de la muñeca: 13.34 cm ■ Dentaduras postizas flojas.

Análisis

Ingesta inadecuada de proteínas y kilocalorías relacionadas con dificultades para masticar según se evidencia por los informes de ingesta habitual de 28 a 32 g de proteína por día y un peso corporal 7% por debajo del mínimo para su estatura y complexión.

Estudio de caso (continuación)

5-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente debe aumentar 0.454 kg (1 lb) por semana durante las siguientes 2 semanas.	Alentar la ingesta de fuentes de proteína completa fáciles de masticar: queso, huevos, carne molida y pescado.	Los alimentos proteicos completos contienen todos los aminoácidos esenciales necesarios para el desarrollo de sus tejidos.
La paciente aumentará su ingesta total de proteínas por 14-18 g por día.	Crear un plan de comidas modelo con la Sra. F mediante el sistema de Grupos de intercambio a fin de contar los gramos de proteína.	El RDA de la Sra. F es de 46 g de proteína. El plan de alimentación que describe en su historia clínica sólo contiene 28-31 g, según lo que elija comer.
La paciente debe hacer una cita con el dentista dentro de las siguientes 2 semanas.	Explorar fuentes de asistencia financiera para cuidados dentales, en caso necesario, o canalizarla a un trabajador social.	Unas dentaduras bien ajustadas le permitirían a la Sra. F consumir una variedad más amplia de alimentos.

Durante el seguimiento dos semanas después, la enfermera encuentra que la Sra. F ha subido 227 g de peso en lugar de 908 g como se indicó en los desenlaces deseados. Ella ha aumentado su ingesta de huevos y queso como se le indicó, pero informa que se siente satisfecha antes de terminar sus alimentos. No ha hecho una cita con su dentista, quien se retiró y a ella le parece embarazoso tener que negociar pagos con un dentista nuevo. La enfermera canaliza a la paciente a la trabajadora social de la agencia.



5-1

Notas de la trabajadora social

Las siguientes anotaciones de la trabajadora social son representativas de la documentación que se encuentra en el historial médico de un paciente.

Subjetivas: los recursos de la paciente provienen principalmente de su pensión de Seguro Social. No tiene seguro dental.

Objetivos: dentaduras evidentemente desajustadas.

Análisis: cuestiones financieras descartan un cuidado dental privado.

Plan: canalizar a la paciente a la clínica dental del Centro de Salud Familiar.

Preguntas de pensamiento crítico

- ¿Qué otros grupos alimenticios o nutrientes faltan en la dieta habitual de la Sra. F? ¿Usted habría dado una mayor prioridad a cualquiera de ellos por encima de la proteína? ¿Por qué sí o por qué no?
- Especule en cuanto a las razones por las que la Sra. F desarrolló su patrón alimenticio presente. ¿Qué adiciones podría usted hacer a su plan de atención para mejorar su ingesta nutricional?
- Si la Sra. F añadiera un huevo y 28 g (1 oz) de queso suizo al día sin cambiar los demás componentes de su plan alimenticio, ¿a qué punto habría satisfecho sus necesidades proteicas? ¿Qué intervenciones adicionales sugeriría usted?

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de las siguientes funciones de las proteínas puede suplirse con otros nutrientes?
 - a) Fuente de energía.
 - b) Inmunidad.
 - c) Mantenimiento y crecimiento.
 - d) Regulación de procesos corporales.
2. ¿Cuál de los siguientes alimentos es una proteína completa?
 - a) Frijoles dulces horneados.
 - b) Brócoli.
 - c) Brochetas de res.
 - d) Palitos de pan.
3. Si una persona tiene dificultades para comprar carne para sus comidas diarias, ¿cuál de los siguientes alimentos debería sugerir la enfermera como la mejor fuente de proteínas?
 - a) Bizcocho de salvado con uvas pasas.
 - b) Frijoles rojos con arroz.
 - c) Guisado de ejotes, cebollas y hongos.
 - d) Camote amarillo y pan de maíz.
4. ¿Cuánta proteína recibiría una persona a partir de un vaso de leche?
 - a) 7 g.
 - b) 8 g.
 - c) 14 g.
 - d) 21 g.
5. ¿Cuál de las siguientes personas trataría la enfermera como en estado catabólico?
 - a) Muchacho adolescente que practica fisicoculturismo.
 - b) Madre en periodo de lactación.
 - c) Mujer embarazada en el tercer trimestre.
 - d) Paciente quirúrgico en su primer día después de una resección gástrica.

Análisis clínico

El Sr. P, un varón de 65 años de edad, viudo desde hace seis meses, ha sido canalizado a su agencia sanitaria de cuidados en el hogar para asistirlo a manejar su ingesta nutricional. Ha perdido 4.5 kg a lo largo de los últimos seis meses. Una exploración física dentro del mes pasado no reveló proceso patológico alguno que requiriera de tratamiento.

1. Al evaluar al Sr. P, ¿cuál de los siguientes datos recopilaría la enfermera en primer lugar?
 - a) Lista de medicamentos que el paciente toma en la actualidad.
 - b) Niveles de proteína en sangre analizados durante la reciente exploración física.
 - c) Una descripción del procedimiento que el Sr. P utiliza para pesarse.
 - d) Anamnesis dietética de la ingesta de alimentos y bebidas del Sr. P.
2. ¿Cuál de los siguientes planes sería el más adecuado para aumentar la ingesta de proteínas del Sr. P de manera inmediata?
 - a) Canalizar al paciente a un programa de educación nutricional.
 - b) Hacer que el Sr. P se inscriba al programa de comidas domiciliarias.
 - c) Recomendar que el Sr. P suplemente sus comidas con uno de los productos líquidos de desayuno basados en leche.
 - d) Sugerirle al Sr. P que se inscriba a clases de cocina en la escuela de educación media o universidad comunitaria locales.
3. ¿Cuál de los siguientes desenlaces indicaría el logro del objetivo nutricional para el Sr. P?
 - a) Un aumento de peso de 908 g (2 lb) en dos semanas.
 - b) Una invitación a la enfermera para que asista a una cena que él haya aprendido a cocinar.
 - c) Un informe del Sr. P que indique que está comiendo mejor.
 - d) Una inspección visual del refrigerador del Sr. P que revele carne fresca y productos lácteos en abundancia.

Equilibrio energético



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Describir la homeostasis de energía. Enunciar dos razones por las que el cuerpo requiere energía.
- Describir cómo se mide la energía tanto en los alimentos como en el cuerpo humano.
- Analizar el efecto de la composición corporal sobre el gasto de energía.
- Nombrar el nutriente energético que tiene la mayor densidad en kilocalorías e identificar dos sustancias encontradas comúnmente en los alimentos con una baja densidad en kilocalorías.

La comprensión plena del sistema de equilibrio energético del cuerpo humano ha eludido a los expertos. En cerca de 40% de la población estadounidense, el cuerpo humano regula en forma automática la ingesta y el gasto de energía para conservar un **equilibrio energético**; tal equilibrio ocurre incluso cuando la cantidad de energía necesaria varía y la ingesta de alimentos es errática. El cuerpo también puede compensar durante la restricción de alimentos o la inanición a través de conservar energía. El mantenimiento de un peso corporal reducido o elevado se asocia con cambios compensatorios en el gasto de energía, que son contrarios al mantenimiento de un peso corporal que es diferente del peso corporal usual.

La mayoría de los expertos coincide en que el sistema de equilibrio energético del organismo humano es el más complejo de todos los sistemas biológicos; sin embargo, durante los últimos dos años se ha aprendido más acerca de este sistema de equilibrio energético que en todos los años anteriores juntos. Este texto proporciona una introducción a esta fascinante investigación.

Es necesario comprender los elementos básicos de lo que se sabe acerca del equilibrio energético a fin de entender el desequilibrio; por ende, este capítulo se enfoca en el equilibrio de energía (el cap. 16 sobre control de peso se enfoca en el desequilibrio energético), y en particular sobre los efectos de la ingesta y gasto de energía para dicho equilibrio. Los temas incluyen:

- Mediciones de energía.

- Factores que influyen sobre las necesidades energéticas del organismo.
- Patrones de consumo de energía.
- Contenido kilocalórico y densidad de nutrientes de los alimentos.
- Aportes de energía.
- Recomendaciones actuales sobre consumo de energía.

Homeostasis y supervivencia

El cuerpo humano busca la homeostasis —es decir, el equilibrio—. La homeostasis, en términos de equilibrio de energía, ocurre cuando el número de kilocalorías ingeridas es igual al número utilizado para producir energía. Un individuo que mantiene un peso corporal estable está, en general, en equilibrio.

Sin embargo, el cuerpo humano ha desarrollado mecanismos biológicos que le permiten sobrevivir a costa de mantener el equilibrio de energía. A lo largo de la historia humana los periodos de abundancia y hambruna fueron comunes y el cuerpo humano desarrolló numerosos sistemas redundantes para protegerse contra la muerte por inanición. En caso de que fallara una vía metabólica, evolucionó otra como compensación. Empero, en tiempos modernos —cuando a menudo la comida es abundante— estos mecanismos evolutivos de supervivencia han resultado perjudiciales para muchas personas. Esta desventaja es evidente en el creciente número de personas que tienen sobrepeso u obesidad.

Ingesta de energía

El adulto típico ingiere de 500 000 a 850 000 kcal por año. Comer un exceso de sólo 1% o 15 kilocalorías por día dará por resultado un aumento de peso de 680 g (1.5 lb) por año —las kilocalorías de $\frac{1}{3}$ de cucharadita de mantequilla o $\frac{1}{4}$ de una manzana pequeña. Los individuos con un peso sano, estable, se preocupan poco de la cantidad de comida que ingieren cada día, sin embargo, su peso permanece constante.

Comer parece ser un acto de voluntad influido por el ambiente externo, pero también se regula al nivel interno. La regulación interna del equilibrio de energía implica a las vías gastrointestinales, al sistema endocrino, al cerebro y a las reservas de grasa del organismo. La regulación fisiológica se evidencia en la constancia del peso corporal en los adultos y en el hecho de que, luego de un aumento o pérdida de peso, este peso corporal constante se restablece. A largo plazo, la ingesta de energía por medio de los alimentos se regula para equilibrar el gasto de energía. Vea el Recuadro 6-1 para un análisis del apetito y el hambre.

Gasto de energía

El gasto de energía, que varía a diario, se mide por el número de kilocalorías empleado para satisfacer las necesidades de combustible del organismo. Una persona utiliza muchas más kilocalorías para correr un maratón que para dormir. La actividad física gasta energía.

Termogénesis adaptativa

Es frecuente que el gasto de energía se adapte a grandes incrementos o decrementos en la ingesta alimenticia de varios días mediante un proceso llamado **termogénesis adaptativa**. La termogénesis adaptativa es un ejemplo de cómo evolucionó el cuerpo humano para afrontar las condiciones de abundancia o hambruna. El gasto de energía disminuye durante la restricción de alimentos o la inanición. Las kilocalorías se queman de modo más eficiente. La termogénesis adaptativa produce que un individuo que trata de perder peso lo pierda a una tasa menor o deje de bajar de peso. Como resultado, para muchas personas la pérdida de peso es difícil, pero no imposible.

recuadro 6-1 ■ *Apetito versus hambre*

El apetito es diferente del hambre.

El **apetito** es un fuerte deseo de alimento o de una sensación placentera, basada en experiencias previas, que produce que se busque alimento por su sabor y disfrute.

El **hambre** es una sensación que resulta de la falta de alimento, caracterizada por un dolor sordo o agudo alrededor de la parte baja del pecho. Es probable que una persona realmente hambrienta coma cualquier cosa y que realice acciones drásticas para obtener alimento.

Por desgracia, comer no siempre es resultado del hambre. La gente come o no lo hace en respuesta al estrés, momento del día, aburrimiento, actividad física y otras razones. En pocas palabras, las personas pueden anular las señales biológicas internas relacionadas con la comida.

No obstante, el exceso de alimentos durante varios días causará un aumento en el gasto de energía. Se ha encontrado que el gasto de energía es más elevado de lo predicho durante el periodo de reintroducción de los alimentos en pacientes que han pasado anteriormente por inanición, en especial dentro de la primera semana (Hoffer, 2006).

Medición de la energía

Es posible medir tanto la energía (combustible) que contienen los alimentos como la cantidad de energía que utiliza el cuerpo. Los métodos utilizados para medir la energía son bastante universales.

Unidades de medida

El contenido energético de los alimentos se mide en kilocalorías y cada vez más en joules.

Una **kilocaloría** (abreviado **kcaloría** o **kcal**), es la cantidad de calor que se necesita para elevar en 1 °C la temperatura de 1 kg de agua. A menudo las profesiones ajenas al área de la salud denominan “calorías” a las kilocalorías. En química, una caloría es la cantidad de calor requerida para elevar 1 °C la temperatura de 1 g de agua. Una kilocaloría, como se emplea en las ciencias de la nutrición, contiene 1 000 veces la energía de 1 caloría en química. Es importante comprender la diferencia. “Kilocaloría” o “kcal” son las expresiones que se utilizan en este texto debido a que son términos empleados en la literatura médica, incluidos los expedientes médicos de los pacientes. El uso de kilocalorías para la medición nutricional elimina los grandes números que se requerirían al utilizar el término químico. Este es un concepto que provoca confusión porque las etiquetas de los alimentos emplean incorrectamente la palabra “calorías”.

El **joule** es otra unidad para medir energía. Un **kilojoule** es la cantidad de energía requerida para mover una masa de 1 kg con una aceleración de 1 metro/segundo. El kilojoule es igual a 0.239 kilocalorías; 1 kilocaloría equivale a 4.184 kilojoules.

Valores energéticos de los nutrientes

Los nutrientes energéticos son los carbohidratos, la grasa y las proteínas. El alcohol (etanol) también produce energía. El valor en kilocalorías de un alimento se determina por su contenido de proteína, grasa, carbohidratos y alcohol.

- 1 g de carbohidratos equivale a 4 kilocalorías (o 17 kilojoules).
- 1 g de proteína equivale a 4 kilocalorías (o 17 kilojoules).
- 1 g de grasa equivale a 9 kilocalorías (o 37.6 kilojoules).

- 1 g de alcohol equivale a 7 kilocalorías (o 29.3 kilojoules).

El agua, la fibra, las vitaminas y los minerales no proporcionan kilocalorías. El apartado Cálculo clínico 6-1 demuestra cómo determinar el contenido energético de un alimento.

Determinación de los valores energéticos

La energía, ya sea en los alimentos o en el cuerpo, se mide como una forma de calor.

Alimentos

El contenido energético de los alimentos individuales se mide con un dispositivo llamado bomba calorimétrica, el cual se ilustra en la figura 6-1. Una bomba calorimétrica es un recipiente aislado que tiene una cámara en la que se queman los alimentos. La cantidad de calor (kilocalorías) producido por la combustión del alimento se determina por medio del cambio en la temperatura de una cantidad medida de agua que rodea la cámara. Toda la energía en el alimento está en forma de energía química. En una bomba calorimétrica, la energía química almacenada en la muestra de alimento se transforma en energía calórica. La siguiente ecuación puede facilitar la comprensión de este concepto:

Proteína + oxígeno = energía calórica + agua + dióxido de carbono

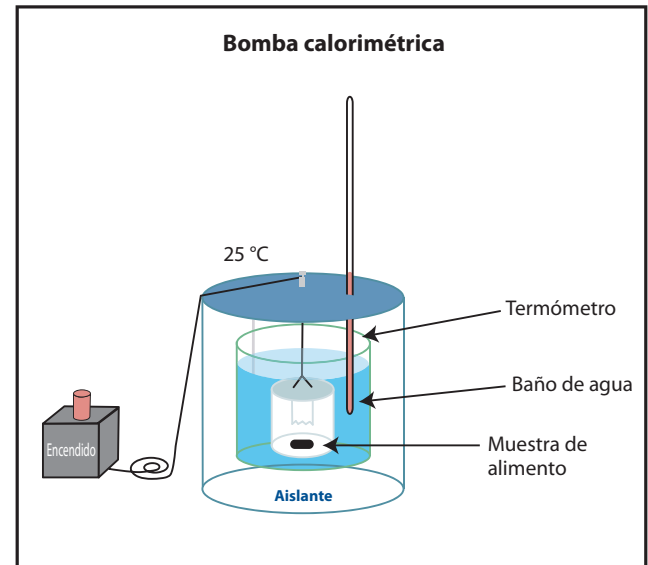


FIGURA 6-1 Esquema de una bomba calorimétrica. La muestra de alimento se enciende y consume. El volumen conocido de agua en la sección circundante absorbe el calor producido. El cambio en temperatura proporciona una medida de ese calor.

(En la ecuación puede sustituirse proteína con carbohidrato o grasa.)

El cuerpo humano

En el organismo humano ocurre un proceso similar a la combustión de los alimentos en la bomba calorimétrica. La cantidad de energía que utiliza el cuerpo puede medirse en forma directa o indirecta.

La medición directa de la energía empleada por el cuerpo humano requiere de equipos costosos que se emplean sólo en la investigación científica. La energía se mide de forma directa al colocar a una persona en una cámara aislada sensible al calor y medir el calor emitido por el cuerpo.

La medición indirecta de la energía (también llamada calorimetría indirecta) se analiza en la Aplicación clínica 6-1.

Cálculo clínico

6-1

Cálculo del contenido energético de un alimento

Si se conoce el contenido de carbohidratos, grasa y proteína de un alimento, es posible calcular fácilmente el contenido kilocalórico de dicho alimento. A continuación se presentan dos ejemplos. Un intercambio de almidones contiene 3 g de proteína y 15 g de carbohidratos. Al sumar el contenido de proteína y carbohidrato en el intercambio de almidón se obtiene 18.

	Carbohidrato (g)		Proteína (g)		Grasa (g)		Total (g)
Un intercambio de almidones	15	+	3	+	0	=	18

Cada gramo de carbohidrato y proteína tiene 4 kcal, de modo que para obtener el contenido de kilocalorías del intercambio de almidones, multiplique 4 por 18. De este modo, un intercambio de almidones tiene 72 kcal.

Un intercambio de grasa contiene 5 g de grasa.

	Carbohidrato (g)		Proteína (g)		Grasa (g)		Total (g)
Un intercambio de grasa	0	+	0	+	5	=	5

Un gramo de grasa tiene 9 kcal; para obtener el contenido kilocalórico de un intercambio de grasa, multiplique 5 por 9. Así, un intercambio de grasa contiene 45 kcal.

Componentes del gasto de energía

El cuerpo humano requiere energía para cubrir sus necesidades de gasto energético en estado de reposo, para satisfacer sus requisitos durante la actividad física y para procesar los nutrientes. El gasto energético en reposo, que incluye todas las actividades involuntarias, está constituido por las kilocalorías que quema una persona en condiciones controladas y mientras reposa de manera cómoda. La actividad física voluntaria incluye la energía que se necesita para las actividades voluntarias —que se controlan al nivel consciente, como correr, caminar y nadar—. El tercer componente del gasto de

aplicación clínica

6-1

Medición del GER por calorimetría indirecta

Dos técnicas miden en forma indirecta el gasto energético en reposo. Un método mide la cantidad de dióxido de carbono exhalado y la cantidad de oxígeno inspirado en un periodo dado. A partir de estos datos es posible calcular el número de kilocalorías utilizadas. El instrumento usado para calcular la entrada de oxígeno y la salida de dióxido de carbono se denomina respirador o máquina metabólica. Es más probable que un profesional de la salud observe este procedimiento en la unidad de terapia intensiva de un hospital de atención para pacientes agudos. El segundo método menos costoso para medir el GER es relativamente nuevo y mide sólo la cantidad de oxígeno consumido. Mediante estos datos, la máquina calcula el GER del paciente. El fabricante de este dispositivo afirma que será útil para determinar el GER en los servicios de evaluación nutricional rutinarios y para pacientes en programas de control de peso (www.korr.com).

energía es el que se ocupa para digerir, absorber, transportar y utilizar los nutrientes.

Gasto energético en reposo

El gasto energético en reposo (GER) representa la energía consumida o utilizada por una persona en reposo. En la mayoría de las personas el GER requiere más kilocalorías totales que la actividad física. La Aplicación clínica 6-1 analiza la medición del GER en los pacientes. En general, el término GER se asocia con el uso de un respirómetro o un instrumento que mide el consumo de oxígeno. Las kilocalorías necesarias para sostener las siguientes actividades contribuyen al gasto energético en reposo:

- Contracción cardíaca.
- Mantenimiento de la temperatura corporal.
- Reparación de los órganos internos.
- Mantenimiento de los procesos celulares.
- Coordinación muscular y nerviosa.
- Respiración.

El GER representa alrededor de 66% de los requerimientos totales de energía de la mayoría de las personas. La composición del cuerpo influye en el gasto de energía en reposo. Los individuos de edad, sexo, estatura y peso similares con un porcentaje más alto de músculo (masa corporal magra) tienen un GER más elevado que las personas con menos músculo. Se requiere más energía, o kilocalorías, para sostener la masa muscular magra (proteína) que para mantener la grasa corporal. El tejido muscular requiere más kilocalorías que el tejido graso, incluso si el tejido muscular está en reposo; por ende, a mayor contenido de proteínas corporales tenga una persona, más kilocalorías puede ingerir y aun mantener un peso corporal estable.

Edad

El GER varía con la masa corporal magra, que cambia a su vez con la edad. Las tasas más altas de gasto de energía por

libra de peso corporal ocurren durante la lactancia y la infancia. En los adultos, el GER declina en cerca de 2% cada década debido a una reducción en la masa corporal magra. El resultado es una disminución en la necesidad de kilocalorías. Los individuos pueden limitar en cierto grado la reducción en masa corporal magra mediante el aumento de su nivel de ejercicio. Un sujeto que no disminuye la ingesta de kilocalorías para compensar esta necesidad menor o aumenta su actividad física puede experimentar un aumento lento de peso. De allí viene la expresión de la “curva de la felicidad” aplicada a personas de mediana edad.

Sexo

Las diferencias en composición corporal entre hombres y mujeres ocurren desde los primeros meses de vida. Las diferencias son relativamente pequeñas hasta que los niños llegan a los 10 años de edad. Durante la adolescencia, la composición del cuerpo cambia en forma radical. Los varones desarrollan una cantidad proporcionalmente mayor de masa corporal que las mujeres, quienes desarrollan depósitos de grasa a medida que maduran. En consecuencia, el GER difiere hasta en 10% entre hombres y mujeres.

Desarrollo

El desarrollo humano es más pronunciado durante los periodos de crecimiento repentino que ocurren antes del nacimiento y durante la lactancia y en la pubertad. Las kilocalorías requeridas por kilogramo de peso corporal son más elevadas durante estos crecimientos repentinos debido a que el costo kilocalórico del anabolismo es mayor que el costo kilocalórico del catabolismo.

Tamaño del cuerpo

Las personas con cuerpos más grandes requieren más energía en términos proporcionales que los individuos pequeños. Una persona alta utiliza más energía que alguien de menor estatura porque tiene una mayor superficie cutánea a través de la cual se pierde calor. Un individuo de menor estatura también tiene menos tejido muscular o masa corporal magra que un individuo alto.

La mayoría de los profesionales de la salud se sorprenden del gran volumen de comida que se requiere para mantener el peso corporal en un varón alto (mayor de 1.83 metros o 6 pies de estatura) y qué tan poco volumen de alimentos se necesitan para mantener el peso en una mujer de corta estatura (menos de 1.52 metros o 5 pies). En proporción al peso corporal total, el lactante tiene una mayor área superficial, pierde más calor a través de la piel y, por ende, tiene un GER proporcionalmente más elevado.

Clima

El clima afecta el GER debido a que las kilocalorías se necesitan para conservar la temperatura corporal. Este hecho se relaciona con las diferencias extremas en las temperaturas

externas, ya sean frías o calientes. En EUA y Canadá, la mayoría de la gente no necesita ingerir más kilocalorías durante los meses más fríos debido a que la mayoría de los ambientes interiores tienen una temperatura que va de 20 a 25 °C (68 a 77 °F). En exteriores, por lo general las personas se protegen del frío extremo y de los escalofríos, que causan un aumento en el GER, al vestir ropas calientes.

Genética

El GER está influido en gran medida por los patrones genéticos individuales; vea Gema genómica 6-1.

Efecto térmico de los alimentos

Después de comer, el calor producido por el cuerpo se denomina **efecto térmico de los alimentos** (ETA); un término antiguo para este costo de energía es “acción dinámica específica”. Se necesita energía para masticar, deglutir, digerir, absorber y transportar los nutrientes. El metabolismo aumenta después de comer; a medida que incrementa el metabolismo, más kilocalorías se requieren.

El consumo de proteínas y carbohidratos provoca un efecto térmico más grande que el consumo de grasa. La grasa se metaboliza de manera eficiente, con sólo 4% de pérdida, en comparación con la pérdida de 25% cuando los carbohidratos se convierten en grasa (Mahon y Escott-Stump, 2007). Si un individuo come tantas kilocalorías de carbohidratos y proteínas como de grasa, almacenará menos kilocalorías no grasas como grasa corporal.

Sin embargo, las kilocalorías cuentan sin importar la fuente. Los consumidores tienen que leer con cuidado las etiquetas. A veces la versión regular de un alimento puede contener de hecho menos calorías que la versión libre de grasa o con grasa reducida. Por ejemplo, una galleta regular de higo contiene 50 kcal, en tanto que la versión libre de grasa contiene 70 kcal. Media taza de helado regular contiene 180 kcal, mientras que la misma cantidad de un tipo de helado con grasa reducida contiene 190 kcal. A veces los consumidores tienen la falsa impresión de que debido a que los alimentos son bajos en grasa, pueden comer cantidades ilimitadas y conservar su peso corporal (ver Dinero y sentido común 6-1).

Gema genómica 6-1

Gasto energético en reposo

El GER está influenciado en gran medida por los patrones genéticos del individuo. Cada persona parece estar programada con una necesidad de quemar cierto número de kilocalorías para mantener el equilibrio energético. Este hecho es aparente para los profesionales de la salud al aconsejar a dos pacientes muy similares. Es posible que ambos sean del mismo sexo, igual peso, realicen actividades físicas muy similares y tengan aproximadamente el mismo contenido de grasa corporal. No obstante, ambos sujetos pueden necesitar ingerir un número diferente de kilocalorías para conservar un peso corporal estable. Muchos individuos tienen poco control sobre el número de kilocalorías que requieren para satisfacer las necesidades del GER.

Actividad física

Para la mayoría de la población mundial, la actividad física requiere menos kilocalorías que aquellas que se necesitan para el gasto energético en reposo. Muy pocas personas tienen la suficiente actividad para quemar más calorías como resultado de la actividad física que como resultado de sus gastos energéticos en reposo; sin embargo, algunos individuos muy activos sí consumen más kilocalorías a consecuencia de la actividad física (figura 6-2); por ejemplo, los atletas

\$ Dinero y sentido común 6-1

Control de kilocalorías

Control de kilocalorías = control de porciones = menos dinero gastado en la tienda de abarrotes.

Esta es la razón: algunos nutrientes son necesarios diariamente debido a que el cuerpo es incapaz de almacenarlos. La vitamina C es un ejemplo: el jugo de naranja es alto en vitamina C y es mejor consumirlo en porciones de ½ taza para satisfacer las necesidades diarias de esa vitamina. Si el comprador bebe a diario 1 litro completo de jugo de naranja, necesitará comprar ese artículo con frecuencia.

Debido a que las frutas y jugos de fruta se vuelven cada vez más caros, considere los productos alimenticios costosos principalmente como fuentes de nutrientes que deben ingerirse en las porciones recomendadas.



FIGURA 6-2 Un atleta entrenado puede quemar más kilocalorías como resultado de la actividad física que como resultado del gasto energético en reposo. (Cortesía de Kevin Fowler, *Sports Information, Michigan State University*.)

profesionales pueden quemar un gran número de kilocalorías como resultado del entrenamiento y de participar en una competencia.

Como se muestra en el cuadro 6-1, la intensidad y duración de cualquier actividad física influyen en gran medida en el gasto de kilocalorías. Por ejemplo, un hombre de 82 kg (180 lb) que entrena con pesas consumirá casi 600 kcal en una sesión de 1 h. El costo energético de la actividad física se conoce con frecuencia como efecto térmico del ejercicio (ETE).

Las fluctuaciones diarias en actividad física pueden influir en gran medida en los requerimientos energéticos de un individuo (cuadro 6-2); por ejemplo, un hombre de 70 kg (154 lb) con peso normal quizá requiera sólo 2 002 kcal en un día muy sedentario y hasta 2 772 kcal en un día de mucha actividad. Una mujer de 58 kg (128 lb) con peso corporal normal quizá requiera sólo 1 664 kcal en un día muy sedentario y hasta 2 304 kcal en un día muy activo.

El cuadro 6-3 describe un método para estimar las necesidades energéticas que incluye tanto aquellas necesarias para el GER como para la actividad. Este método para estimar las necesidades kilocalóricas se emplea a menudo en los programas de bienestar físico para dar a los pacientes alguna idea de su necesidad energética aproximada. El método más preciso para establecer los requerimientos kilocalóricos de un paciente consiste en vigilar tanto la ingesta alimenticia como el peso corporal a través del tiempo. A veces en ambientes clínicos es imposible obtener la información sobre peso e ingesta de alimentos durante la evaluación de un paciente. En el capítulo sobre cuidados críticos se proporciona la fórmula que toma en consideración edad, sexo, peso y estatura para estimar la necesidad de kilocalorías.

Efecto térmico del ejercicio

La energía consumida durante el ejercicio es sólo una porción del costo energético total de la actividad física. Es po-

Cuadro 6-1 ■ Kilocalorías utilizadas en 30 minutos		
Actividad	Kilocalorías gastadas por una persona de 63.5 Kg (140 lb)	Kilocalorías gastadas por una persona de 82 Kg (180 lb)
Sentarse tranquilamente	39	51
Caminar	228	291
Correr	396	510
Trotar	324	417
Bicicleta	192	246
Jardinería	177	225
Golf (cargando los palos)	162	210
Golf (con carrito eléctrico)	75	96
Nadar (crol, ritmo moderado)	270	348
Baile social	192	246
Entrenamiento con pesas	228	294

Fuente: United States Department of Agriculture (USDA), www.mypyramidfoodintakepatterncalorielevels.com

Cuadro 6-2 ■ Necesidades energéticas basadas en peso y actividad

necesidades energéticas en Kilocalorías por cada 0.45 Kg (1 lb) de peso corporal

	Moderadamente		
	Sedentario*	Activo†	Muy activo‡
Sobrepeso	9–11	13	16
Peso normal	13	16	18
Bajo peso	13	18	18–23

* Pacientes con movilidad gravemente limitada.
† Estudiantes activos, empleados de mostrador, muchos trabajadores del campo.
‡ Atletas de tiempo completo, trabajadores no calificados, reclutas del ejército.
Fuente: adaptado del United States Department of Agriculture (2008).
www.mypyramidfoodintakepatterncalorielevels.com

sible que el ejercicio también afecte tanto el GER como el ETE. El GER de algunos pacientes aumenta incluso durante las 48 h posteriores al ejercicio. Aunque se desconoce la razón exacta para este incremento, la explicación más probable es que se necesitan reabastecer las reservas de glucógeno. Debido a que el ejercicio agota esas reservas, la energía se utiliza para reabastecerlas durante el periodo posterior.

Respuesta adaptativa al ejercicio

Un individuo con músculos bien desarrollados tiene un desempeño más eficiente —emplea menos kilocalorías para llevar a cabo una cantidad determinada de trabajo físico— que una persona con músculos menos desarrollados. Dado que el ejercicio se repite, el cuerpo aprende a realizar el trabajo con el menor esfuerzo (la respuesta adaptativa del cuerpo al ejercicio). Si un individuo tiene una pérdida de peso debido a un aumento en su nivel de ejercicio, a la larga empleará menos kilocalorías para realizar una actividad específica. Esa es la razón por la que los fisicoculturistas requieren aumentar la cantidad de peso que levantan para lograr máximos resultados. La gente más delgada requiere menos kilocalorías para una cantidad determinada de ejercicio que las personas con mayor peso; se necesitan menos kilocalorías para mover una masa más pequeña que una más grande.

Aunque al momento de ejercitarse los individuos que llevan un mayor peso queman más kilocalorías que las personas delgadas, un cuerpo pesado desincentiva el movimiento y la actividad física. Las personas pesadas tienden a realizar actividades que demandan menos energía; esa falta de incentivo se ha atribuido a problemas mecánicos —incluyendo artritis, artralgia (dolor en una articulación), dolor en la espalda baja, restricción en el pecho y la pared del diafragma, incontinencia, apnea obstructiva del sueño y celulitis— que se asocian con el aumento en el peso corporal (Swinburn, 2004).

Ejercicio y apetito

Muchos investigadores sobre el tema del ejercicio consideran que éste disminuye el apetito —es decir, es posible que un individuo se satisfaga con menos alimento después de ejercitarse—. Algunos tipos de ejercicio liberan una sustancia quí-

Cuadro 6-3 ■ Valores de ingesta dietética de referencia de energía para individuos activos

		re e nFA Activo (kcal/día)	
grupo por estil o de vidA	criterio	Varón	Mujer
Lactantes			
0-6 meses	Gasto de energía + depósitos de energía	570	520 (3 meses)
7-12 meses	Gasto de energía + depósitos de energía	743	676 (9 meses)
Niños			
1-2 años	Gasto de energía + depósitos de energía	1 046	992 (24 meses)
3-8 años	Gasto de energía + depósitos de energía	1 742	1 642 (6 años)
9-13 años	Gasto de energía + depósitos de energía	2 279	2 071 (11 años)
14-18 años	Gasto de energía + depósitos de energía	3 152	2 368 (16 años)
Adultos			
>18 años	Gasto de energía	3 067*	2 403* (19 años)
Embarazadas			
14-18 años	REE mujer adolescente + cambio en GET + depósito de energía del embarazo		
Primer trimestre		2 368 (16 años)	
Segundo trimestre		2 708 (16 años)	
Tercer trimestre		2 820 (año)	
19-50 años	REE mujer adulta + cambio en GET + depósito de energía del embarazo		
Primer trimestre		2 403 (19 años)	
Segundo trimestre		2 743 (19 años)	
Tercer trimestre		2 855 (año)	
Mujeres en lactancia			
14-18 años	REE mujer adolescente + salida de energía en la leche + pérdida de peso		
Primeros 6 meses		2 698 (16 años)	
Segundos 6 meses		2 768 (16 años)	
19-50 años	REE mujer adulta + salida de energía en la leche + pérdida de peso		
Primeros 6 meses		2 733 (19 años)	
Segundos 6 meses		2 803 (19 años)	

*Restar 10 kcal/día en hombres y 7 kcal/día en mujeres para cada año más allá de los 19.

Para estadounidenses y canadienses activos y sanos en rango de estatura y peso de referencia.

NFA, nivel físicamente activo; REE, requerimiento energético estimado; GET, gasto energético total.

Datos obtenidos de los Institutes of Medicine of The National Academies Press. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. (A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Reproducido con autorización de la National Academies Press, copyright 2005, National Academy of Sciences.)

mica en el cerebro llamada betaendorfina. La betaendorfina tiene un efecto similar al de la morfina natural; produce un efecto de relajación. En efecto, el ejercicio puede ser un sustituto sano para comer en exceso en personas que comen para reducir el estrés y la tensión. Por otra parte, un individuo con un trastorno grave de la alimentación puede ejercitarse de forma compulsiva para relajarse.

Ejercicio aeróbico

El ejercicio **aeróbico** es cualquier actividad durante la cual el metabolismo energético necesario se apoya en la cantidad de incremento de oxígeno inspirado. Los ejercicios aeróbicos mejoran la condición física e involucran grupos de grandes músculos. El entrenamiento físico vigoroso que dura cuando menos 30 min requiere un incremento en la cantidad de oxígeno inspirado. El Recuadro 6-2 da ejemplos de ejercicios aeróbicos; este tipo de ejercicio proporciona muchos beneficios de salud, incluyendo:

- Reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Mejoría en el control de glucosa en personas con diabetes.

Recuadro 6-2 ■ Ejemplos de ejercicios aeróbicos

Estas son algunas formas populares de ejercicio aeróbico:

Caminata rápida
Ciclismo
Nado
Patinaje
Saltar cuerda
Baile
Caminata a campo traviesa
Trote
Remo

- Menor riesgo de obesidad.
- Reversión o prevención de venas varicosas.
- Reducción en el riesgo de osteoporosis.
- Mejoría en la calidad del sueño.
- Mejoría en el control de la hipertensión.

Ejercicio anaeróbico

El ejercicio durante el cual se proporciona energía sin aumentar el uso de oxígeno inspirado se denomina **anaeróbico**.

Los accesos breves de actividad vigorosa, como los entrenamientos de resistencia o fortaleza muscular (p. ej., levantamiento de pesas), son formas de ejercicio anaeróbico. Este tipo de ejercicio favorece:

- El tono muscular.
- La adquisición de fortaleza y resistencia muscular.
- La formación de masa ósea.

Este tipo de entrenamiento proporciona fortaleza y resistencia adicionales, que ayudan a reducir las lesiones durante el ejercicio aeróbico; previene problemas de espalda baja y favorece una apariencia más musculosa.

Dieta y actividad

Un estilo de vida sano depende de mucho más que la dieta. La actividad física contribuye de manera vital a la salud, función y desempeño. El mayor beneficio derivado de la actividad física se logra cuando una persona pasa de un nivel sedentario a uno de actividad moderada. La combinación de una dieta equilibrada y de actividad física regular tiene un efecto más intenso sobre el equilibrio energético que cualquiera de ambas por sí sola.

Todos los adultos deben realizar 60 min o más de actividad física de intensidad moderada la mayoría, sino es que todos, de los días de la semana —es decir, un total de 60 min por día de caminata enérgica, subir escaleras, calistenia, actividades intensas de jardinería o baile—. No es necesario que la actividad sea continua y puede fragmentarse en sesiones cortas. Por ejemplo, seis caminatas de 10 min a un paso enérgico y rápido cumplirían con el requisito mínimo. Una persona que lleva a cabo estas actividades durante 60 min consume 400 kcal totales (ver figura 6-3). Es posible obtener algunos beneficios de salud con un mínimo de 30 min de actividad física moderada la mayoría de los días de la semana; sin embargo, esto no es suficiente para mantener el equilibrio de energía en la mayoría de las personas.

Ingesta de energía

Entre 2005 y 2006, las ingestas medias informadas de energía en varones entre 20 y 59 años fueron de 2 597 a 2 821 kcal por día (USDA, 2007). La media informada de la ingesta energética de las mujeres entre 20 y 59 años fue de 1 718 a 1 959 kcal diarias (USDA, 2007). Las ingestas promedio informadas para las mujeres son de especial preocupación debido a la dificultad para incorporar todos los nutrientes a los niveles recomendados en una dieta tan baja en kilocalorías. La necesidad de que la mujer promedio aumente el gasto de energía o la actividad física está bien documentada.

Muchos expertos atribuyen el aumento en obesidad a una reducción en el gasto de energía. EUA se está volviendo una sociedad cada vez más sedentaria. La recomendación actual es que la persona promedio aumente su actividad física en lugar de reducir la ingesta de kilocalorías por debajo de

los requerimientos estimados de energía (REE) para lograr un equilibrio energético. Si las ingestas promedio informadas para ambos sexos se comparan con los REE, se vuelve muy evidente la necesidad de aumentar la actividad física. Para datos específicos, consulte en el Apéndice A, Ingesta dietética de referencia.

Densidad kilocalórica de los alimentos

Algunos alimentos son más densos en kilocalorías que otros. La densidad es la cantidad de una sustancia por unidad de volumen. La **densidad kilocalórica** se refiere a las kilocalorías contenidas en un volumen dado de un alimento. Los alimentos con alto contenido de agua y fibra tienden a tener una densidad kilocalórica más baja. Las frutas y verduras, como lechuga, melón y apio, son altas en agua y bajas en kilocalorías. Un volumen determinado de uvas tiene menos kilocalorías que un volumen igual de pasas, debido a que las uvas contienen más agua que las pasas.

Las grasas o los alimentos altos en grasa tienen la densidad kilocalórica más alta (figura 6-4). Los productos de leche entera, los intercambios de carne altos en grasa, los intercambios de grasa y los productos alimenticios fabricados con estos ingredientes contienen cantidades considerables de grasa. El Recuadro 6-3 presenta varios consejos para reducir la densidad de kilocalorías en la dieta.

Densidad de nutrientes de los alimentos

El contenido kilocalórico por sí solo no debe ser el único criterio para decidir si se debe incluir un alimento dentro de la dieta. La densidad de nutrientes —la concentración de nutrientes en un alimento en comparación con su contenido de kilocalorías— también es una consideración importante. Si un alimento es alto en kilocalorías y bajo en nutrientes, la densidad de nutrientes de éste es baja. **Kilocalorías vacías** significa que el alimento contiene kilocalorías y casi ningún nutriente; el azúcar de mesa es un ejemplo de tales alimentos. Si un alimento es bajo en kilocalorías y alto en nutrientes, su densidad de nutrientes es alta.

El melón es un ejemplo de un alimento alto en densidad de nutrientes —es bajo en kilocalorías, alto en vitamina C y contiene una cantidad moderada de vitamina A—. La leche descremada y la leche entera son similares en contenido de nutrientes; ambos tipos de leche contienen aproximadamente las mismas cantidades de proteína, calcio, vitamina D y riboflavina. Una taza (8 oz) de leche descremada proporciona cerca de 90 kcal en comparación con 150 kcal de la misma cantidad de leche entera. En consecuencia, la leche descremada tiene una densidad de nutrientes más alta que la leche entera.

En 2005 el gobierno federal de EUA emitió la ingesta dietética de referencia (IDR) para los valores de los requerimientos energéticos estimados (REE) para individuos activos. Vea el cuadro 6-4 y observe que los valores para mujeres embarazadas y en periodo de lactancia son más altos que para otras mujeres.

El Reflector de D.J.



FIGURA 6-3 Pirámide de actividad de *The President's Council* para niños. Los niños deben tener cierta actividad todos los días, actividad vigorosa 2 a 3 veces por semana y actividad sedentaria mínima, como ver televisión y jugar juegos para computadora. (www.thepresident'scouncilactivitypyramidforkids.com)

Recomendaciones dietéticas

Todas las principales organizaciones de salud en EUA recomiendan que los individuos mantengan un peso corporal sano. La *American Heart Association* aconseja mantener un peso corporal sano para reducir el riesgo de enfermedades

cardíacas y circulatorias. La *American Cancer Society* cita numerosos estudios que sugieren que una ingesta kilocalórica más baja puede reducir el riesgo de cáncer. La mayoría de los individuos se beneficiaría de vigilar su peso y aumentar su gasto de energía o reducir su ingesta energética según sea necesario para conservar un peso corporal sano.

La Food and Nutrition Board de la National Academy of Sciences (NAS) revisó las pautas sobre distribución de nutrientes energéticos en 2002/2005. El cuadro 6-4 compara las pautas de 1996 con las de 2005. La fundamentación para el cambio es que los carbohidratos y las grasas son, en ambos casos, fuentes de energía y pueden sustituirse entre sí en cierta medida.



FIGURA 6-4 Una taza de apio contiene 17 kcal, 1 taza de azúcar contiene 770 kcal y 1 taza de aceite contiene 1 925 kcal. El apio es el alimento menos denso en kilocalorías de los tres presentados, y el aceite es el más denso. El azúcar se encuentra entre el apio y el aceite en densidad kilocalórica.

r cuadro 6-3 ■ Consejos para reducir la densidad kilocalórica en la dieta

- Utilice productos lácteos bajos en grasa o sin grasa, incluyendo leche descremada, queso y yogur.
- Dore las carnes mediante asado o cocinarlas en sartenes antiadherentes con poca o ninguna grasa. Evite alimentos fritos.
- Enfrie las sopas, guisados, salsas y caldos. Recoja y tire la grasa endurecida.
- Corte toda la grasa visible en las carnes antes de cocinarlas.
- Utilice alimentos enlatados empacados en agua, como frutas y atún.
- Utilice con frecuencia frutas y verduras frescas. Intente comer cuando menos 2½ tazas de estos alimentos todos los días.
- Use aderezos para ensalada bajos en calorías.
- Al comer fuera de casa, no vea la carta. En lugar de ello, tenga ya formada una idea de lo que quiere comer antes de llegar al restaurante. Explique a la mesera o mesero lo que le gustaría comer.
- Coma porciones más pequeñas de todos los alimentos, pero en particular emparedados.
- Limite el consumo de bebidas carbonatadas endulzadas y otros alimentos con kilocalorías vacías.

Cuadro 6-4 ■ Pautas de la National Academy of Sciences		
	1996	2005
Kilocalorías de CHO	50% o más	45–65%
Kilocalorías de grasa	30% o menos	20–35%
Kilocalorías de proteínas	10–35%	10–35%

Conceptos clave

- Existe equilibrio de energía cuando la ingesta es igual al gasto energético. Una persona cuyo peso corporal permanece estable por lo general tiene equilibrio de energía.
- El apetito de una persona puede anular la capacidad del organismo para mantener la homeostasis.
- Es más frecuente que una persona hambrienta esté dispuesta a comer casi cualquier cosa.
- Cuando un individuo no está en equilibrio energético, adquirirá o perderá peso.
- El método más preciso para determinar la necesidad de kilocalorías consiste en vigilar tanto la ingesta de alimentos como el peso corporal a través del tiempo.
- Los alimentos altos en agua y fibra (frutas y verduras) son bajos en densidad kilocalórica.
- Los alimentos altos en grasa (carnes grasas, aceites, alimentos untables, aderezos para ensalada y productos hechos con dichos ingredientes) son altos en densidad kilocalórica.
- Los alimentos que son bajos en kilocalorías y que contienen cantidades sustanciales de uno o más nutrientes son altos en densidad de nutrientes.
- El rango recomendado de ingesta de energía a partir de los nutrientes es:
 - 45 a 65% de carbohidratos.
 - 20 a 35% de grasas.
 - 10 a 35% de proteínas.
- La recomendación actual es que los individuos que suben de peso, aunque consuman sus REE, deben aumentar su actividad para conservar el equilibrio energético.
- La mayoría de los estadounidenses están comiendo demasiado de uno, dos o tres de los nutrientes energéticos para conservar el equilibrio energético.

Estudio de caso 6-1

La casa de reposo Fairview lleva a cabo una conferencia semanal de atención a los pacientes. Los planes de atención para todos los residentes de la institución se revisan de manera cíclica, donde el plan de atención de cada paciente se examina una vez cada tres meses. Es frecuente que todos los miembros del equipo de atención a la salud estén presentes en la conferencia. Los miembros del equipo incluyen al administrador, el médico, el director de enfermería, la enfermera encargada, la asistente de enfermería, el director de actividades, la trabajadora social, el nutriólogo y el paciente o un familiar que lo representa.

El señor G ha estado experimentando un aumento lento de peso. Sus antecedentes en cuanto a peso son los siguientes:

2/08	77 kg (169 lb)
6/08	78 kg (172 lb)
9/08	80 kg (175 lb)
12/08	82 kg (180 lb)
03/09	83 kg (183 lb)

El señor G es un hombre de 1.72 m de estatura que tiene 79 años de edad. Está alerta, se alimenta solo y tiene funcionamiento urinario e intestinal normales. Camina hasta el comedor tres veces al día y su actividad favorita es ver televisión. Tiene buena dentadura y lleva una dieta regular. Según sus registros sobre apetito llevados por la asistente de enfermería, la ingesta del señor G es de buena a excelente. Acepta todos los principales grupos de alimentos. Admite comer en exceso durante las actividades sociales, en especial aquellas patrocinadas por la institución en las noches. El señor G está preocupado por su lento aumento de peso, pero afirma que no sabe qué hacer. Para atender al problema, el equipo de atención a la salud y el señor G desarrollaron el siguiente plan de cuidados.

plan de atención

Datos subjetivos

El paciente expresó preocupación sobre su lento aumento de peso.

Datos objetivos

Estatura de 1.72 m. Peso:

2/08 77 kg (169 lb) ■ 03/09 83 kg (183 lb)

Análisis

El aumento de peso se relaciona con sedentarismo y con ingesta de alimentos en respuesta a señales externas.

plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente seleccionará frutas frescas durante las actividades sociales.	Solicitar al Departamento de alimentos y nutrición que proporcione frutas frescas en las reuniones sociales.	Reemplazar los pasteles, tartas y galletas densas en kilocalorías con frutas frescas promoverá el mantenimiento del peso.
Canalización del paciente con el nutriólogo.	Reforzar las enseñanzas del nutriólogo.	En general, el nutriólogo podrá pasar más tiempo con el paciente que la enfermera de guardia.
Canalización del paciente con el director de actividades.	Reforzar los consejos del director de actividades.	El director de actividades podrá discutir oportunidades de ejercicio con el paciente, al igual que ordenar los alimentos apropiados para las actividades.



6-1

notas del nutriólogo

Las siguientes notas del nutriólogo son representativas del tipo de documentación encontrada en la porción narrativa en el expediente médico de un paciente.

subjetivas: el cliente afirma que quiere perder peso pero que no puede resistirse a los bocadillos que sirven durante las reuniones sociales. Le encantan los pasteles, tartas, donas y galletas, y admite que carece de autocontrol. El paciente agradecería tener más bocadillos sanos disponibles durante las reuniones sociales. Admite no tener conciencia de cuánto come en realidad todos los días. Admite que evita moverse.

Objetivas: estatura 1.72 m (5 pies, 8 pulgadas). 2/08 peso 77 kg (169 lb), 03/09 peso 83 kg (183 lb). Los registros de apetito muestran una ingesta alimenticia de 100% de los alimentos servidos además de segundas porciones.

a nálisis: peso corporal ideal 67 a 82 kg (148 a 180 lb).

La necesidad kilocalórica estimada es de 26 kcal/kg (12 kcal/libra) = 2 280 (entre sedentario y moderadamente activo).

Ingesta excesiva de energía relacionada con incapacidad para adaptarse a cambios en el estilo de vida y reducción del metabolismo como se demuestra por el peso corporal y los antecedentes del paciente. El paciente expresó el deseo verbal de controlar su peso (American Dietetic Association, 2008).

plan

1. El paciente llevará un registro de alimentos durante 3 de cada 7 días para permitirle adquirir mayor conciencia sobre sus elecciones de alimentos (comportamiento de automonitoreo). Evaluará los registros de alimentos durante 2 semanas.
2. La meta del paciente es mantener su peso y quizá perder unos cuantos kilos.
3. Alentar al director de actividades a solicitar fruta fresca en las reuniones sociales y evaluar las oportunidades de actividad física del paciente.



6-2

nota del director de actividades

Las siguientes notas del director de actividades son representativas del tipo de documentación encontrada en el expediente médico de un paciente.

Me reuní con el paciente y discutimos el calendario de actividades, incluyendo aquellas que tienen un componente de ejercicio. Solicitaré la opción de fruta fresca para las reuniones sociales en las que se sirven alimentos.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué haría usted en la siguiente conferencia de atención a pacientes si el Sr. G ha cambiado de opinión sobre el control de su peso y dice: “Lo único que me queda en la vida es la comida. No quiero bajar de peso”?
2. ¿Qué haría usted si en la siguiente conferencia de atención a pacientes el Sr. G hubiese hecho todo lo que se le pidió pero sólo hubiera podido mantener su peso?

Revisión del capítulo

1. Los componentes del gasto de energía son:
 - a) Actividad mental y actividad física.
 - b) Efectos térmicos del ejercicio y de los alimentos.
 - c) Gasto energético en reposo, actividad física y, en menor grado, el efecto térmico de los alimentos.
 - d) Efecto térmico de los alimentos, actividad física y efecto térmico del ejercicio.
2. Existe homeostasis de energía cuando:
 - a) Las kilocalorías de los alimentos ingeridos son iguales a las kilocalorías utilizadas para gasto energético.
 - b) Las kilocalorías empleadas para la actividad física son iguales a las kilocalorías utilizadas para el gasto de energía.
 - c) Un individuo está subiendo de peso.

Revisión del capítulo (continuación)

- d) Las kilocalorías de la ingesta alimenticia son iguales a las kilocalorías utilizadas para el gasto energético en reposo.
3. La kilocaloría se usa para medir:
- Peso y porcentaje de grasa corporal.
 - Estatura y peso.
 - Las unidades de energía utilizadas en el cuerpo y contenidas en los alimentos.
 - La delgadez y el contenido de grasa corporal.
4. Las kilocalorías requeridas por kilogramo de peso corporal son más elevadas durante:
- Inanición.
 - Crecimiento.
 - Pérdida de peso.
 - Vejez.
5. ¿Cuál de los siguientes alimentos es el más denso en términos de kilocalorías?
- 1 taza de azúcar.
 - 1 taza de apio.
 - 1 taza de leche descremada.
 - 1 taza de margarina.

Análisis clínico

1. La vigilancia del peso de un residente es un requisito demandado por el gobierno en las instalaciones de atención a largo plazo. La meta es prevenir la pérdida lenta de peso que, a lo largo del tiempo, puede tener consecuencias en la salud. El señor I, residente de la casa de reposo para ancianos Sunnybrook, ha experimentado una pérdida de peso indeseable. Su historial de peso es el siguiente:

Febrero	82 kg (180 lb)
Junio	80 kg (175 lb)
Octubre	77 kg (170 lb)

Como enfermera del Sr. I, primero debe:

- Alentar al señor I para que coma sólo dos veces al día.
 - Llamar al médico.
 - Esperar la siguiente junta de atención a pacientes para actuar en el problema.
 - Vigilar la ingesta alimenticia del Sr. I y su actividad física.
2. Una maestra se percató de que muchos alumnos de su clase del quinto grado de primaria tenían sobrepeso. Como proyecto escolar, la clase llevó registros de alimentos durante 3 días. Un programa de computadora analizó los registros. Muchos estudiantes estaban comiendo menos que su aporte dietético recomendado de kilocalorías pero de todas formas aumentaban de peso (un problema común entre los jóvenes de EUA). La maestra pidió a sus alumnos que indicaran mediante levantar la mano lo que hacían después de salir de clases y en los fines de semana. Muchos de los niños que tenían sobrepeso levantaron la
- mano cuando se les preguntó si la mayoría de las veces jugaban juegos de video o veían televisión cuando no estaban en la escuela. La maestra comunicó esta información a la enfermera de la escuela y le pidió que hablara con su clase. La enfermera decidió correctamente que:
- La preocupación de la maestra es excesiva debido a que el porcentaje de alumnos con sobrepeso se aproxima al porcentaje de adultos con sobrepeso en la comunidad.
 - El programa de computadora debe haber cometido errores.
 - Todos los estudiantes necesitan aumentar su ingesta total, incluyendo alimentos de los principales grupos alimenticios.
 - Muchos estudiantes se beneficiarían de incrementar su actividad física.
3. Un paciente parece estar totalmente preocupado con la densidad kilocalórica de los alimentos, pero no le preocupa en absoluto la densidad de nutrientes de los alimentos. Usted necesita alentar el consumo de ambos tipos de alimentos. ¿Cuál de las siguientes conductas necesita desalentar?
- La sustitución de leche con 2% de grasa por leche descremada.
 - La evitación de todas las carnes, pescado y aves.
 - La inclusión de frutas y verduras verdes y amarillas dentro de la dieta.
 - La inclusión de granos enteros en la dieta.

Vitaminas



Objetivos de aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Diferenciar entre vitaminas liposolubles e hidrosolubles.
- Especificar las funciones de cada vitamina que se discute en el capítulo.
- Nombrar tres buenas fuentes alimenticias para cada vitamina citada en el capítulo.
- Listar las enfermedades ocasionadas por deficiencias vitamínicas específicas e identificar los signos y síntomas asociados.
- Describir el uso prudente de los suplementos (complementos) vitamínicos.

La importancia de las vitaminas se reconoció por vez primera por los efectos de su ausencia. Algunas enfermedades carenciales se han conocido por siglos, pero no fue sino hasta principios del siglo xx que las vitaminas se aislaron en laboratorio. El presente capítulo considera la importancia de las vitaminas en el cuerpo y la dieta, las funciones generales de las vitaminas, la clasificación de las mismas y el uso de suplementos vitamínicos. También incluye información acerca de su metabolismo, funciones, fuentes, deficiencias, toxicidades y factores que afectan su estabilidad.

Naturaleza de las vitaminas

Las **vitaminas** son sustancias orgánicas que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para un metabolismo, crecimiento y mantenimiento normales. Las sustancias orgánicas se derivan de la materia viva y contienen carbono. Las vitaminas no son fuentes energéticas y no se convierten en parte de la estructura del cuerpo; actúan como reguladores o ajustadores de los procesos metabólicos y como **coenzimas** (sustancias que activan a las enzimas) en los sistemas enzimáticos.

Funciones específicas

Las vitaminas tienen funciones específicas. Con pocas excepciones, los procesos corporales no aceptan sustitutos; así, las vitaminas son como las llaves para una cerradura. Todas las muescas de una llave tienen que ajustarse a la cerradura; de lo contrario, la llave no dará vuelta. En términos generales, una vitamina no puede llevar a cabo las funciones de otra; por ejemplo, si una persona no consume cantidades suficientes de vitamina C, tomar vitamina D no corregirá la deficiencia. La vitamina D es la llave incorrecta para esa cerradura.

Clasificación

Una importante característica distintiva de las vitaminas es su solubilidad ya sea en grasa o en agua. Esta propiedad física se utiliza para clasificar a las vitaminas y también es importante en el almacenamiento y procesamiento de alimentos que contienen vitaminas y en la utilización de las mismas dentro del cuerpo. Las vitaminas A, E, D y K son liposolubles. Las ocho vitaminas del complejo B y la vitamina C son hidrosolubles. Vea el cuadro 7-1 para las 13 vitaminas reconocidas de forma tradicional. La colina, no una vitamina por definición estricta pero recientemente añadida a la lista de

Cuadro 7-1 ■ Clasificación de vitaminas

Liposolubles	Hidrosolubles
Vitamina A	Vitamina C
Vitamina D	Tiamina
Vitamina E	Riboflavina
Vitamina K	Niacina
	Vitamina B ₆
	Ácido fólico
	Vitamina B ₁₂
	Biotina
	Ácido pantoténico

ingesta dietética de referencia (DRI), aparece cerca del final del capítulo.

Ingestas dietéticas de referencia

En el Apéndice A se listan las cantidades de vitaminas que se recomiendan en EUA para satisfacer las necesidades de casi todos los individuos sanos por edad, género y estado fisiológico. En otros países varían las cantidades recomendadas.

En términos históricos, las vitaminas A, D y E se han medido en Unidades Internacionales, una cantidad de dosificación que aún aparece en algunas etiquetas. No obstante, los aportes dietéticos recomendados (RDA) y la ingesta adecuada (IA) se listan en sistema métrico: **microgramos** y miligramos. No hay unidades genéricas que puedan convertirse de manera directa al sistema métrico. La cantidad que designa una unidad es específica para cada vitamina. Las fórmulas para convertir **Unidades Internacionales** al sistema métrico se proporcionan en el Cálculo clínico 7-1.

Vitaminas liposolubles

Es posible que se retenga mayor o menor cantidad de una vitamina dentro de un alimento según los métodos de procesamiento y almacenaje. En comparación con las vitaminas hidrosolubles, las vitaminas liposolubles A, D, E y K son más estables y resistentes a los efectos de oxidación, calor, luz, acidez y alcalinidad. Vea el Recuadro 7-1 para una explicación de la oxidación.

Las fuentes de vitaminas liposolubles con ejemplos de los alimentos que contienen los RDA/IA para cada uno se proporcionan en el cuadro 7-2. En el cuadro 7-3 se muestra un resumen de los factores que afectan la estabilidad de las vitaminas.

Las vitaminas liposolubles se absorben de los intestinos de la misma manera que las grasas y, al igual que las grasas, pueden almacenarse en el cuerpo, lo que implica el potencial de problemas de la salud a causa de una ingesta excesiva. La toxicidad de las vitaminas A y D puede ser fatal.

Cálculo clínico

7-1

La elusiva Unidad Internacional

Antes, las vitaminas liposolubles se medían en Unidades Internacionales (UI), según definición de la Conferencia Internacional de Unificación de Fórmulas. *Una unidad de vitamina A no tiene la misma medida que una unidad de vitamina D o de vitamina E.* Debido a que dicho sistema aún aparece en leyes, etiquetas e informes de investigación, a continuación se proporcionan las fórmulas para convertir las Unidades Internacionales a mediciones métricas. Estos equivalentes incorporan los cambios recientes en el cálculo de la provitamina A.

Vitamina A*

Alimentos animales: 3.3 UI = 1 microgramo de **equivalentes de actividad de retinol (ear)**

Alimentos vegetales: 20 UI = 1 microgramo de EAR (Conversion Factors, 2006)

Vitamina D

40 UI = 1 microgramo de colecalciferol

Vitamina E

Forma natural: 1.5 UI = 1 miligramo de alfa tocoferol[†]

Forma sintética: 2.2 UI = 1 miligramo de alfa tocoferol[†]

*Se encuentra disponible una calculadora de vitamina A en <http://www.nutrisurvey.de/vac/vac.htm>

[†]Traber (2006).

Recuadro 7-1 ■ Oxidación

El proceso mediante el cual una sustancia se combina con el oxígeno se denomina **oxidación**. Varias sustancias pueden destruirse por la oxidación, incluidas la vitamina E, la provitamina A y la vitamina C. Algunas moléculas se vuelven altamente inestables cuando se oxidan. Sus movimientos acelerados pueden dañar a las moléculas cercanas.

Vitamina A

Para las DRI, vea el Apéndice A. En cuanto a alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-2. Para investigar el contenido de vitaminas de un producto en particular, vea “Cafeína y el valor nutritivo de los alimentos” en DavisPlus. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

La vitamina A viene en dos formas: la vitamina A preformada (**retinol**) y la **provitamina A** (que se encuentra en los **betacarotenos** y otros **carotenoides**, 50 de los cuales tienen alguna actividad de provitamina A). Una **vitamina preformada** ya está en un estado completo en los alimentos ingeridos, mientras que una **provitamina** requiere de conversión dentro del cuerpo para estar en estado completo. La provitamina A se convierte en retinol dentro del intestino. A menudo se utiliza el término *precursor* de forma intercambiable con el término *provitamina*. Un **precursor** es una sustancia a partir de la cual se deriva otra.

Absorción, metabolismo y excreción

De la vitamina A preformada, 70 a 90% se absorbe si se consume con al menos 10 g de grasa, pero se absorbe menos de 5%

Cuadro 7-2 ■ Vitaminas liposolubles

Vitamina	rd a/ia adu Lto y porción de alimento que lo contiene	Funciones	en Fermedad carencia L	signos y síntomas de la deficiencia	Fuentes
A	700-900 µg 5 o 6 zanahorias bebé crudas	Visión en luz tenue Diferenciación de células epiteliales	Ceguera nocturna (nictalopía) Xeroftalmia	Ceguera nocturna Irritación de la garganta, problemas de sinusitis, abscesos en oídos y boca Cubierta seca y gruesa sobre el ojo Ceguera	<i>Preformada</i> : hígado Yema de huevo Leche fortificada <i>Provitamina</i> : zanahorias Camote amarillo Diversas variedades de calabaza Albaricoque Melón Espinacas, col silvestre (berza) Brócoli, col (repollo)
D	5-15 µg 2-6 tazas de leche fortificada	Aumenta la absorción intestinal de calcio Estimula la producción ósea Disminuye la excreción urinaria de calcio	Raquitismo Osteomalacia	<i>Genu varo, genu valgo</i> , deformación del cráneo Tetania en lactantes Huesos frágiles y suaves, en especial en la columna vertebral, pelvis y extremidades inferiores	Luz solar sobre la piel Leche fortificada Aceite de hígado de bacalao Arenque, salmón, sardinas
E	15 mg 3 cucharadas de aceite de cártamo (alazor)	Antioxidante Protege los ácidos grasos poliinsaturados en las membranas de los eritrocitos de la oxidación en los pulmones	No existe un término específico	Problemas neurológicos Anemia en lactantes prematuros	Aceites vegetales, en especial de canola, oliva, girasol y cártamo Granos enteros, germen de trigo Cereales fortificados listos para comer Nueces diversas Verduras de hoja verde
K	90 a 120 µg 10 floretes crudos de brócoli	Se utiliza en la elaboración de diversos factores de coagulación, incluida la protrombina Ayuda a la vitamina D a sintetizar una proteína reguladora en los huesos	No existe un término específico	Prolongación del tiempo de coagulación	Brócoli Colecitas de Bruselas Col (repollo), col silvestre (berza) Hierbas para ensalada* Espinacas Síntesis en el intestino

*N. del T. Las "hierbas para ensalada" son todas aquellas que se utilizan tanto para adornar como para dar sabor, como berros, achicoria, escarola, acelga, tomillo, romero, orégano, etc.

Cuadro 7-3 ■ Factores que afectan la estabilidad de las vitaminas

Vitamina	estables ante				
	oxígeno	calor	Luz	Ácidos	Álcalis
Liposolubles					
A	No	Sí	No	No	*
D	Sí	Sí	Sí	*	*
E	No	Sí/No [†]	No	Sí	No
K	No	No	No	No	No
Hidrosolubles					
C	No	No	No	Sí	No
Tiamina	No	No	No	Sí/No [‡]	No
Riboflavina	Sí	Sí	No	Sí	No
Niacina	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
B ₆	No	No	No	Sí	No
Folato	No	No	No	No	Sí
B ₁₂	No	Sí	No	No	No

*Datos no disponibles.

[†]Al freírlos se destruyen.

[‡]Destruídas por ácido tánico y ácido cafeico; protegidas por ácido ascórbico y ácido cítrico.

del caroteno a partir de las verduras crudas. La vitamina A se transporta fijada a una proteína fijadora de retinol. Este complejo es demasiado grande para que los riñones lo filtren, de

modo que se retiene dentro del cuerpo. En consecuencia, un estado proteico deficiente interfiere con el transporte y uso de la vitamina A. Cerca de 40% de los metabolitos de la vitamina A se excretan a través de la bilis en las heces y casi 60% se excreta en la orina (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Hasta un año de reservas de vitamina A se almacenan en el cuerpo, 85% de las mismas dentro del hígado. El exceso de caroteno se almacena en el tejido adiposo, lo que da a la grasa un tono amarillento, pero en apariencia resulta inocuo para la mayoría de las personas. (Ver Toxicidad de la vitamina A en este capítulo y el cap. 21 para información acerca de situaciones excepcionales.)

Funciones

Diversas funciones corporales cruciales dependen de la vitamina A o retinol: visión, crecimiento óseo y mantenimiento del tejido epitelial. Además, la provitamina A sirve como antioxidante. (Ver la sección de Vitamina E en este capítulo.)

VISIÓN

En muchas maneras una cámara imita al ojo: ambos tienen una capa oscura que evita la entrada de luz excesiva, una

lente que enfoca la luz y un sensor de luz. Dentro del ojo, el sensor es una capa fotosensible al fondo del ojo, que se denomina **retina**. En la retina, los rayos de luz se transforman en impulsos eléctricos que viajan a lo largo del **nervio óptico** a la parte posterior del cerebro. El **retinol**, un metabolito de la vitamina A, es parte de un químico que se encuentra en la retina y que es el responsable de esta transformación eléctrica. El cuerpo puede sintetizar este químico, la **rodopsina** (o púrpura visual), sólo si cuenta con una reserva de vitamina A.

Cuando el ojo trabaja en luz tenue, la rodopsina se descompone en una proteína (**opsina**) y vitamina A. En la oscuridad o durante el sueño, la opsina y la vitamina A vuelven a unirse para formar rodopsina. La figura 7-1 muestra esta reacción. El cuerpo puede seguir reutilizando la vitamina A, pero parte de la misma se consume durante cada ciclo visual, de modo que una deficiencia dietética produce **ceguera nocturna**, o alteración de la visión en luz tenue. La Aplicación clínica 7-1 indica un método práctico para conservar la rodopsina para la visión nocturna.

MANTENIMIENTO DEL TEJIDO EPITELIAL

El **tejido epitelial** cubre al cuerpo y recubre a los órganos y vías de paso abiertas al exterior del cuerpo. La piel es tejido epitelial, como también lo son la superficie de los ojos y el recubrimiento del tracto gastrointestinal. El tejido epitelial tiene una función protectora y a menudo produce mucosidades para deshacerse de materiales extraños. La vitamina A ayuda a mantener sano al tejido epitelial al ayudar en la diferenciación de células especializadas. Esta función, el control de la expresión genética, ha conducido a algunos científicos a creer que existe la posibilidad de que la vitamina A represente un papel en la prevención del cáncer. Vea la Aplicación clínica 7-2 para más información acerca de la vitamina A y el cáncer.

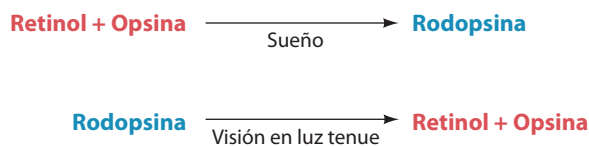


FIGURA 7-1 La vitamina A y la proteína opsina se combinan durante el sueño para formar la rodopsina. Cuando la persona necesita ver en una luz tenue, la rodopsina se descompone en vitamina A y opsina.

aplicación clínica

7-1

La luz roja conserva la rodopsina

La luz roja descompone la rodopsina de manera más lenta que otras longitudes de onda de luz; por tanto, los aviadores pasan cierto tiempo en una habitación con iluminación roja antes de pilotear un vuelo de noche. En presencia de la luz roja se presenta una acumulación de rodopsina en los bastones de la retina, lo que potencia la visión en luz tenue. Es por esta razón que los instrumentos de navegación y algunos tableros de instrumentos en automóviles utilizan luz roja.

aplicación clínica

7-2

Vitamina A y cáncer

Los cánceres se inician por la diferenciación anormal y proliferación descontrolada de diferentes células. La vitamina A representa un papel tipo hormonal en la diferenciación celular normal en todo el cuerpo. La provitamina también funciona como antioxidante para neutralizar a los **radicales libres**. Estos átomos o moléculas altamente reactivos pueden dañar el DNA, con el resultante crecimiento anormal de las células.

OTRAS FUNCIONES

La vitamina A participa en el metabolismo de los huesos, de tal modo que una deficiencia ocasiona una deposición ósea anormal y las cantidades excesivas pueden provocar una pérdida en la estructura del hueso. La vitamina A afecta las reservas de grasa en el cuerpo a través del desarrollo y metabolismo de tejido adiposo y de la termogénesis adaptativa, que disipa parte de la energía alimenticia en forma de calor en lugar de almacenarla en forma de grasa (Bonet *et al.*, 2003). La vitamina A también contribuye a la inmunidad, a la formación de sangre y a la reproducción normal, pero se conoce menos acerca de su fisiología en dichas áreas.

Deficiencias

Aunque la vitamina A se almacena dentro del cuerpo, pueden presentarse deficiencias. En países en vías de desarrollo, cerca de 127 millones de niños en edad preescolar y 7 millones de embarazadas presentan deficiencias de vitamina A (West, 2003).

La deficiencia de vitamina A en EUA se debe primordialmente a enfermedad. Por ejemplo, pacientes con enfermedades infecciosas de larga duración, problemas con la absorción de grasas o enfermedades hepáticas se encuentran en riesgo de una deficiencia de vitamina A. La deficiencia de vitamina A después de **cirugía bariátrica** es una complicación bien documentada. Su síntoma principal es la ceguera nocturna. La prevención de deficiencias requiere de una suplementación vitamínica vitalicia después de este tipo de cirugía (Stroh *et al.*, 2010).

SIGNOS Y SÍNTOMAS

La falta de vitamina A como retinol ocasiona ceguera nocturna. En este padecimiento, la resíntesis de la rodopsina es demasiado lenta como para permitir una adaptación rápida a la luz tenue. En todo el mundo, seis millones de mujeres se ven afectadas por la ceguera nocturna durante su embarazo (West, 2003).

Todo el tejido epitelial sufre a causa de las deficiencias de vitamina A. El efecto más grave es el engrosamiento del tejido epitelial que cubre al ojo. La **xerofthalmia** se debe a un engrosamiento y desecación de la superficie externa ocular y es una importante causa de ceguera en algunos países en vías de desarrollo. La figura 7-2 muestra una lesión característica. A

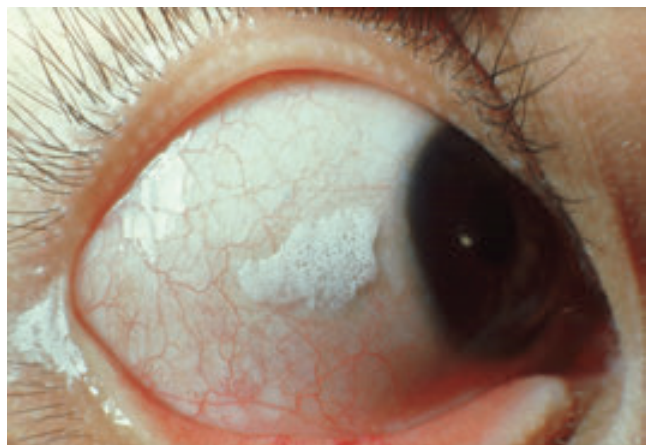


FIGURA 7-2 Mancha de Bitot, un punto triangular brillante color gris sobre la conjuntiva que se observa en los casos de deficiencia de vitamina A. (De McLaren y Frigg [2001]. Reproducida con autorización de *Sight and Life*.)

nivel mundial, 4.4 millones de niños en edad preescolar padecen de xeroftalmia (West, 2003).

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN

La xeroftalmia corneal activa es una urgencia médica que demanda un tratamiento de dosis elevadas de vitamina A. Las altas dosis también se recomiendan en el caso de lactantes y niños pequeños con xeroftalmia, desnutrición grave o sarampión (Ross, 2002). La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda dos dosis diarias de vitamina A para niños con sarampión que viven en áreas donde tal deficiencia es común, una práctica que se asocia con una reducción en el riesgo de mortandad en niños menores a los dos años de edad (Huiming, Chaomin y Meng, 2005).

La prevención de la deficiencia de vitamina A implica una multitud de estrategias: amamantamiento, uso de suplementos de vitamina A, fortificación de alimentos y diversificación de la dieta, a menudo combinadas. Un esfuerzo humanitario internacional para eliminar la deficiencia de vitamina A por parte de *DSM Nutritional* proporciona cápsulas gratuitas de vitamina A, así como materiales educativos sin costo (carteles de pared, libros, videos, diapositivas de PowerPoint) en diferentes idiomas. Cualquiera puede comunicarse con *Sight and Life* escribiendo a P.O. Box 2116, CH 4002 Basilea, Suiza, o acceder a su sitio de Internet (www.sightandlife.org).

Fuentes y factores obstaculizadores

La vitamina A preformada (retinol) se encuentra en los alimentos animales como hígado, yema de huevo y productos lácteos fortificados. El cuerpo convierte en retinol a los carotenoides de provitamina A presentes en las frutas y verduras. Las fuentes de mejor uso son las frutas maduras de colores brillantes y los tubérculos amarillos cocidos, seguidas de verduras de hojas verde oscuro.

El **caroteno**, un pigmento amarillo que se encuentra en frutas y verduras, es visible en los alimentos amarillos y anaranjados como zanahorias, camote amarillo, variedades de

calabaza, melocotones y melón. Aunque no tan notable debido a que la clorofila enmascara el color amarillo, el caroteno está presente en las verduras de hojas color verde oscuro, incluidos espinacas, col silvestre, brócoli y col.

La vitamina A es bastante estable ante el calor, pero la luz del sol, la luz ultravioleta, el aire y la oxidación la destruyen con facilidad. El contenido de caroteno de algún tipo de verdura puede variar según la madurez, manejo y preparación de la misma. Las zanahorias empacadas en bolsas se encuentran mejor protegidas de la luz y el aire que los manojos atados con una liga. El **betacaroteno** está más disponible para el cuerpo en las zanahorias cocinadas con pequeñas cantidades de grasa que en las crudas, una excepción a la regla de que el cocimiento reduce el contenido de vitaminas.

Toxicidad

Aunque la mayoría de otras toxicidades por vitaminas es resultado del uso de suplementos, la hipervitaminosis A puede ocasionarse por la ingesta de alimentos. Las deformaciones fetales pueden ser el producto de una deficiencia o de un exceso de vitamina A. Además, es frecuente que se receten derivados de la vitamina A para el control del acné grave. Los peligros a los que se enfrenta el feto a partir de un exceso de vitamina A se describen en el capítulo 10.

CAROTENEMIA

La *Food and Drug Administration* cataloga al betacaroteno como generalmente reconocido como seguro (**GRAS**) como suplementos dietético y colorante. No obstante, el caroteno puede ingerirse en exceso, ocasionando **carotenemia**. La piel de la persona se torna amarilla, primero en las palmas de las manos y las plantas de los pies. Sin embargo, el blanco de los ojos no se vuelve amarillo, como en el caso de las personas que padecen de **ictericia** a causa de enfermedades del hígado. La carotenemia se ha presentado en lactantes a los que se les ha alimentado con cantidades excesivas de zanahoria o calabaza (de Castilla). La piel regresa a la normalidad entre 2 a 6 semanas después de interrumpir la ingesta extrema.

La suposición de que el caroteno es inocuo se ha puesto en duda por estudios en que la suplementación con betacarotenos se asoció con un aumento en la presencia de cáncer del pulmón (ver cap. 21).

HIPERVITAMINOSIS A

La toxicidad por vitamina A se conoce como **hipervitaminosis A**. Los síntomas de toxicidad por vitamina A son similares a los de un tumor cerebral, como dolores de cabeza, visión borrosa y otros signos de aumento en la presión intracraneal. Otros síntomas incluyen dolores en los huesos y articulaciones, sequedad de la piel y pérdidas de apetito. Algunos pacientes han desarrollado estos síntomas después de consumir hígado de res una o dos veces por semana. Un caso de hipertensión intracraneal idiopática se atribuyó al consumo aproximado de 1 a 1.5 kg (2 a 3 lb) de zanahorias bebé crudas por semana a lo largo de 16 meses (Donahue, 2000).

Los suplementos autorrecetados de vitamina A también han producido enfermedades hepáticas. En el caso de un paciente, los signos y síntomas del hígado no se presentaron hasta que había ingerido 24 700 UI diarias durante 17 años y 270 000 UI por un año (Miksad *et al.*, 2002). Otro individuo falleció después de consumir 25 000 UI (2.5 veces el NM) a diario por seis años (Kowalski *et al.*, 1994).

Los expertos se preocupan que la ingesta de fuentes preformadas de vitamina A con frecuencia exceda los RDA para adultos, sobre todo en los países desarrollados. La osteoporosis y fractura de cadera se asocian con ingestas de vitamina A preformada que apenas son del doble del RDA actual (Peniston y Tanumihardjo, 2006).

Uno de los peligros de la ingesta excesiva de vitamina A es único para el Ártico. El hígado de oso polar ha enfermado tanto a perros como a hombres. Una porción de 85 g (3 oz) contiene 394 veces el RDA para varones. Otros tipos de caza ártica representan peligros similares.

Vitamina D

Para las DRI, vea el Apéndice A. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los lactantes, niños y adolescentes recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D que iniciara en los primeros días de vida (Wagner y Greer, 2008). En cuanto a alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-2. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del USDA en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

En épocas recientes se ha llegado a considerar que la **vitamina D**, que promueve el crecimiento de los huesos, es una hormona más que una vitamina, debido a la forma en que funciona. Se han encontrado receptores para la vitamina D en más de 30 órganos que por lo general no se asocian con el metabolismo óseo, como pulmones y músculos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Absorción, metabolismo y excreción

Existen dos formas de vitamina D que son metabólicamente activas. La vitamina D₂, **ergocalciferol**, se forma cuando el ergosterol (provitamina) presente en las plantas es irradiado por la luz del sol. La vitamina D₃, **colecalfiferol**, se forma cuando el 7-dehidrocolesterol (otra provitamina) en la piel de animales o humanos se ve irradiado por luz ultravioleta o luz solar.

Ambas formas se absorben al interior de la sangre. Cerca de 50% de la vitamina D₃ dietética se absorbe, con máxima rapidez en el duodeno, pero en mayores cantidades en la porción distal del intestino delgado (Gropper, Smith y Groff, 2009). La absorción intestinal de la vitamina D disminuye con la edad, así como lo hace la capacidad de la piel para sintetizar colecalfiferol. Al igual que otras vitaminas solubles en grasa, ésta se transporta dentro de la sangre fijada a una proteína. El hígado transforma la vitamina en **calcidiol**, una forma inactiva de vitamina D. Mediante la acción enzimática,

los riñones convierten el calcidiol en **calcitriol**, la forma activa de la vitamina D. La figura 7-3 diagrama el paso de estos procesos.

Funciones

Desde hace mucho tiempo se ha reconocido que la vitamina D es esencial para el metabolismo óseo. Hallazgos recientes sugieren un papel en la prevención de un amplio rango de enfermedades crónicas.

METABOLISMO ÓSEO

La vitamina D promueve la mineralización ósea mediante la estimulación de:

- DNA para producir proteínas de transporte a fin de aumentar la absorción intestinal de calcio y fósforo.
- Células de los huesos para el desarrollo y mantenimiento del tejido óseo con calcio y fósforo.
- Los riñones para regresar el calcio al torrente sanguíneo en lugar de excretarlo en la orina.

La **hormona paratiroidea**, que se secreta en respuesta a las bajas concentraciones de calcio en el suero, provoca el efecto contrario. La hormona paratiroidea provoca el catabolismo de los huesos a fin de aumentar las concentraciones de calcio en suero. La meta prioritaria del cuerpo es el mantenimiento de niveles adecuados de calcio en suero a fin de llevar a cabo la coagulación de la sangre, la función de los nervios y la contracción de los músculos. Sin este mecanismo para la sustentación de las funciones vitales, la persona no viviría el tiempo necesario para desarrollar raquitismo, la enfermedad de los huesos que se asocia con una deficiencia de vitamina D.

POSIBLE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS

Aunque no se han delineado los mecanismos específicos, existe la posibilidad de que la ingesta de vitamina D explique, en parte, la disparidad norte-sur en la incidencia y pronóstico de muchas enfermedades. Por ejemplo:

- Las tasas de mortalidad para cáncer de colon y cáncer de mama tienden a ser inferiores en áreas soleadas y mayores en áreas con menos luz solar durante el invierno (Garland *et al.*, 2006).
- En el ecuador, la incidencia de esclerosis múltiple es casi cero (Mark y Carson, 2006), pero aumenta de manera creciente en proporción a la distancia a partir del ecuador (Munger *et al.*, 2006).
- La radiación ultravioleta reduce la incidencia de infecciones respiratorias virales, como también lo hace el aceite de hígado de bacalao. Este hallazgo también puede explicar la estacionalidad de las epidemias de influenza (Cannell *et al.*, 2006).
- Un multivitamínico que contiene la IA de vitamina D puede reducir el riesgo de esclerosis múltiple y de artritis reumatoide entre 40 y 50% (Holick, 2006).

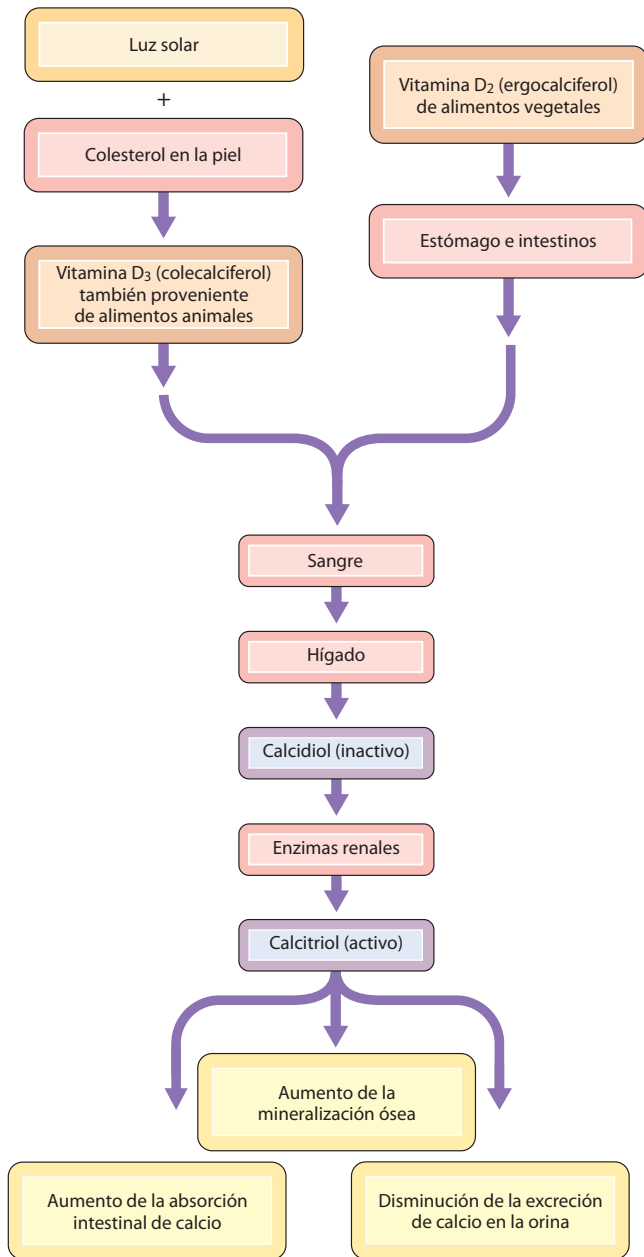


FIGURA 7-3 La vitamina D, sea que provenga de los alimentos o se sintetice en la piel, se metaboliza por el hígado y los riñones para producir su forma activa.

Otros expertos esperan que se lleven a cabo ensayos clínicos que comprueben el vínculo entre la vitamina D y las enfermedades crónicas (Boullion, Norman y Lips, 2007; Wolpowitz y Gilchrest, 2006). Aún falta mucho qué determinar acerca de las acciones de la vitamina D en la diferenciación celular y el funcionamiento del sistema inmune. Vea Gema genómica 7-1.

Deficiencia

La falta de luz solar o vitamina D, las enfermedades hepáticas o renales crónicas y trastornos genéticos raros pueden ocasionar una deficiencia de vitamina D. Los niños cuyos hue-

Gema genómica 7-1

vitamina d y tuberculosis

En comparación con la población caucásica de EUA, los afroestadounidenses tienen una mayor susceptibilidad a la tuberculosis y padecen casos más graves de la enfermedad. Debido a su piel oscura (abundante melanina), los afroestadounidenses también tienen concentraciones séricas menores de vitamina D.

Investigaciones recientes han mostrado que la estimulación de **macrófagos** induce una enzima que cataliza la conversión de calcidiol en calcitriol. Las investigaciones también han mostrado que los **monocitos** poseen un receptor de vitamina D que desencadena la inducción de al menos un péptido antimicrobiano eficaz en contra del bacilo de la tuberculosis. Aunque no son los únicos mecanismos que operan en la resistencia a los microbios, los polimorfismos en los receptores de la vitamina D pueden contribuir a la susceptibilidad a la tuberculosis. La investigación también pone en claro el éxito de los sanatorios del suroeste que, antes del advenimiento de los antibióticos, utilizaban la exposición al Sol como tratamiento en contra de la tuberculosis (Liu *et al.*, 2006).

Los niños aún se encuentran en crecimiento son los más vulnerables a esta deficiencia.

RAQUITISMO

La deficiencia de vitamina D en los niños se conoce como **raquitismo**. Se informó de casos de raquitismo en niños de piel oscura que estaban siendo amamantados, pero que no recibían suplementos de vitamina D en Nueva Inglaterra (Fitzpatrick *et al.*, 2000), el norte de Texas (Shah *et al.*, 2000), Carolina del Norte (Kreiter *et al.*, 2000) y Georgia (CDC, 2001). Un varón de 17 meses de edad con raquitismo avanzado había recibido una dieta vegana y una bebida de soya no fortificada después de haber sido destetado a los 10 meses de edad (Carvalho *et al.*, 2001). A fin de prevenir estas enfermedades carenciales o para diagnosticarlas de manera puntual, los profesionales de la salud deben evaluar la situación total del paciente y no limitar su enfoque a la razón inmediata de la consulta.

El raquitismo puede presentarse sin una deficiencia de vitamina D. Los niños en el África ecuatorial expuestos a cantidades suficientes de luz solar han desarrollado raquitismo a causa de una falta de calcio dietético y tuvieron una resolución favorable mediante suplementación de calcio solo.

OSTEOMALACIA

La deficiencia de vitamina D en los adultos se denomina **osteomalacia**. Esta enfermedad carencial sucede con mayor frecuencia en mujeres que tienen una ingesta insuficiente de calcio y poca exposición a la luz solar. A menudo se presenta entre mujeres embarazadas o en periodo de lactación.

Las causas ambientales de la osteomalacia son similares a las del raquitismo. Además, las personas con una baja exposición a la luz solar están en mayor riesgo: monjas enclaustradas, trabajadores de oficinas, residentes de áreas con una elevada contaminación del aire y ancianos institucionalizados.

Debido a los complejos procesos implicados en el metabolismo de la vitamina D, las enfermedades renales o hepáticas pueden conducir a un deterioro óseo. La insuficiencia renal crónica puede provocar osteomalacia debido a la incapacidad de los riñones para convertir la vitamina D en su forma activa. Comúnmente se recetan suplementos farmacéuticos de vitamina D a los pacientes con enfermedades renales.

SIGNOS Y SÍNTOMAS

Los niños con raquitismo tienen huesos suaves y frágiles. Las deformidades clásicas incluyen *genu varum* (piernas arqueadas en forma de O), *genu valgum* (piernas torcidas hacia adentro en forma de X) y deformidades del cráneo. La deficiencia de vitamina D también puede provocar **tetania** en los lactantes a causa de los bajos niveles de calcio en sangre. Un niño de cuatro meses de edad con este padecimiento fue ingresado con convulsiones y paro respiratorio (Lamb, 1999).

Los adultos con osteomalacia también presentan un reblandecimiento progresivo de los huesos que ocasiona deformaciones por la falta de calcio. Los huesos afectados son los de columna vertebral, pelvis y extremidades inferiores.

DRI y fuentes

La IA de vitamina D presupone una inadecuada exposición a la luz solar (*National Institutes of Health*, 2008). Muchos expertos creen que la especificación para la IA y el NM de la vitamina D es demasiado baja. Vea el Recuadro 7-2.

Hay dos fuentes de vitamina D fácilmente disponibles para la mayoría de las personas: la síntesis por parte del cuerpo y la leche fortificada, de amplia disponibilidad en EUA.

LUZ SOLAR

Una fuente importante de vitamina D es el cuerpo mismo. La vitamina D se fabrica en la piel. Los niños con ingestas dietéticas bajas pueden evitar el raquitismo si tienen una exposición adecuada a la luz solar, pero una persona de 70 años

cuya piel pierde cerca de 75% de su capacidad para fabricarla puede encontrarse en riesgo de deficiencia (Holick, 2007).

A fin de obtener niveles deseables de vitamina D, los individuos deben exponer sus brazos, hombros y espalda, sin bloqueadores solares, a la luz del sol entre las 11:00 AM y las 2:00 PM durante 15 min en verano y 20 min en primavera y otoño. Sin embargo, en el noreste de EUA, la luz solar es insuficiente para sintetizar la vitamina D entre noviembre y marzo. No se recomienda la exposición de la cara ya que las queratosis actínicas precancerosas se relacionan con la exposición al sol. A causa de lo anterior, las personas de piel muy blanca o que son sensibles al Sol deben utilizar suplementos orales en lugar de depender de la síntesis cutánea de vitamina D (Garland *et al.*, 2006). El cuerpo regula la síntesis cutánea de vitamina D para evitar una sobredosificación a partir de esta fuente.

ALIMENTOS

Para las personas que no se exponen a la luz solar, las fuentes alimenticias de vitamina D adquieren aún mayor importancia. En EUA, la fuente principal de vitamina D es la leche fortificada. La leche es el alimento ideal para vincularse con la vitamina D ya que también contiene calcio y fósforo, que son necesarios para el anabolismo óseo. Vea el Recuadro 7-3 y la Aplicación clínica 7-3 que tratan de la **fortificación** de alimentos. Para otras fuentes alimenticias, vea el cuadro 7-2.

SUPLEMENTOS

En términos históricos, el medio para obtener la vitamina D era el aceite de hígado de bacalao, que contiene entre 400 y 1 000 UI (10 a 25 µg) de vitamina D₃ por cucharadita (Holick, 2007). Aunque es un producto natural, el aceite de hígado de bacalao es un suplemento, no un alimento. La forma que muchos veganos prefieren es la vitamina D₂, debido a su origen vegetal, pero ésta tiene una acción menos duradera y sólo cuenta con un tercio de la potencia de la D₃ cuando se administra como dosis importante única y se dejan pasar 28 días (Armas, Hollis y Heany, 2004). Sin embargo, cuando se administran dosis más pequeñas a diario, se encontró que la vitamina D₂ era igual de efectiva que la vitamina D₃ para mantener las concentraciones séricas de vitamina D (Holick *et al.*, 2008).

Factores obstaculizadores

No es necesario un manejo especial de los alimentos, pero una dieta alta en fibra interfiere con la absorción de la vitamina.

recuadro 7-2 ■ Propuesta para aumentar la DRI de vitamina D

Una dificultad para establecer la RDA de la vitamina D son las múltiples fuentes de la vitamina. Algunas personas, en especial aquellas que trabajan al aire libre, pueden alcanzar concentraciones séricas óptimas sin suplementos. Por el contrario, algunos adultos sanos requieren vitamina D en cantidades que podrían resultar adversas a otros (Vieth, 2006) y, por ende, podrían no estar recibiendo las cantidades óptimas. Por ejemplo, la disminución en la síntesis de la vitamina en la piel, que se asocia con la edad, y el NM actual representan barreras para la implementación de estrategias que optimicen las concentraciones de vitamina D en ancianos (Heany, 2006). En la literatura, los expertos han planteado propuestas para aumentar la IA y los NM (Bischoff-Ferrari *et al.*, 2005, 2006; Hathcock *et al.*, 2007; Heany, 2006; Vieth, 2007), pero aún no se han incorporado en la DRI. Establecer la IA y los NM para la vitamina D es difícil porque pocos alimentos son fuentes naturales de la vitamina D; por ende, la fortificación y suplementación son necesarias a cualquier nivel. No obstante, es necesario monitorear la ingesta a partir de múltiples fuentes artificiales a fin de evitar la toxicidad.

recuadro 7-3 ■ Enriquecimiento y fortificación

El **enriquecimiento** es el reemplazo de nutrientes que se han perdido en el procesamiento o durante el almacenamiento de los alimentos. La harina enriquecida es un ejemplo. No todos los nutrientes se reemplazan, por lo que se recomiendan los productos elaborados con granos integrales.

La **fortificación** es la adición de nutrientes que por lo general no están presentes en un alimento dado a fin de aumentar su valor nutricional, por ejemplo, la adición de vitaminas A y D a la leche.

aplicación clínica

7-3

Fortificación de alimentos: uso y abuso

La fortificación es la adición de nutrientes que no están presentes en los alimentos en cantidades mayores a las que normalmente están presentes. Muchos cereales están fortificados con vitaminas y minerales que de manera común no se encuentran en los granos. Casi todo el suministro de leche de EUA está fortificado pero, por lo general, no es el caso con otros productos lácteos (*National Institutes of Health*, 2008). En ocasiones, las intenciones son mejores que la práctica. Entre 1985 y 1991, se identificaron 56 casos de hipervitaminosis D en Massachusetts. A causa de ello, dos individuos fallecieron y nueve fueron dados de alta del hospital con efectos residuales. Aunque la ley estatal requería un nivel máximo de 500 UI (12.5 µg) de vitamina D por cada litro de leche, el producto procesado implicado excedía dicha cantidad en 70 a 600 veces (Blank *et al.*, 1995).

Aun sin tomar en cuenta los errores en el procesamiento, los expertos se preocupan de que la fortificación voluntaria de diversos alimentos por parte de los productores pueda conducir a ingestas excesivas. En la actualidad, los alimentos que oficialmente pueden fortificarse con vitamina D son productos lácteos, cereales y jugos de frutas y bebidas. Los niveles máximos de vitamina D adicionada están especificados por ley (*National Institutes of Health*, 2008).

Las anomalías de la absorción, como diarrea, malabsorción de grasas y obstrucción biliar, también pueden conducir a una deficiencia de vitamina D.

Toxicidad

Debido a que la vitamina D se almacena en el cuerpo, existe la posibilidad de ingerirla en exceso. La vitamina D proveniente de suplementos, e incluso de alimentos, puede ser peligrosa para la salud.

DOSIS

Más que en el caso de cualquier otra vitamina, es probable que un consumo elevado de vitamina D produzca toxicidad por exceso. Dosis de 10 000 UI diarias durante varios meses han ocasionado hipercalcemia y calcificación de tejidos blandos (Gropper, Smith y Groff, 2009). A pesar de que 400 UI de vitamina D₃ con 1 000 mg de carbonato de calcio tomadas a diario a lo largo de un promedio de siete años aumentaron la densidad ósea de la cadera, no redujeron la incidencia de fracturas de cadera y sí representaron un aumento en el riesgo de cálculos renales (Jackson *et al.*, 2006).

Los lactantes y los niños se enfrentan a un mayor riesgo a causa de los alimentos fortificados y los suplementos. Por ejemplo, un varón de 16 meses de edad, previamente sano, se presentó en la sala de urgencias con una hipercalcemia refractaria ocasionada por una sobredosis de un suplemento vitamínico de venta libre. Se le trató con éxito, pero el caso destaca el peligro potencial de administrar suplementos vitamínicos de dosis altas a los niños (Chatterjee y Speiser, 2007).

SIGNOS Y SÍNTOMAS

Las manifestaciones clínicas de la hipervitaminosis D incluyen pérdida de apetito, náusea, vómitos, poliuria, debilidad muscular y estreñimiento. Las consecuencias más graves de las sobredosis de vitamina D son el resultado de los depósitos de calcio en el corazón, riñón y cerebro.

Vitamina E

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-2. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

Se sabe mucho menos acerca de la vitamina E que de las vitaminas A y D. No hay enfermedad alguna que sea el resultado de una deficiencia de vitamina E, pero ésta tiene amplias funciones dentro del cuerpo. Se ofrece más información acerca de la interpretación de hallazgos de investigación en el capítulo 21.

Absorción, metabolismo y excreción

El sitio primordial de absorción de la vitamina E es el **yeyuno**, donde se necesitan grasa y bilis para una absorción óptima. La excreción es por medio de la bilis en heces. Más de 90% de la vitamina E del cuerpo se almacena en forma de gotas en el tejido adiposo (Traber, 2006). La transferencia máxima de vitamina E a través de la placenta sucede justo antes del parto a término. El significado de este fenómeno se detallará en las secciones de deficiencia de vitamina E y de lactantes prematuros del capítulo 11.

Funciones

La función principal de la vitamina E es proteger la integridad de las membranas celulares. Para lograrlo, la vitamina E funciona como **antioxidante** al captar el oxígeno en lugar de permitir que otras moléculas se desestabilicen. En este papel, la vitamina E protege a la provitamina A y a los ácidos grasos insaturados de la oxidación. También preserva la estabilidad de los ácidos grasos poliinsaturados en las membranas celulares de los eritrocitos, protegiéndolos de la oxidación en los pulmones. La vitamina E que se encuentra en las membranas de las células del pulmón proporcionan una barrera importante en contra de la contaminación del aire.

Se ha sospechado que la oxidación contribuye a la formación de cataratas y a la degeneración macular de la retina. En caso de ser cierto, existe la posibilidad de que los antioxidantes pudieran ayudar a evitar estos padecimientos oculares; sin embargo, la situación es compleja. Vea la Gema genómica 7-2.

La vitamina E también se ha investigado en enfermedades neurodegenerativas asociadas con estrés oxidativo pero, en general, los resultados de estas investigaciones han resultado decepcionantes. Los datos disponibles no sustentan la

Gema genómica 7-2

nutrición y enfermedades oculares

Aunque en general los estudios observacionales han confirmado el papel protector de los antioxidantes provenientes de alimentos (van Leeuwen *et al.*, 2005) o suplementos, los ensayos de intervención no limitaron el riesgo de cataratas o degeneración macular (Chiu y Taylor, 2007). Las investigaciones estadounidenses que dan apoyo a la efectividad de la suplementación de altas dosis de antioxidantes y zinc para detener la degeneración macular en individuos seleccionados no se ha confirmado en otros países (Evans, 2006).

Los factores de riesgo relacionados con la nutrición para la degeneración macular son:

- Obesidad.
- Altas ingestas dietéticas de grasas vegetales.
- Bajas ingestas dietéticas de antioxidantes y zinc.

Por otra parte, se mostró que una alta ingesta dietética de ácidos grasos omega-3 y pescado disminuye el riesgo de degeneración macular asociada con la edad (Jager, Mieler y Miller, 2008).

Investigaciones recientes han identificado los genes implicados en el metabolismo de los lípidos y en la inmunidad innata al riesgo de la degeneración macular, y un cromosoma particular para cataratas corticales (Delcourt, 2007). Aprender más acerca de estos factores puede ayudar a dirigir las intervenciones nutricionales para prevenir las enfermedades oculares en las personas con más probabilidades de beneficiarse. Mientras tanto, las recomendaciones indicadas en las pautas alimentarias siguen siendo válidas.

suplementación con vitamina E para evitar las enfermedades cardiovasculares, el cáncer (Pham y Plakogiannis, 2005a), la enfermedad de Parkinson o la enfermedad de Alzheimer (Pham y Plakogiannis, 2005b). Se ofrece mayor información acerca de la vitamina E y las enfermedades neurológicas en el capítulo 12.

Deficiencia

Por lo general, como resultado de trastornos de malabsorción de grasas o de defectos genéticos en el metabolismo de la vitamina E, la deficiencia produce anemia hemolítica y problemas neurológicos degenerativos (Gropper, Smith y Groff, 2009). Esto último puede tardar 10 a 20 años para volverse sintomático en los adultos (Traber, 2006). Los bebés prematuros con reservas inadecuadas de vitamina E desarrollan anemia. Sin cantidades suficientes de vitamina E, las membranas de los eritrocitos se degradan con facilidad cuando se ven expuestas al oxígeno o a agentes oxidantes.

Fuentes, estabilidad y factores obstaculizadores

La necesidad de vitamina E aumenta al tiempo que la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) crece. La mejor fuente natural de vitamina E es el aceite vegetal, y los aceites vegetales con las concentraciones más elevadas de alfa tocoferol son aquellos altos en ácidos grasos monoinsaturados, como los aceites de canola, oliva, girasol y cártamo (ver cap.

4). En contraste, los aceites de maíz y soya tienen una mayor proporción de gamma tocoferol, que ya no se considera como contribuyente a la ingesta de vitamina E (Gropper, Smith y Groff, 2009). Vea el cuadro 7-2.

La vitamina E es relativamente estable al exponerse al calor y a los ácidos. Las temperaturas normales de cocción no la destruyen, pero sí el freírlo. Es probable que las personas que limitan las grasas en sus dietas también estén limitando su ingesta de vitamina E.

Toxicidad

Se desconoce la toxicidad por causa de vitamina E natural proveniente de alimentos. Una suplementación excesiva de vitamina E puede ocasionar síntomas gastrointestinales, debilidad muscular, visión doble y aumento en las tendencias de sangrado. Así, aquellos pacientes que toman medicamentos anticoagulantes no deben exceder los NM de vitamina E. La Aplicación clínica 7-4 describe un paciente inusual con toxicidad por vitamina E.

Vitamina K

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-2. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

A menudo la vitamina K se receta como medicamento y tiene un impacto sobre la efectividad de la warfarina, un anticoagulante recetado con frecuencia. Las instrucciones

aplicación clínica

7-4

Toxicidad por vitamina E

Se ingresó a una paciente al hospital por **narcolepsia**, un trastorno que se caracteriza por periodos breves recurrentes e incontrolables de sueño a partir de los cuales es fácil despertar al individuo. Esta paciente se quedaba dormida mientras conducía su automóvil.

La narcolepsia puede ser señal de uremia, hipoglucemia, diabetes, hipotiroidismo, aumento de la presión intracraneal, tumores en el tronco encefálico o hipotálamo, o crisis de ausencia. Si todas estas causas se descartan, el diagnóstico médico es de narcolepsia clásica o independiente.

Durante su evaluación, el nutriólogo descubrió una práctica nutricional inusual: después de que un dependiente en una tienda naturalista le había recomendado que usara vitamina E, la paciente había empezado a tomar el suplemento, mismo que seguía tomando. El nutriólogo investigó los efectos adversos de la vitamina E y le sugirió al médico que la narcolepsia podía ser el resultado de un exceso de vitamina E. Una vez que la paciente suspendió el uso de la vitamina, la narcolepsia desapareció.

En este caso, una detallada evaluación nutricional y una actitud inquisitiva eliminó la necesidad de extensas pruebas diagnósticas.

relacionadas con la ingesta alimenticia para pacientes bajo tratamiento con warfarina se detallan en el capítulo 15.

Absorción, metabolismo y excreción

Existen dos formas de vitamina K que pueden satisfacer las necesidades del cuerpo. La vitamina K₁, o **filoquinona**, se observa en alimentos vegetales. Las bacterias intestinales sintetizan la vitamina K₂, o **menaquinona**. Una forma farmacéutica hidrosoluble de la vitamina K₁, la **fitomenadiona**, puede administrarse por vía oral o por inyección. Rara vez se utiliza la vía intravenosa y requiere de precaución extrema debido a sus reacciones potencialmente fatales.

La filoquinona se absorbe principalmente en el yeyuno, y la menaquinona se absorbe en la porción distal del intestino delgado y en el colon. La absorción y utilización de la menaquinona varía de manera considerable de persona a persona. Dentro del cuerpo, la vitamina K se encuentra en grandes cantidades en el hígado y en menores concentraciones en otros tejidos; se estima que la cantidad total dentro del cuerpo es de tan sólo 50 a 100 µg. El recambio de la vitamina K en el cuerpo sucede cada 2.5 h. La vitamina K no utilizada se excreta en la orina y las heces a través de la bilis (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Funciones

Durante largo tiempo se han conocido y utilizado en la clínica las acciones de la vitamina K en la coagulación sanguínea. Recientemente se ha identificado una proteína ósea que depende de la vitamina K. La vitamina K participa con la vitamina D en la síntesis de esta proteína ósea, que ayuda a regular las concentraciones séricas del calcio. Además, se han encontrado proteínas dependientes de la vitamina K en el cerebro, corazón, riñones, hígado, pulmones y bazo, aunque aún falta por descubrir su mecanismo de acción (Gropper, Smith y Groff, 2009).

COAGULACIÓN SANGUÍNEA

La vitamina K es necesaria para que el hígado produzca los factores II (**protrombina**), VII, IX y X. Existen tres proteínas de coagulación adicionales que también dependen de la vitamina K. Estos factores y proteínas, junto con el calcio, son elementos esenciales en la cadena de eventos que produce un coágulo sanguíneo.

METABOLISMO ÓSEO

La vitamina K influye en el metabolismo óseo al facilitar la síntesis de **osteocalcina**, una proteína fijadora de calcio hormonalmente regulada fabricada casi de manera exclusiva por las células creadoras de hueso llamadas **osteoblastos**.

Deficiencia

Los individuos en riesgo de deficiencias de vitamina K incluyen neonatos, así como adultos que evitan las hortalizas de

hojas verdes o que están bajo tratamiento antibiótico a largo plazo. Los pacientes con síndromes de malabsorción también están en riesgo. En estos individuos se justifica una cuidadosa evaluación de factores dietéticos.

El tracto intestinal de un neonato es estéril. Por esta razón, el bebé no puede producir vitamina K hasta que su intestino se coloniza con bacterias provenientes de su ambiente, por lo general dentro de sus primeras 24 h de vida. A fin de evitar sangrados que pueden ser graves, es común que se administre una dosis de vitamina K al lactante justo después de su nacimiento.

Las deficiencias en los adultos sanos, que son muy inusuales, se han asociado con enfermedades y terapias farmacéuticas. Por ejemplo, los problemas de absorción de grasas pueden obstaculizar la absorción de la vitamina K, lo que provoca tiempos de coagulación prolongados. Además, los antibióticos que aparte de destruir a los organismos infecciosos matan a las bacterias normales —algunas de las cuales producen vitamina K— pueden dar por resultado concentraciones bajas de vitamina K.

Fuentes

El cuerpo es capaz de fabricar cierta cantidad de vitamina K y muchos alimentos comunes contienen cantidades adecuadas.

SÍNTESIS INTESTINAL

Las cantidades de vitamina K de producción bacteriana que se absorben y utilizan varían de un individuo a otro. No obstante, la síntesis bacteriana por sí misma no mantendrá una concentración adecuada de vitamina K en niños o adultos sanos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

FUENTES ALIMENTICIAS

Las hortalizas de hojas verdes y las verduras de la familia de las coles son las mejores fuentes de vitamina K. Vea el cuadro 7-2. Controlar la ingesta de vitamina K es parte del plan de tratamiento para los pacientes que reciben un medicamento anticoagulante común, la warfarina (ver cap. 15).

Estabilidad y factores obstaculizadores

La vitamina K es susceptible a la destrucción por luz y calor (Gropper, Smith y Groff, 2009) y es inestable ante la presencia de oxígeno, álcalis y ácidos fuertes. Además, un consumo excesivo de vitaminas A y E puede interferir con la absorción y metabolismo de la vitamina K. El anticoagulante **warfarina** interfiere con el uso de vitamina K del hígado, pero ese es el efecto deseado del medicamento.

Toxicidad

Las formas naturales de las vitaminas K₁ y K₂ no se han asociado con efectos adversos, pero debe ejercerse cuidado, en

particular si se ingieren dosis elevadas. La fitomenadiona, la versión farmacéutica de vitamina K₁, ocasiona menos efectos adversos que las formulaciones anteriores más fuertes, pero a causa de las reacciones potencialmente fatales, la administración intravenosa no se recomienda más que en casos de urgencia. Como siempre, debe ejercerse especial cautela al administrar cualquier medicamento a neonatos, incluida la vitamina K.

El cuadro 7-2 resume las vitaminas liposolubles. Vea la Aplicación clínica 7-5 para una descripción de dos padecimientos que imitan deficiencias de vitaminas liposolubles.

Vitaminas hidrosolubles

Las vitaminas que se disuelven en agua son la vitamina C, o **ácido ascórbico**, y las vitaminas del complejo B, que incluyen a la **tiamina**, **riboflavina**, **niacina**, vitamina B₆, **folato**, vitamina B₁₂, **ácido pantoténico** y **biotina**. La información acerca de la colina, que en términos estrictos no es una vitamina, sucede a la sección sobre la biotina.

Vitamina C

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. A fin de investigar el contenido de vitaminas de un producto en particular, vea “Cafeína y el valor nutritivo de los alimentos” en DavisPlus. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

La mayoría de los animales producen vitamina C en el hígado. Los humanos, al igual que otros primates, conejillos de indias, algunas aves y murciélagos frugívoros, no pueden sintetizar la vitamina C. Los humanos cuentan con una forma inactiva de un gen codificador para la última enzima en la reacción en cadena para la síntesis de vitamina C y, por ende, deben obtener la vitamina C a partir de la dieta (Li y Schellhorn, 2008).

Aplicación clínica

7-5

Padecimientos que imitan las deficiencias de vitaminas liposolubles

DEFICIENCIA PROTEICA

El agua y las grasas no se mezclan. A fin de circular grasas en la sangre, que tiene una base acuosa, el hígado fija las vitaminas liposolubles a transportadores proteicos. En ocasiones una deficiencia de proteínas obstaculiza el uso de las vitaminas liposolubles.

DEFICIENCIA DE ZINC

Una proteína que contiene zinc transporta a la vitamina A de sus reservas en el hígado hacia los tejidos. Es por esta razón que una deficiencia de zinc puede imitar la deficiencia de vitamina A.

Absorción, metabolismo y excreción

La vitamina C se absorbe del intestino delgado. Las glándulas hipófisis y suprarrenales tienen las mayores concentraciones de vitamina C, pero la cantidad total mayor se encuentra en el hígado.

A medida que aumenta el consumo de vitamina C, la proporción de vitamina absorbida disminuye. Una absorción casi total se presenta a dosis bajas, pero de una dosis de 1 250 mg, sólo se absorbe 50% y casi la totalidad se excreta en la orina (Levine, Katz y Padayatty, 2006).

Funciones

La vitamina C ejerce diversas funciones en el cuerpo. Contribuye a la curación de heridas, quemaduras y fracturas, funciona como antioxidante, potencia la absorción del hierro y asiste en la síntesis de hormonas y neurotransmisores.

SÍNTESIS DE COLÁGENO

La vitamina C es necesaria para la formación de **colágeno**, la fuerte proteína fibrosa del tejido conjuntivo. Los huesos, la piel, los vasos sanguíneos, las estructuras dentales suaves y el tejido cicatrizal contienen colágeno. Sin la vitamina C, las moléculas de colágeno se entretajan de manera inadecuada, lo que produce tejidos débiles.

ANTIOXIDANTE

La vitamina C es un poderoso antioxidante. Al prevenir la captación de oxígeno por parte de otras moléculas, inhibe la destrucción de los tejidos a causa de moléculas inestables.

ABSORCIÓN DEL HIERRO

La vitamina C facilita la absorción del hierro al actuar con el ácido clorhídrico para conservar al hierro en forma **ferrosa** más absorbible. Por ejemplo, 118 ml (poco menos de ½ taza) de jugo de naranja casi cuadruplica el hierro absorbido de los alimentos vegetales que se comen con el mismo.

OTRAS FUNCIONES

Hay altas concentraciones de vitamina C en las **glándulas suprarrenales**, órganos que secretan adrenalina, la hormona de “huida o lucha”, en momentos de estrés. La vitamina C también ayuda en la síntesis de noradrenalina y **serotonina**.

Deficiencia

Hasta el siglo XVII, era frecuente que los marineros que hacían largas travesías murieran de **escorbuto** a causa de una deficiencia de vitamina C. Como medida preventiva se empezaron a repartir cítricos, lo que llevó a que se diera el apelativo de “limey” (libremente traducido como “limonero”) a los marineros británicos. El escorbuto se desarrolla dentro de los tres meses próximos a la eliminación de la vitamina C de la dieta, pero también se ha sugerido un componente genético. Vea Gema genómica 7-3.

Cuadro 7-4 ■ Vitaminas hidrosolubles

Vitamina	rd a adu Lto y porción alimenticia que Lo contiene	Funciones	en Fermed ad carencia L	signos y sínt omas de La deFiciencia	Fuentes
C, ácido ascórbico	75–90 mg 0.75–1 taza de jugo de naranja, preparado a partir de concentrado congelado	Formación de colágeno Antioxidante Facilitación de la absorción de hierro	Escorbuto	Sangrado de las membranas mucosas Curación inadecuada de heridas o reapertura de cicatrices Reblandecimiento de los extremos de los huesos largos Los dientes se aflojan y pueden caerse Muerte a causa de hemorragias internas	Fruta y jugos cítricos Brócoli, colesitas de Bruselas Pimientos verdes y rojos Melón, fresas Kiwi Papaya
B ₁ , tiamina	1.1–1.2 mg Chuleta de cerdo de 103 g (3.6 oz), sólo la carne magra	Coenzima en el metabolismo de CHO y aminoácidos	Beriberi	Anorexia, pérdida de peso, debilidad y emaciación muscular Neuropatía periférica Insuficiencia cardíaca derecha Encefalopatía de Wernicke	Carne de cerdo Frijoles negros, frijoles carita Germen de trigo Cereales fortificados
B ₂ , riboflavina	1.1–1.3 mg 2.4–2.8 tazas de leche libre de grasa	Coenzima en el metabolismo de proteínas	Arriboflavinosis	Lesiones en labios y boca Dermatitis seborreica Anemia normocrómica normocítica	Leche y productos lácteos Huevos Carne, en especial el hígado Cereales fortificados
B ₃ , niacina	14–16 mg de equivalentes de niacina 105–120 g (3.7–4.2 oz) de atún empacado en agua	Coenzima en la producción de energía Participa en la síntesis de ácidos grasos y hormonas esteroides	Pelagra	Dermatitis bilateral simétrica en cara, cuello, manos y pies Diarrea Demencia	Pechuga de pollo Hígado Atún Otras carnes, pescado, aves Granos enteros, enriquecidos o fortificados Café Té
B ₆ , piridoxina	1.3–1.7 mg 2.6 plátanos	Coenzima en el metabolismo de aminoácidos	No existe término específico	Lesiones en boca Somnolencia, fatiga Anemia hipocrómica microcítica Convulsiones en neonatos	Filete de aguayón Salmón Pechuga de pollo Granos enteros, cereales fortificados Bebidas sabor naranja para el desayuno Plátanos Nueces diversas
Folato Ácido fólico	400 µg 7.5 cucharadas de germen de trigo	Esencial para la formación de DNA Participante en la formación del hemo	No existe término específico	Fatiga Debilidad Falta de aire (disnea) Palpitaciones Anemia megaloblástica	Hígado Chicharos, frijoles, lentejas secos Germen de trigo, cacahuates Espárragos Endivia Lechuga Colesitas de Bruselas Brócoli Espinacas Productos de grano fortificados
B ₁₂ , cianocobalamina	2.4 µg 91 g (3.2 oz) de res magra cocinada	Síntesis de DNA, RNA, metabolismo de aminoácidos y de ácidos grasos Síntesis y mantenimiento de la mielina	Anemia perniciosa (falta de un factor intrínseco, no dietética)	Fatiga Palidez Disnea Palpitaciones Anemia megaloblástica Falta de sensación y hormigueo en extremidades Anormalidades en la marcha Posible pérdida de memoria Demencia	Carne Pescado Aves Leche Queso Huevos Levadura nutricional Leche de soya o <i>tofu</i> fortificados con vitamina B ₁₂

SIGNOS Y SÍNTOMAS

Los signos iniciales del escorbuto incluyen encías sensibles y dolorosas que sangran con facilidad y pequeñas hemorragias

de la piel a causa del debilitamiento de los vasos sanguíneos. Las manifestaciones tardías del escorbuto se relacionan con la degradación del colágeno. Se demora la curación de heridas; incluso existe la posibilidad de que se vuelvan a abrir

heridas cicatrizadas. Las terminaciones de los huesos largos se reblandecen, se deforman y provocan dolor, y es posible que aparezcan fracturas. Los dientes se aflojan en sus alveolos y se caen. Se presentan hemorragias alrededor de las articulaciones, estómago y corazón. El escorbuto no tratado a menudo progresa a una muerte súbita, tal vez a causa de hemorragias internas.

El diagnóstico se basa en la historia clínica y la exploración física, y se confirma mediante concentraciones de ácido ascórbico en suero. El alivio de los síntomas ante la administración de ácido ascórbico es diagnóstico además de curativo (Bingham, Kinura e Imundo, 2003).

TRATAMIENTO

Dosis moderadas de vitamina C, 100 mg tres veces al día, curan el escorbuto. Debido a que puede ser fatal, el tratamiento de la enfermedad no debe demorarse hasta obtener confirmación del laboratorio (Levine, Katz y Padayatty, 2006).

FACTORES DE RIESGO Y CASOS CONTEMPORÁNEOS

En las publicaciones médicas aún aparecen informes de caso de escorbuto en países desarrollados:

- Una mujer anciana con alcoholismo diagnosticada en una sala de urgencias —Utah (Steph y Utecht, 2001).
- Un varón de 54 años de edad de la zona rural de las Apalaches que desarrolló escorbuto en dos ocasiones por limitarse a un consumo de alimentos cocidos —Virginia (Levin y Greer, 2000).
- Varón de 49 años de edad con lesión a la médula espinal, limitaciones de transporte y abuso del alcohol —Florida (Harrow *et al.*, 2003).
- Varón de 43 años de edad que eliminó frutas y verduras de su dieta —Massachusetts (Pangan y Robinson, 2001).

- Varón adolescente de 16 años de edad que no comió frutas o verduras desde un episodio de diarrea siete meses antes —Nueva York (Bingham, Kimura e Imundo, 2003).
- Varón de nueve años de edad con un patrón alimenticio limitado —Australia (Akikusa, Garrick y Nash, 2003).
- Niña de nueve años de edad con demoras en el desarrollo y preferencias alimenticias extremadamente limitadas —Canadá (Weinstein, Babyn y Zlotkin, 2001).
- Varón de cinco años de edad que se rehusó a comer frutas, verduras, jugos y vitaminas masticables durante cinco meses —Tennessee (Tamura *et al.*, 2000).

Seis de los pacientes exhibieron quejas musculoesqueléticas, y cinco de ellos se sometieron a análisis extensos antes de llegar a un diagnóstico. Las evaluaciones nutricionales se realizaron tarde en el proceso diagnóstico. En el caso del individuo de cinco años de edad, los autores sugirieron que trastornos psiquiátricos subyacentes en el paciente o en la familia merecían evaluarse. Expandir la valoración para incluir la situación social podría descubrir a más personas en alto riesgo de deficiencia de vitamina C.

En la figura 7-4 se muestran tres alimentos que son altos tanto en vitamina A como en vitamina C.

Estabilidad y preservación

Hervir las verduras puede disminuir su contenido de vitamina C en un 50 a 80% (Li y Schellhorn, 2008). El jugo de naranja preparado de concentrado congelado contiene más vitamina C que los jugos listos para beberse. Los concentrados congelados tienen 86 mg por taza al momento de prepararse y entre 39 y 46 mg por taza después de cuatro semanas de almacenamiento. En contraste, los jugos listos para usarse cuentan con 27 a 65 mg por taza al momento de abrirse y entre 0 y 25 mg al caducar cuatro semanas después (Johnston y Bowling, 2002).

Gema genómica 7-3

posible susceptibilidad genética al escorbuto

Las técnicas modernas de laboratorio revelan que la ingesta de vitamina C explica sólo 17% de la varianza en las concentraciones séricas de la vitamina. Una posible explicación parcial puede relacionarse con las variaciones en una proteína plasmática, haptoglobina, que existe en tres **fenotipos**: Hp 1-1, Hp 1-2 y Hp 2-2. Los individuos en el último grupo muestran la menor estabilidad de vitamina C en suero. Además, se han observado concentraciones séricas menores de ácido ascórbico en individuos europeos y chinos con el fenotipo Hp 2-2. Durante exploraciones y guerras, los asiáticos presentaron mayores tasas de mortalidad por escorbuto que los europeos cuyas tasas de mortalidad se comparan aproximadamente a la frecuencia del fenotipo Hp 2-2 en las poblaciones europeas.

Por ende, existe la posibilidad de que el escorbuto cuente con un componente genético, pero la disponibilidad y actividad de la vitamina C podría impactar a muchas más enfermedades comunes en el siglo XXI. En particular, el estrés oxidativo es una característica de la enfermedad cardiovascular (ver cap. 18) donde el fenotipo Hp 2-2 está sobrerrepresentado en los individuos blancos en los que se diagnostica (Delanghe *et al.*, 2007).



FIGURA 7-4 El brócoli, el melón y el pimiento rojo son excelentes fuentes tanto de vitamina A como de vitamina C.

Existen procedimientos de fácil implementación en la preparación de los alimentos que pueden minimizar la pérdida de vitamina C:

- Almacene el jugo de naranja en un contenedor opaco que no contenga más de una cantidad que se pueda consumir en un corto tiempo.
- Compre los jugos de naranja comerciales listos para usarse entre tres y cuatro semanas antes de su fecha de caducidad y consúmalos en un espacio no mayor a una semana (Johnston y Bowling, 2002).
- Coma verduras crudas siempre que sea posible o cocínelas el menor tiempo que pueda; que estén firmes después de la cocción es mejor que dejarlas muy blandas para retener el contenido de vitamina C. Dejar hervir el agua de cocción durante 1 min antes de añadir los alimentos elimina el oxígeno disuelto que de otro modo oxidaría a la vitamina C. En años pasados, muchos establecimientos de comidas añadían bicarbonato de sodio de manera rutinaria a las verduras para intensificar su color, pero el álcali también destruía la vitamina C. Por fortuna, dicha práctica es ilegal en la actualidad.

Factores obstaculizadores

Las personas que fuman necesitan 35 mg adicionales de vitamina C y las personas expuestas al humo de segunda mano deben obtener los RDA a diario. Los niños expuestos al humo de segunda mano, incluso a niveles bajos, tuvieron concentraciones plasmáticas de ascorbato mucho menores que los niños no expuestos (Preston *et al.*, 2003). Después de cirugía mayor o de quemaduras extensas, es posible que el paciente necesite hasta 1 000 mg de vitamina C diarios.

La vitamina C se utiliza para mitigar las reacciones indeseables en alimentos. Por ejemplo, los *nitratos* son químicos que se añaden a las carnes ahumadas y curadas para preservarlas y potenciar su sabor. Sin embargo, en el intestino delgado, los nitratos se combinan con los aminoácidos para formar nitrosaminas, que se han vinculado a algunos tipos de cáncer. Debido a que la vitamina C bloquea la formación de nitrosaminas a partir de nitratos, algunos empacadores de carnes añaden vitamina C a sus productos como prevención en contra de la formación de nitrosaminas.

Toxicidad

Una dosis 10 veces mayor al RDA se denomina **megadosis**. La vitamina C en cantidades de 1 000 y 2 000 mg por día ha producido náusea, retortijones abdominales y diarrea. Debido a que la vitamina C aumenta la cantidad de hierro que se absorbe, las personas con enfermedades caracterizadas por sobrecargas de hierro, como la hemocromatosis (ver cap. 8), deben evitar la suplementación con ácido ascórbico (Li y Schellhorn, 2008).

En ocasiones se recomienda a los individuos predispuestos a cálculos renales que no tomen megadosis de vitamina C porque se metaboliza en oxalato, y los cálculos renales a menudo se componen de oxalato de calcio. En teoría, a causa de

un mecanismo distinto que compite con el ácido úrico para la reabsorción por parte del riñón, las megadosis de vitamina C podrían aumentar el riesgo de cálculos de ácido úrico (Gropper, Smith y Groff, 2009), pero no se ha establecido el verdadero riesgo de cálculos renales asociados con la ingesta de vitamina C (Li y Schellhorn, 2008).

Un exceso de vitamina C provoca mediciones falsas en dos pruebas comunes de laboratorio. Algunas pruebas de glucosa en orina darán falsos positivos. Las pruebas para detectar sangre oculta en heces pueden dar falsos negativos.

Una consecuencia que en ocasiones se informa por tomar megadosis de vitamina C para después interrumpirla de manera abrupta es el **escorbuto de rebote**. El cuerpo no se ajusta con la suficiente rapidez y continúa absorbiendo una proporción muy escasa de la dosis ahora más pequeña (DePaola *et al.*, 2006). No obstante, aun sin suplementación en megadosis, las concentraciones plasmáticas de vitamina C caen a niveles de deficiencia dentro de las cuatro semanas próximas a la eliminación de la vitamina C de la dieta (Levine, Katz y Padayatty, 2006).

Vitaminas del complejo B

El grupo del complejo B incluye seis vitaminas tradicionalmente reconocidas: tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₆, folato y vitamina B₁₂. Vitaminas recientemente añadidas son el ácido pantoténico, la biotina y la colina. Algunas enfermedades, incluidos el beriberi y la pelagra, se asocian con deficiencias de una sola vitamina B.

Tiamina

Para las DRI, vea el Apéndice A. En cuanto a alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. Para investigar el contenido de vitaminas de un producto en particular, vea “Cafeína y el valor nutritivo de los alimentos” en DavisPlus. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

Descubierta a finales del siglo XIX cuando se enfermaban las aves de corral a las que se había alimentado con arroz pulido, la tiamina originalmente se denominó vitamina B₁. Se aisló por primera vez a partir del salvado de arroz en 1912.

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

El cuerpo humano contiene alrededor de 30 mg de tiamina, de la cual cerca de la mitad se localiza en los músculos esqueléticos, pero hígado, corazón, riñones y cerebro también exhiben concentraciones relativamente elevadas. La tiamina se absorbe en el intestino delgado, sobre todo en el yeyuno. A medida que aumenta el gasto de energía de una persona, incrementa su necesidad de tiamina. El exceso de tiamina se excreta principalmente en la orina.

FUNCIONES

La tiamina es una coenzima en el metabolismo de los carbohidratos y aminoácidos de cadena ramificada. También es posible que represente un papel en la conducción nerviosa (Gropper, Smith y Groff, 2009).

DEFICIENCIA

El **beriberi** es la enfermedad carencial resultante de la falta de **tiamina**. El enriquecimiento de los productos alimenticios casi ha eliminado dicha enfermedad, pero aún se observa incluso en países desarrollados. La necesidad de tiamina aumenta a medida que incrementa el consumo de kilocalorías. Los individuos cuyos niveles de tiamina son marginales pueden entrar en deficiencia cuando se produce un aumento en las necesidades de energía a causa de actividad vigorosa, embarazo, un crecimiento repentino o fiebre.

Se han informado casos de enfermedad cardiovascular (beriberi húmedo) 20 años después de una gastroyeyunostomía (Astudillo *et al.*, 2003) y de neuropatía periférica (beriberi seco) en tres adolescentes cuatro a seis meses después de una cirugía de derivación gástrica por obesidad mórbida. En estos últimos casos, un posible estado preoperatorio de deficiencia de tiamina y un cumplimiento dudoso con el régimen de suplementación posoperatorio pueden haber contribuido a la enfermedad (Towbin *et al.*, 2004). A pesar de lo que se sabe acerca de las funciones de la tiamina a nivel celular, dicho conocimiento no explica todas las manifestaciones de la enfermedad carencial. El *beriberi seco* se caracteriza por anorexia, pérdida de peso, debilidad y emaciación muscular, así como neuropatía periférica. La progresión a *beriberi húmedo* afecta al sistema cardiovascular y culmina en una insuficiencia cardíaca derecha (Gropper, Smith y Groff, 2009). En el *beriberi infantil*, que a menudo se presenta entre los dos y seis meses de edad, puede acontecer la muerte en unas cuantas horas si no se administra tiamina (Butterworth, 2006).

Cerca de 10 a 12% de las personas alcohólicas desarrollan **encefalopatía de Wernicke**, un trastorno neurológico ocasionado por deficiencia de tiamina (Butterworth, 2006). Los pacientes con este síndrome exhiben diversas deficiencias motoras y sensoriales que a menudo afectan a los músculos oculares, al equilibrio y a la memoria. Algunos pacientes desarrollan **síndrome de Korsakoff**, que se caracteriza por amnesia y alteración de las funciones conceptuales (Butterworth, 2006). En consecuencia, es frecuente que se recete tiamina inyectada a los sujetos alcohólicos. Estos trastornos también se han reportado en embarazadas con hiperemesis. Vea los capítulos 10 y 20.

ESTABILIDAD Y FACTORES OBSTACULIZADORES

El aire y el calor destruyen las concentraciones de tiamina, sobre todo en presencia de álcalis. Es por esta razón que añadir bicarbonato de sodio a las verduras verdes para avivar su color o a los frijoles secos para suavizarlos desactiva su contenido de tiamina. Así también, una enzima presente en el pescado crudo, la **tiaminasa**, destruye hasta 50% de la tiamina, pero la cocción inhibe dicha enzima. Los ácidos tánico y cafeico que se encuentran en el café, té, moras azules, grosellas negras, colechitas de Bruselas y col morada (repollo morado) también son **antagonistas** de la tiamina, pero sus acciones pueden prevenirse mediante el uso de vitamina C y ácido cítrico (Gropper, Smith y Groff, 2009).

TOXICIDAD

No se ha informado de efectos adversos a causa de la tiamina en alimentos o suplementos orales. Sin embargo, un exceso de tiamina por inyección se ha asociado con efectos negativos, incluyendo convulsiones, arritmias cardíacas y choque anafiláctico (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Riboflavina

Para las DRI, vea el Apéndice A. En cuanto a alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. Para investigar el contenido de vitaminas de un producto en particular, vea "Cafeína y el valor nutritivo de los alimentos" en DavisPlus. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

La **riboflavina** se descubrió a finales del siglo XIX cuando trabajadores de laboratorio observaron un pigmento fluorescente amarillo verdoso que formaba cristales. No fue sino hasta el decenio de 1930-1939 que se aisló la riboflavina y que se le nombró por el azúcar que contiene (ribosa) y su color amarillo (flavona).

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

La mayor parte de la absorción de la riboflavina se presenta en la porción proximal del intestino delgado. Se encuentran pequeñas cantidades de la vitamina en diversos tejidos con las máximas concentraciones en el hígado, riñones y corazón. La dieta debe satisfacer las necesidades diarias. Los riñones excretan la riboflavina excesiva de modo que incluso una ingesta de 1.7 mg de riboflavina (la cantidad que contiene una tableta de multivitamínico) le da un color anaranjado-amarillo brillante a la orina. Su excreción se potencia a causa de la diabetes mellitus, el estrés y los traumatismos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

FUNCIONES Y POTENCIAL FARMACÉUTICO

La riboflavina es una coenzima en el metabolismo de proteínas y otras vitaminas. Las hormonas tiroideas y suprarrenales controlan la conversión de la riboflavina en sus coenzimas activas, que están implicadas en muchos sistemas enzimáticos oxidativos. La riboflavina debe aumentar a medida que suben las necesidades proteicas. Los pacientes que pasen por importantes procesos de sanación, como aquellos con quemaduras extensas, requieren mayores cantidades de riboflavina que la persona promedio.

Un uso propuesto para la riboflavina es la inactivación de patógenos en los productos sanguíneos. Al exponerse a la luz, la riboflavina puede desactivar bacterias y virus y es la base para un proceso de reducción de patógenos para plaquetas y productos derivados del plasma (Goodrich *et al.*, 2006). La investigación continúa, ya que es probable que la riboflavina sea segura para este uso.

DEFICIENCIA

La deficiencia de riboflavina por lo general ocurre en conjunto con deficiencia de tiamina y niacina. No obstante, una persona que evita todos los productos lácteos puede presentar

una deficiencia de riboflavina en sí, un padecimiento conocido como **arriboflavinosis**. Los signos de esta deficiencia, que puede aparecer después de cuatro meses de una ingesta inadecuada, incluyen lesiones en boca y labios, dermatitis seborreica y anemia normocrómica normocítica (McCormick, 2006). Otros individuos en riesgo, además de los que evitan los lácteos, son las personas con enfermedad cardíaca congénita, algunos cánceres, con la ingesta excesiva de alcohol y las mujeres que toman anticonceptivos orales (Gropper, Smith y Groff, 2009).

ESTABILIDAD Y FACTORES OBSTACULIZADORES

La riboflavina es relativamente estable ante el calor pero es sensible a la luz ultravioleta. Por ende, los envases de leche de cartón o las botellas de plástico protegen más a la vitamina que las botellas de vidrio transparente.

Se ha mostrado que el hierro, zinc, cobre y manganeso inhiben la absorción de la riboflavina. Beber alcohol impide la digestión y absorción de riboflavina (Gropper, Smith y Groff, 2009).

TOXICIDAD

Altas dosis orales no han generado informes de toxicidad. Se han utilizado altas dosis en ensayos clínicos para profilaxis de migrañas sin efectos adversos (Gropper, Smith y Groff, 2009), pero aún existe el potencial de eventos desfavorables.

Niacina

Para las DRI, vea el Apéndice A. En cuanto a alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. Para investigar el contenido de vitaminas de un producto en particular, vea “Cafeína y el valor nutritivo de los alimentos” en DavisPlus. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

La **niacina** incluye ácido nicotínico y nicotinamida, los cuales proporcionan las acciones de la vitamina (Gropper, Smith y Groff, 2009). La deficiencia de niacina provoca una enfermedad específica, la pelagra.

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

La niacina preformada se puede absorber en el estómago, pero esto sucede con mayor facilidad en el intestino delgado (Gropper, Smith y Groff, 2009). La vía usual es el metabolismo en el hígado y la excreción del exceso en orina.

No toda la niacina del cuerpo tiene que provenir de la niacina preformada en los alimentos. El hígado puede convertir el aminoácido triptófano en niacina; sin embargo, la síntesis de proteínas tiene una prioridad más elevada que la formación de niacina (Bourgeois, Cervantes-Laurean y Moss, 2006).

De manera similar, no todos los nutrientes presentes en un alimento están disponibles para el cuerpo. El maíz cuenta con niacina, pero en una forma fijada que no puede absorberse. Tratar el maíz con hidróxido de sodio o calcio, como

se hace en algunas culturas latinoamericanas, libera la niacina para que el cuerpo la utilice.

FUNCIONES

Necesaria para más de 200 enzimas, la niacina es una coenzima que se requiere para el metabolismo de la energía. La niacina también participa en la síntesis de hormonas esteroideas y ácidos grasos. Las personas con esquizofrenia exhiben una disminución en la respuesta de enrojecimiento de la piel en respuesta a la niacina tópica, lo que puede indicar anomalías en el metabolismo de fosfolípidos que se ha demostrado en la esquizofrenia (Chylarova *et al.*, 2007; Messamore, Hoffman y Janowsky, 2003).

DEFICIENCIA

Pelagra es la enfermedad carencial ocasionada por una falta de niacina. En el sureste de EUA, de 1910 a 1935, la incidencia era de 170 000 casos por año (Roman, 2006). Los factores coadyuvantes eran la pobreza y las dietas basadas en maíz. En la actualidad, la pelagra se presenta con mayor frecuencia entre alcohólicos, personas indigentes e individuos con problemas de malabsorción (Delgado-Sanchez, Godkar y Niranjani, 2008), pero también ha ocurrido en pacientes con **anorexia nerviosa** (MacDonald y Forsyth, 2005). Vea el Recuadro 7-4 para signos y síntomas clínicos.

A fin de presentar una carencia, la persona debe tener una dieta deficiente tanto en niacina como en triptófano. Los adultos pueden obtener hasta 65% de niacina a partir de alimentos de proteína completa. La pelagra tiene efectos graves y es fatal si no se trata. Un caso de dermatitis tipo pelagra se presentó en una mujer de 32 años de edad después de cirugía bariátrica (Ashourian y Mousdicas, 2006).

INGESTA DIETÉTICA DE REFERENCIA

Los aportes de niacina se relacionan con la ingesta de energéticos y se miden en **equivalentes de niacina (EN)**. Un miligramo de equivalente de niacina es lo mismo que 1 mg de niacina preformada o 60 mg de triptófano.

Aunque los cuadros de composición alimenticia sólo informan de la niacina preformada, la dieta estadounidense promedio contiene cerca de 900 mg de triptófano que equivalen a 15 mg de EN (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Recuadro 7-4 ■ Pelagra

Las “tres D” son los síntomas principales de la pelagra: dermatitis, diarrea y demencia; sin embargo, la tríada completa de síntomas se presenta en sólo 22% de los pacientes, y es raro que todos aparezcan en los niños (Ozturk *et al.*, 2001). La dermatitis es una erupción roja en la piel expuesta: cara, cuello, brazos, manos y pies. Esta erupción es simétrica en sentido bilateral y tiene un borde definido que marca su inicio; en las manos y brazos es frecuente que la erupción dé la apariencia de guantes.

FUENTES Y ESTABILIDAD

El té y el café contienen niacina (Gropper, Smith y Groff, 2009) y pueden prevenir la pelagra en las culturas con dietas bajas en proteínas pero con una ingesta elevada de estas bebidas.

La niacina es una vitamina hidrosoluble, pero sólo se pierden pequeñas cantidades en el agua de cocción. Ésta es la vitamina más estable en términos ambientales.

TOXICIDAD

Las dosis farmacológicas de niacina, administradas para reducir el colesterol en sangre, ocasionan enrojecimiento y, a largo plazo, pueden provocar daños al hígado. Incluso la reformulación de cereales de desayuno para contener 100% del RDA de vitaminas, incluida la niacina, ocasionó una respuesta de enrojecimiento y una erupción cutánea en una persona que consumió seis tazas que contenían casi 3.5 veces el NM (Morse, Morse y Patterson, 1999). Un caso de toxicidad por niacina en alimentos se presenta en la Aplicación clínica 7-6; éste explica la forma en que se investigan los brotes de intoxicación por alimentos y cómo preservar la evidencia.

Vitamina B₆

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para buscar alimentos con el máximo contenido de la vitamina, acceda a la fuente de Internet Nutrition Data (Datos nutricionales; 2008b). Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

aplicación clínica

7-6

Toxicidad por niacina

A finales del decenio de 1980-1989, casi la mitad de los residentes de una pequeña casa de reposo exhibieron rubefacción o desarrollaron un exantema entre 15 y 30 min después de tomar el desayuno. A fin de diagnosticar el problema se compararon los alimentos consumidos. ¿Qué alimento ingirieron todas las personas que se enfermaron y ninguno de los que no se enfermó? La respuesta era una crema de harina de maíz.

Una cuidadosa observación y documentación de la secuencia de signos y señales, que por lo regular desaparecen antes de la llegada del médico, pueden orientar a los investigadores en la dirección correcta. En la casa de reposo, los signos y síntomas tuvieron una duración promedio de sólo 50 min.

Si se sospecha de una intoxicación por alimentos, no debe desecharse ningún producto antes de que las autoridades sanitarias tomen muestras para examinarlas en el laboratorio. La FDA sometió a prueba la crema de harina de maíz de la cocina de la casa de reposo; ésta contenía más de 2 000 mg de niacina por kilogramo (1 000 mg/lb) en comparación con la cantidad recomendada de 32 a 48 mg/kg (16 a 24 mg/lb). En este caso, se identificó al alimento culpable, pero nunca se determinó de manera certera el método de contaminación (Bartlett, Morris y Spengler, 1982).

La **vitamina B₆** representa diversos papeles, pero no hay ninguna enfermedad carencial que se asocie con la misma. El nombre de la preparación farmacéutica de la vitamina B₆ es **piridoxina**.

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

El cuerpo humano contiene cerca de 165 mg de vitamina B₆, 75 a 88% de la cual se encuentra en los músculos. La vitamina se absorbe en el intestino delgado, principalmente el yeyuno, con una tasa general de absorción de la dieta estadounidense promedio de 75% (Gropper, Smith y Groff, 2009). La mayoría del exceso se excreta en la orina, con muy poca eliminación por heces.

FUNCIONES

La vitamina B₆ es una coenzima en el metabolismo de los aminoácidos. Está implicada en el metabolismo de más de 100 enzimas, incluidas aquellas que sintetizan niacina a partir de triptófano y hemo de la hemoglobina.

DEFICIENCIA

Es poco probable que se presente una deficiencia de vitamina B₆ porque hay grandes cantidades presentes en la dieta general. No obstante, factores como interacciones medicamentosas o errores en el procesamiento de alimentos pueden ocasionar una deficiencia. En la década de 1950-1959, el tratamiento con calor excesivo de una fórmula comercial para lactantes produjo deficiencias de vitamina B₆ (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Clínicamente, una persona con deficiencia de vitamina B₆ puede presentar los siguientes signos y síntomas:

- Lesiones en la boca.
- Somnolencia.
- Fatiga.

La interferencia con la producción de hemo puede conducir a anemia hipocrómica microcítica. Por lo general, los lactantes exhiben electroencefalogramas anormales o convulsiones (Gropper, Smith y Groff, 2009).

TOXICIDAD

No se han reportado efectos adversos de vitamina B₆ proveniente de alimentos. La neuropatía sensorial y la **ataxia** extrema sin debilidad se han asociado con megadosis de piridoxina superiores a los 200 mg por día, pero aún no queda claro el mecanismo de acción (Roman, 2006).

Folato

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para buscar alimentos con el máximo contenido de la vitamina, acceda a la fuente de Internet Nutrition Data (2008a). Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

El término para este nutriente en la forma en que aparece en los alimentos y tejidos corporales es **folato**. La forma oxidada y más estable que se utiliza para la fortificación de alimentos y en los suplementos es el **ácido fólico**. Se estima que las concentraciones corporales totales de folato van de 11 a 28 mg, de los cuales cerca de la mitad se almacena en el hígado (Gropper, Smith y Groff, 2009).

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

La **biodisponibilidad** de folato a partir de una dieta mixta es de alrededor de 50%, pero aumenta a cerca de 85% cuando se incluyen alimentos fortificados (Gropper, Smith y Groff, 2009). Las enzimas en las secreciones yeyunales y pancreáticas y de la bilis convierten el folato en los alimentos a la forma absorbible que se utiliza en los alimentos fortificados y suplementos, que después se absorbe en el intestino delgado, más eficientemente en el yeyuno, y que se transporta al hígado. Dentro de éste, parte del folato se procesa para almacenamiento en los tejidos o el hígado y parte se secreta en la bilis.

Cuando la vesícula biliar libera bilis en el duodeno, es posible que el folato se descomponga y absorba de nuevo. Este proceso de reciclaje, que puede dar cuenta de 100 µg de folato reabsorbido por día (Carmel, 2006b), es importante al permitir que las reservas de folato sean adecuadas por dos a cuatro meses, en comparación con una a cuatro semanas para las reservas de tiamina. La excreción de folato es a través de la orina y una cantidad mínima se excreta por la bilis en heces. La mayoría del folato que se encuentra en las heces es de origen bacteriano (Gropper, Smith y Groff, 2009).

FUNCIONES

El folato está involucrado en la síntesis de proteínas, incluyendo DNA, RNA y hemo. Así, el folato participa en la reproducción de cada célula y es en particular necesario para las células en rápido crecimiento, incluidas aquellas del tracto intestinal, sangre y tejido fetal, donde la ausencia de cantidades adecuadas pronto se vuelve clínicamente aparente.

DEFICIENCIA

La ingesta dietética insuficiente es la causa más común de deficiencia de folato, especialmente en conjunto con el abuso del alcohol, que afecta el reciclaje enterohepático del folato, interfiere con el metabolismo del folato y acelera el catabolismo del mismo (Carmel, 2006b). Otros pacientes en riesgo son aquellos con enfermedades gastrointestinales marcadas por malabsorción, con aumentos en pérdidas a causa de hemodiálisis y con errores genéticos inusuales del metabolismo del folato. El vínculo entre folato y defectos del tubo neural en el feto en desarrollo se explica en el capítulo 10.

La deficiencia de folato provoca alteraciones en la división celular y en la síntesis de proteínas, incluida una síntesis inadecuada de eritrocitos. Las concentraciones en los eritrocitos se ven disminuidas después de alrededor de cuatro me-

ses de una ingesta inadecuada de folato, y en cerca de cinco meses se presenta una **anemia megaloblástica** (Gropper, Smith y Groff, 2009). Además de los cambios en los análisis de laboratorio de la sangre, el paciente puede exhibir los siguientes signos y síntomas:

- Fatiga.
- Debilidad.
- Falta de aire.
- Palpitaciones.

INGESTA DIETÉTICA DE REFERENCIA

La DRI y la IA del folato se proporcionan en equivalentes dietéticos de folato (EDF).

Un EDF equivale a

- 1 µg de folato alimentario.
- 0.6 µg de ácido fólico proveniente de alimentos fortificados o como suplemento consumido con alimentos.
- 0.5 µg de un suplemento tomado en ayunas.

FUENTES Y ESTABILIDAD

Las verduras de hojas verdes de las que se deriva el nombre del nutriente (italiano de follaje) son buenas fuentes, pero las carnes y las leguminosas se encuentran entre las mejores fuentes alimentarias. (Ver cuadro 7-4.)

El ácido fólico se añadió recientemente al protocolo estadounidense para la fortificación de granos a fin de reducir la incidencia de defectos del tubo neural (ver cap. 10). A consecuencia de esto, los productos derivados de los granos ahora son fuentes importantes de ácido fólico.

El folato se oxida con facilidad por la luz y los ácidos, y algunas formas del mismo se destruyen fácilmente con el calor. A fin de minimizar las pérdidas, los vegetales deben cocinarse durante periodos breves.

FACTORES OBSTACULIZADORES

La deficiencia de zinc y la ingesta crónica de alcohol disminuyen la absorción del folato. Hay sustancias en las legumbres, lentejas, col y naranjas que impiden la digestión y absorción del folato (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El metotrexato, un fármaco contra el cáncer, es un antagonista del folato. Su propósito es interferir con el DNA de las células cancerígenas, pero al mismo tiempo afecta a las células normales. Un medicamento de uso más común, el ácido acetilsalicílico, desplaza al folato de su proteína de transporte después de lo cual el folato desplazado se excreta. Vea el capítulo 15 para detalles acerca de la interacción entre el ácido fólico y medicamentos.

TOXICIDAD

No se han informado efectos adversos del folato en alimentos o del ácido fólico en suplementos. Se ha establecido un NM para evitar el enmascaramiento de los signos de la anemia perniciosa. Vea el tema acerca de la vitamina B₁₂.

Vitamina B₁₂

Para las DRI, vea el Apéndice A. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 7-4. A fin de investigar el contenido vitamínico de un producto en particular, visite el sitio de Internet del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>. Para información acerca de su estabilidad, vea el cuadro 7-3.

La **vitamina B₁₂** es una coenzima esencial en la síntesis de DNA, RNA y **mielina**, y es necesaria para la formación de eritrocitos normales. La vitamina B₁₂ se almacena a mayor grado que las demás vitaminas del complejo B, pero una diversidad de causas puede precipitar una deficiencia de vitamina B₁₂.

ABSORCIÓN, METABOLISMO Y EXCRECIÓN

La absorción eficiente de la vitamina B₁₂ requiere de un factor específico de fijación de proteínas denominado **factor intrínseco** secretado por las células de la mucosa gástrica en el estómago. La vitamina B₁₂, también llamada **factor extrínseco**, se combina con el factor intrínseco en la porción proximal del intestino delgado para proteger a la vitamina B₁₂ de las enzimas digestivas y de las bacterias intestinales hasta que el complejo llega al íleon, donde la vitamina se absorbe cerca de 4 h después de ingerirla. Cerca de 1 a 2% de las grandes dosis farmacológicas de vitamina B₁₂ evita este proceso y se absorbe de manera pasiva en el intestino (Carmel, 2006a).

La vitamina B₁₂ no se absorbe de forma libre. La cantidad absorbida depende de los niveles de almacenamiento del cuerpo y de la cantidad ingerida. A bajos niveles de ingesta, se absorbe una gran cantidad de la vitamina y viceversa. Además, en personas sanas, la vitamina puede reciclarse a partir de la bilis y de las secreciones intestinales antes de que el restante se excrete en las heces. Así, las reservas de vitamina B₁₂ de una persona duran entre tres y cinco años. El sitio principal de almacenamiento está en el hígado, que contiene cerca de 50% de la reserva corporal estimada de 2 500 µg (Carmel, 2006a).

FUNCIONES

La vitamina B₁₂ es una coenzima en la síntesis de DNA y RNA y en el metabolismo de aminoácidos y de ácidos grasos. Esta vitamina también es esencial para la síntesis y mantenimiento de la mielina, el aislante graso que permite la veloz transmisión de impulsos a través de los nervios.

DEFICIENCIA

Hasta 15% de los ancianos tiene una deficiencia de vitamina B₁₂ (Gropper, Smith y Groff, 2009). Las personas pueden estar en mayor riesgo de deficiencia de vitamina B₁₂ a causa de patologías estomacales, enfermedades intestinales o dieta.

Causas estomacales

Cuando una persona carece del factor intrínseco, el resultado es un padecimiento denominado **anemia perniciosa**. La prevalencia de esta **enfermedad autoinmune** aumenta con

la edad y se atribuye a los anticuerpos en contra de las células parietales gástricas y del factor intrínseco.

La anemia perniciosa también puede presentarse después de la resección quirúrgica del estómago o de una gran porción del mismo. En esos casos, la vitamina B₁₂ no se absorbe porque hay una carencia del factor intrínseco.

Debido a que el ácido gástrico facilita la separación de la vitamina B₁₂ de los alimentos que la contienen, la gastritis atrófica puede provocar una deficiencia de vitamina B₁₂. Dicho padecimiento, dado que ocurre en 10 a 30% de los pacientes ancianos, es una importante causa de deficiencia de vitamina B₁₂ (Johnson, 2007). De manera similar, el uso prolongado de medicamentos que bloquean o neutralizan el ácido gástrico puede afectar las concentraciones de vitamina B₁₂.

Causas intestinales

Las personas con **enfermedad de Crohn**, que afecta el íleon, y aquellas a quienes se les ha extirpado el íleon no absorben la vitamina B₁₂ de manera eficiente. Otras causas intestinales de deficiencia incluyen padecimientos que ocasionan un desarrollo excesivo de bacterias y parásitos.

Causas dietéticas

La deficiencia de vitamina B₁₂ puede ser el resultado de una dieta desprovista de productos animales. Las personas que se encuentran en riesgo particular incluyen a los ancianos que eligen té y pan tostado como alimento principal, sujetos con alcoholismo que no se alimentan de manera adecuada y vegetarianos estrictos. De interés particular son las madres veganas con deficiencias subclínicas de vitamina B₁₂ cuyos bebés lactantes desarrollan graves problemas neurológicos (Carmel, 2006a). En otro caso, un varón de 33 años de edad que había sido un vegetariano estricto durante muchos años y que no tomaba suplementos vitamínicos desarrolló ceguera irreversible a causa de una grave neuropatía óptica bilateral. El padecimiento se atribuyó a deficiencias de vitamina B₁₂ y tiamina (Milea, Cassoux y LeHoang, 2000).

Signos y síntomas

Los síntomas de la deficiencia de vitamina B₁₂ se pueden notar en los sistemas circulatorio y nervioso; no obstante, algunos pacientes sólo exhiben síntomas neurológicos (Carmel, 2006a). Los síntomas circulatorios incluyen anemia megaloblástica y ocasionan los siguientes signos y síntomas:

- Fatiga.
- Palidez.
- Falta de aire.
- Palpitaciones.

Las manifestaciones neurológicas incluyen estos signos y síntomas:

- Falta de sensación y hormigueo en las extremidades.
- Anormalidades de la marcha.
- Pérdida de memoria.
- Posible demencia (Gropper, Smith y Groff, 2009) que puede ser irreversible.

Además, se desconoce el mecanismo para muchos de los cambios neurológicos (Carmel, 2006a). Un caso de demencia aguda provocado por deficiencia de vitamina B₁₂ en un paciente de 52 años de edad que no exhibía algún otro síntoma condujo a los investigadores a recomendar que se realizaran estudios de verificación de pacientes psiquiátricos para descartar deficiencias de vitamina B₁₂ y folato sin tener en cuenta la edad o el estado de salud anterior (Lerner y Kanovsky, 2002).

Diagnosticar una deficiencia de vitamina B₁₂ por medio del examen de los eritrocitos es difícil en personas que consumen cantidades considerables de folato porque éste permite que se continúe la producción de eritrocitos de tamaño y número correcto. Pero el ácido fólico no puede dar mantenimiento a la mielina. A causa de la incapacidad de diagnosticar la deficiencia con celeridad, el deterioro neurológico de la anemia perniciosa prosigue sin tregua.

A pesar de ciertas inquietudes en cuanto a los casos no diagnosticados, las investigaciones indican que la fortificación de alimentos con ácido fólico no ha ocasionado un aumento sustancial en los casos de enmascaramiento de deficiencias de vitamina B₁₂ (Mills *et al.*, 2003). No obstante, la suplementación con ácido fólico en una persona con anemia falciforme sí ocasionó una demora en el diagnóstico de una anemia perniciosa que había progresado a síntomas neuropsiquiátricos antes de identificarse (Dhar, Bellevue y Carmel, 2003).

Tratamiento

El tratamiento tradicional de la anemia perniciosa implica inyecciones intramusculares periódicas de vitamina B₁₂. Los nombres farmacéuticos para la vitamina B₁₂ son **cianocobalamina** e **hidroxicobalamina**. Los medicamentos orales para la anemia perniciosa requieren de cuidado. Ni la administración oral ni el suministro de formulaciones sublinguales o intranasales ha resultado eficaz para aquellos pacientes con un grave compromiso neurológico (Carmel, 2006a). Cuando la causa es dietética y la absorción es normal, la suplementación oral con vitamina B₁₂ está indicada. No obstante, no se encuentran datos confiables disponibles en cuanto a las dosis que se requieren en el caso de la malabsorción de cobalamina alimentaria por gastritis (Carmel, 2006a).

FUENTES

La vitamina B₁₂ es sinónima con productos animales que derivan sus cobalaminas a partir de microorganismos. Los adultos jóvenes sanos que consumen carne, pescado, aves, leche, queso o huevos de manera regular no están en riesgo de deficiencia de vitamina B₁₂. Algunos alimentos vegetales pueden contener vitamina B₁₂ por causa de contaminación bacteriana o, en el caso de las leguminosas, de las bacterias fijadoras de nitrógeno de sus raíces. En el caso de vegetarianos estrictos, la levadura nutricional y los productos fortificados con vitamina B₁₂ (leche de soya o *tofu*) son fuentes alimentarias más apropiadas que depender de la contaminación bacteriana. Los productos que listan la vitamina B₁₂ en lugar de

cobalamina como ingrediente pueden incluir fuentes no disponibles (CDC, 2003).

FACTORES OBSTACULIZADORES

Las megadosis de vitamina C interfieren con la absorción y utilización de la vitamina B₁₂. El uso que el cuerpo hace de la vitamina B₁₂ también se ve impedido por una deficiencia de vitamina B₆ y por los antiácidos.

TOXICIDAD

No se ha registrado toxicidad por vitamina B₁₂ proveniente de alimentos o suplementos ni por dosis parenterales en pacientes con anemia perniciosa.

El cuadro 7-3 lista los factores que afectan la estabilidad de las 13 vitaminas descritas. El cuadro 7-4 resume la información con las nueve vitaminas hidrosolubles.

Otras vitaminas

Existen tres vitaminas adicionales que están tan ampliamente distribuidas en los alimentos que sólo producen deficiencias bajo circunstancias especiales. La **nutrición parenteral total (NPT)** a largo plazo es una de tales situaciones. Esta terapia se detalla en el capítulo 14.

ÁCIDO PANTOTÉNICO

La vitamina **ácido pantoténico** funciona como coenzima en el metabolismo de ácidos grasos. No se han documentado casos de deficiencia de ácido pantoténico en personas que comen una variedad de alimentos, pero se han presentado deficiencias en campos de prisioneros de guerra y en casos producidos de forma experimental (Trumbo, 2006).

La mayoría de los adultos estadounidenses consume entre 4 y 7 mg (Gropper, Smith y Groff, 2009). Las personas con alcoholismo o diabetes mellitus pueden tener un aumento en sus necesidades de ácido pantoténico. Fuentes alimenticias ricas en esta vitamina incluyen carnes, huevos, papas y brócoli. No se ha informado de toxicidad.

BIOTINA

Como coenzima en la síntesis de grasas, glucógeno y aminoácidos, la **biotina** es un nutriente esencial porque la síntesis bacteriana en el intestino grueso es insuficiente para satisfacer las necesidades de una persona. La biotina dietética se absorbe principalmente en el yeyuno y se almacenan pequeñas cantidades en los músculos, hígado y cerebro. Las fuentes alimentarias incluyen hígado, frijoles de soya, yema de huevo, leguminosas, nueces diversas y cereales.

Se han presentado deficiencias a causa de la nutrición parenteral total que omitía la biotina, pero también se desarrollaron en personas con alcoholismo o enfermedades gastrointestinales, en sujetos bajo terapia anticonvulsiva a largo plazo y en niños con un error innato en el metabolismo de la biotina. Los síntomas incluyen una erupción cutánea roja escamosa, alopecia, **parestias** de las extremidades, depresión y alucinaciones (Gropper, Smith y Groff, 2009).

No se ha informado toxicidad.

La **avidina**, una proteína que se encuentra en la clara de huevo cruda, interfiere con la absorción al fijarse de manera irreversible con la biotina. El consumo excesivo de claras de huevo crudas ha ocasionado deficiencias de biotina. Cocinar la clara del huevo desactiva la avidina y, así, elimina el riesgo.

COLINA

El compuesto orgánico colina es un precursor para el neurotransmisor **acetilcolina** y para dos **fosfolípidos** que son componentes estructurales de todas las membranas celulares en el cuerpo humano (*Linus Pauling Institute*, 2008). La deficiencia de colina en pacientes que recibían **nutrición parenteral total (NPT)** a largo plazo, lo que ocasionaba hígado graso y daño hepatocelular, ayudó a establecer la esencialidad de este nutriente (Zeisel, 2006).

Aunque por definición estricta no es una vitamina, a la colina se le ha asignado una ingesta adecuada. La colina está

ampliamente distribuida en alimentos y las mejores fuentes son leche, huevos, hígado y cacahuates (*Linus Pauling Institute*, 2008).

Los efectos de la ingesta excesiva incluyen sudación, salivación, hipotensión, hepatotoxicidad y un aroma corporal a pescado. Esto último se debe a la producción y excreción excesiva de trimetilamina, un metabolito de la colina (*Linus Pauling Institute*, 2008).

El cuadro 7-5 lista las fuentes de vitaminas por grupos alimenticios para puntualizar la posibilidad de una ingesta inadecuada si una persona excluyera un grupo alimenticio completo.

Suplementos vitamínicos

Los suplementos vitamínicos no tienen por objeto sustituir una dieta sana porque el conocimiento acerca de las vitaminas aún no es completo y cada año se descubren nuevas funciones

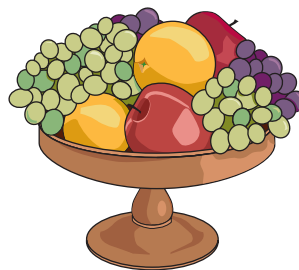
Cuadro 7-5 ■ Buenas fuentes de vitaminas por grupo alimenticio

Vitamina	síntesis /diversos	carnes	LecHe	Frut as/Verduras	granos
A		Hígado	Fortificada	Verduras de hojas amarillo profundo o color verde oscuro	
D	En la piel	Pescados de agua salada	Fortificada		Cereales fortificados
E				Aceite vegetal Nueces diversas Verduras de hojas	Germen de trigo Granos enteros Cereales fortificados
K	En el intestino			Verduras de hojas verdes Aceites de canola, soya	
C				Fruta fresca, en especial cítricos Verduras	
Tiamina		Cerdo		Frijoles negros Frijoles carita	Germen de trigo Cereales fortificados
Riboflavina		Carnes, en especial el hígado Huevos	Leche	Leguminosas	Cereales fortificados
Niacina	Café Té	Carnes Pescado Aves			Granos enteros o enriquecidos Cereales fortificados
B₆	Bebidas de naranja para el desayuno	Filete de aguayón Salmón Pechuga de pollo		Plátanos Nueces Verduras	Granos enteros Cereales fortificados
Folato Ácido fólico		Hígado		Chícharos, frijoles, lentejas secas Verduras de hojas color verde oscuro Cacahuates	Productos fortificados de granos Granos enteros Germen de trigo
B₁₂	Levadura nutricional	Carnes Pescado Aves Huevos	Leche Queso	Leche de soya, <i>tofu</i> fortificados	
Ácido pantoténico	En el intestino	Carnes Yema de huevo		Brócoli Papas	Cereales de granos integrales
Biotina	En el intestino	Hígado Yema de huevo		Verduras Nueces Soya	Cereales
Colina		Huevos Hígado	Leche	Cacahuates	

y relaciones. No obstante, la recomendación individual que se ha dado con mayor frecuencia en las conclusiones de los investigadores es la advertencia de comer cinco porciones de frutas y verduras a diario. La fruta que se come en su forma natural es la comida rápida original. (Ver fig. 7-5.)

Aquellos individuos que desean tomar suplementos deben considerar tomar un multivitamínico en vez de una combinación de vitaminas individuales y no deben exceder 150% de los RDA. Esta cantidad prevendrá deficiencias en individuos saludables y es poco probable que presente toxicidad. Aun así, la práctica de tomar vitaminas debe informarse a los profesionales de la salud junto con cualquier otro medicamento. Aunque no representan un gasto significativo para los individuos, las ventas de multivitamínicos ascendieron a \$4.5 mil millones de dólares en 2007. Las personas que los utilizan parecen tener dietas y estilos de vida más sanos que aquellos que no lo hacen (Marra y Boyar, 2009). Los multi-

vitamínicos se venden en diversas formulaciones. Dinero y sentido común 7-1 sugiere maneras de economizar sin sacrificar la calidad.



La comida rápida original

FIGURA 7-5 Las frutas que se comen en su estado natural son la comida rápida ORIGINAL, además de ser una elección saludable.

Dinero y sentido común 7-1

Multivitamínicos de marca versus genéricos

Se ha encontrado que los principales multivitamínicos de marca conocida y de marca propia de tiendas son confiables, pero aquellos que se venden en tiendas de descuento no han pasado las pruebas de calidad. Los productos de descuento ofrecían ahorros de 3 a 21 dólares (EUA) por año en comparación con los multivitamínicos de marca conocida e incluso menos en comparación con aquellos de marca propia de almacenes importantes (Multivitamins, 2006).

Por ejemplo, Centrum A al Zinc[®], recomendado para mujeres menopáusicas, se vendió a 13 dólares (EUA) por 180 tabletas el mismo día que el Walgreens Advanced Formula A Thru Z[®] se vendió a 10 dólares (EUA) por 400 tabletas. La diferencia para la cantidad anual sería de 17.23 dólares (EUA).

Vea el capítulo 15 para garantías de calidad.

Conceptos clave

- Las vitaminas son sustancias orgánicas que se requieren en cantidades minúsculas y que no se convierten en parte de la estructura del cuerpo.
- Las vitaminas A, D, E y K son liposolubles y requieren de una ingesta suficiente de grasa dietética y de una adecuada digestión de las grasas para su correcto empleo.
- La deficiencia de la vitamina A ocasiona xeroftalmía y ceguera nocturna, y la deficiencia de vitamina D resulta en raquitismo y osteomalacia.
- Las vitaminas hidrosolubles, C y vitaminas del complejo B, no se almacenan en el cuerpo en cantidades apreciables, por lo que se necesita una ingesta regular.
- Las vitaminas C, B₁₂, tiamina y niacina tienen enfermedades específicas que se asocian con su deficiencia: escorbuto, anemia perniciosa, beriberi y pelagra, respectivamente.
- Las personas que toman suplementos vitamínicos deben limitar su ingesta a 150% del RDA en un producto multivitamínico, con excepción de individuos con necesidades especiales.
- Dos grandes grupos de personas para quienes se recomienda el uso de vitaminas sintéticas en alimentos fortificados o suplementos son las mujeres en edad reproductiva (ácido fólico) y los individuos mayores a los 50 años (vitamina B₁₂).

Estudio de caso 7-1

El Sr. J, un varón viudo de 79 años de edad, se precia de haber cuidado de sí mismo durante el año pasado desde que falleció su esposa. Su patrón alimenticio básico es:

- Desayuno: huevo, pan tostado, mermelada, café.
- Comida: sándwich de queso o carnes frías, té.
- Cena: carne curada o estofado enlatados.

Aunque el Sr. J cuenta con un refrigerador, evita comprar frutas o verduras frescas. Dice que tiene dificultades para terminarse el producto antes de echarse a perder. Rara vez sale a comer.

Durante los últimos meses, el Sr. J ha notado que sus encías están sensibles. Dejó de utilizar sus dentaduras cuando las encías empezaron a sangrar.

La enfermera visitante confirmó la inflamación de encías. Después de que ésta le tomó la presión al Sr. J, notó un patrón de puntitos rojos en el brazo del Sr. J.

plan de atención

Datos subjetivos

Encías sensibles. ■ La dieta carece de frutas y verduras.

Datos objetivos

Encías inflamadas. ■ **petequias** eritematosas relacionadas con la medición de la presión arterial.

Análisis

Posible deficiencia de vitamina C relacionada con la falta de frutas y verduras según se evidencia por las encías sensibles y sangrantes y las petequias después del uso de esfigmomanómetro.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Consumirá alimentos que contengan 90 mg de vitamina C a diario dentro de un periodo de tres días.	Enseñarle la importancia de ingerir vitamina C todos los días.	Es poca la vitamina C que se almacena en el cuerpo; es necesario consumirla casi a diario.
	Explorar la aceptabilidad de buenas fuentes de vitamina C; listar las cantidades necesarias para obtener 90 mg; recomendarle que compre cantidades pequeñas.	Los alimentos serían mejores fuentes que los suplementos vitamínicos ya que los alimentos también proporcionan otros nutrientes.
	Si el paciente elige verduras congeladas, enseñarle a hervir el agua durante 1 min antes de añadir las verduras y cocinarlas rápidamente hasta que queden tiernas pero firmes.	El calor y el oxígeno destruyen la vitamina C.
	Realizar un seguimiento en tres días. Informar al proveedor de cuidados principal si no hay mejoría.	

Tres días después, la enfermera determinó que el Sr. J no había ido de compras y que el sangrado de las encías y las petequias persistían. Después de consultar con un médico, le indicó al Sr. J que se hiciera la prueba de sangre de vitamina C que había ordenado el doctor y que fuera a consulta la semana siguiente.



7-1

notas clínicas

Las siguientes notas del médico son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente.

Cuando el doctor vio al Sr. J, escribió lo siguiente:

Motivo de la consulta: canalizado por enfermera visitante a causa de una posible deficiencia de vitamina C.

Subjetivo: no está seguro del motivo de la consulta. “Me mandó la enfermera.”

Objetivo: hipertrofia e inflamación gingival, reciente formación de hematomas en las extremidades.

Concentración de ácido ascórbico en suero de 0.15 mg por 100 ml.

Análisis: escorbuto.

Plan: restablecer concentraciones de vitamina C con ácido ascórbico: 1 g al día por cinco días, seguido de 500 mg al día hasta que se alcancen concentraciones normales.

Seguimiento en dos semanas.

Preguntas de pensamiento crítico

- ¿Es éste el final de los problemas nutricionales del Sr. J? ¿Qué datos de evaluación adicionales serían de utilidad a medida que usted sigue trabajando con el Sr. J?
- ¿Por qué cree usted que el Sr. J no siguió las recomendaciones iniciales de la enfermera?
- Aun después de que el médico le recetó vitamina C, ¿por qué es importante que mejore la ingesta alimenticia del Sr. J?

Revisión del capítulo

- ¿Cuáles de las siguientes vitaminas son solubles en agua?
 - A y C.
 - A, D, E y K.
 - B y C.
 - B, D, E y K.
- La vitamina que es esencial para la síntesis de diversos factores de coagulación sanguínea es:
 - Vitamina A.
 - Vitamina B₆.
 - Vitamina C.
 - Vitamina K.
- ¿Cuál de los siguientes grupos alimenticios sería la mejor fuente de carotenos?
 - Melocotones, melón y calabazas.
 - Espárragos, betabel y camote amarillo.
 - Brócoli, lechuga y habas.
 - Limones, naranjas y fresas.
- La deficiencia de vitamina D ocasiona:
 - Raquitismo.
 - Pelagra.
 - Ceguera nocturna.
 - Beriberi.
- En general, los individuos que eligen tomar un suplemento vitamínico deberían:
 - Comprar el producto más económico.
 - Limitar las cantidades a 150% de los niveles del RDA.
 - Obtener una receta de un médico.
 - Seleccionar el producto con más publicidad.

Análisis clínico

1. La Sra. C ha traído a su bebita de tres meses de edad a la clínica de revisión pediátrica. La Sra. C indica que la bebé toma 177 ml (6 oz) de una fórmula comercial para bebés cada 4 h. La Sra. C no ha añadido alimentos sólidos a la dieta de su hija. Se le dijo que esperara hasta que la bebé tuviera entre 4 y 6 meses antes de añadir cereales. La Sra. C le está dando a su hija la preparación multivitamínica que le recetaron. También ha añadido aceite de hígado de bacalao a la dieta de la lactante. “Sólo le doy una cucharadita”, dijo. La abuela de la Sra. C le daba aceite de hígado de bacalao cuando era niña. Atribuye sus huesos y dientes fuertes a los cuidados que su abuela le dio cuando ella era una niña. Admira a su abuela quien, a sus 75 años de edad, aún tiene un porte erguido y firme. ¿Cuál de los siguientes datos debería anotar la enfermera primero para centrarse en la situación presentada?
 - a) La cantidad de vitamina C en el suplemento multivitamínico.
 - b) Las condiciones bajo las que se almacenan las vitaminas.
 - c) La técnica de la Sra. C para medir las vitaminas.
 - d) La cantidad total de vitamina D que recibe la lactante a diario.
2. El Sr. S ha expresado interés en mejorar su dieta. La enfermera evaluó la ingesta alimenticia habitual del Sr. S y notó una ausencia de cítricos. Él afirmó que los ácidos le causan malestar estomacal. ¿Cuál de las siguientes sugerencias para maximizar el contenido de vitamina C en las verduras es apropiada?
 - a) Añadir bicarbonato de sodio a las verduras.
 - b) Cocinarlas al extremo para matar cualquier bacteria.
 - c) Comer las fuentes adecuadas crudas siempre que sea posible.
 - d) Conservar los alimentos en una bolsa de red para que el aire pueda circular.
3. La Sra. M es una adventista del séptimo día que ha elegido una dieta vegana y cuyo estilo de vida no incluye actividades al aire libre. ¿Para cuál de las siguientes deficiencias vitamínicas se encontraría en más riesgo sin una recomendación dietética profesional?
 - a) Vitaminas A, C y E.
 - b) Vitaminas B₁₂, D y niacina.
 - c) Vitaminas B₆, folato y tiamina.
 - d) Vitamina K, riboflavina y biotina.

Minerales y agua



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Describir una o más funciones de los principales minerales nutritivos.
- Enumerar cuando menos dos fuentes alimenticias de cada mineral e identificar fuentes no alimenticias.
- Identificar a los individuos en mayor riesgo de deficiencias minerales.
- Desarrollar estrategias para incrementar la ingesta de calcio de los pacientes a partir de los alimentos.
- Diseñar un plan para aumentar la ingesta de hierro de los pacientes a partir de los alimentos.
- Describir las localizaciones y funciones del agua en el organismo.
- Analizar los mecanismos de control del cuerpo para mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos.
- Identificar los métodos para evaluar el equilibrio de agua en el organismo.
- Distinguir el agotamiento por calor y el golpe de calor en cuanto a signos y síntomas y tratamiento de primeros auxilios.

En un sentido amplio, los minerales se obtienen de la corteza terrestre. Por los efectos del clima, las rocas que contienen minerales se desmoronan en partículas más pequeñas que se integran al suelo. Las plantas en crecimiento absorben los minerales del suelo junto con el agua que necesitan. Los animales comen las plantas y los seres humanos se comen tanto a las plantas como a los animales.

El agua es el medio de absorción de nutrientes para las plantas y la base del sistema de obtención de nutrientes del cuerpo. Además, ciertas formas de minerales están ligadas de manera compleja con la distribución y movimiento del agua en el cuerpo.

Los minerales contribuyen en forma vital al crecimiento y mantenimiento de la salud del organismo. Este capítulo trata sobre los minerales importantes para la nutrición humana y el papel de cada uno de ellos en el cuerpo; describe algunas funciones generales de los minerales y explica cómo se les clasifica en nutrición; detalla las implicaciones nutricionales de los siete minerales principales y de los 10 mine-

rales traza. La información sobre los minerales aparece primero y después se trata la información sobre el agua y sus funciones.

Funciones de los minerales

Los minerales representan 4% del peso corporal total. Como las vitaminas, los minerales ayudan a regular las funciones corporales sin proporcionar energía y son esenciales para una buena salud. A diferencia de las vitaminas, los minerales:

1. Son sustancias inorgánicas.
2. Se vuelven parte de la composición del cuerpo.

Por ejemplo, el calcio y el fósforo se combinan para dar dureza a huesos y dientes. El hierro se fija a la proteína globina para formar hemoglobina. El yodo se vuelve parte de las hormonas tiroideas.

La mayoría de los minerales cumple con diversas funciones en los procesos reguladores y metabólicos del organismo. El sodio es esencial para mantener el equilibrio de líquido. El sodio, el potasio y el calcio tienen funciones esenciales en la actividad nerviosa y muscular. El potasio y el fósforo representan papeles importantes en el equilibrio ácido-base. Una alteración del equilibrio del cuerpo de cualquiera de estos minerales, aunque no necesariamente sea causada por la dieta, puede ser peligrosa para la vida.

Clasificación de los minerales

En nutrición se consideran tres grupos de minerales: principales, traza y ultratraza.

Los **minerales principales** (macrominerales) y los **minerales traza** (microminerales) se diferencian por:

- Las cantidades presentes en el cuerpo: más o menos de 5 g (cerca de 1 cucharadita).
- Los requisitos de ingesta: 100 mg (aproximadamente 1/50 parte de 1 cucharadita) o menos todos los días.

A pesar de sus pequeñas cantidades, los minerales traza realizan contribuciones vitales y a menudo únicas al funcionamiento del cuerpo.

Los minerales ultratraza aparecen en los cuadros de DRI (ver Apéndice A). Los valores están establecidos sólo en niveles máximos (NM) de ingesta tolerable para 3 de los 5 minerales en esta categoría.

Minerales principales

Los siete minerales principales incluyen calcio, sodio y potasio, que son familiares para muchas personas en un contexto dietético. Los otros cuatro son fósforo, magnesio, azufre y cloruro.

Calcio

El cuerpo de un adulto de 68 kg (150 lb) contiene alrededor de 1.36 kg (3 lb) de calcio, 99% en los huesos y dientes; el 1% restante circula en los líquidos del cuerpo.

Funciones

El calcio, junto con el fósforo, constituye la sustancia dura de los huesos y dientes. Sin embargo, una cantidad abundante de calcio y fósforo por sí solos no garantizarán huesos y dientes fuertes. La vitamina D es necesaria para la absorción del calcio y la proteína sirve como la matriz que determina la estructura del hueso. El ejercicio, en particular aquel que implica cargar peso, también es esencial para huesos fuertes.

Excepto por áreas ligeramente desmineralizadas, los dientes no se pueden reparar por sí solos y necesitan restauración dental.

El calcio también tiene varias funciones metabólicas vitales en los sistemas nervioso, muscular y cardiovascular, por ejemplo:

1. El calcio ayuda en la fabricación de **acetilcolina**, un neurotransmisor (una sustancia química que mejora la transmisión de los impulsos nerviosos).
2. El calcio actúa como catalizador en el inicio y control de la contracción y relajación muscular. Al principio de la contracción de un músculo se libera calcio de las reservas dentro de la célula muscular. Al final de la contracción, se almacena calcio dentro del área de reserva.
3. El calcio es un catalizador en el proceso de coagulación: ayuda a convertir las plaquetas en tromboplastina y a convertir **fibrinógeno** en **fibrina**.

Mecanismos de control

La remodelación ósea continúa durante toda la vida, de modo que la reserva ósea de calcio se recambia cada 8 a 12 años en promedio en los adultos, pero este recambio no ocurre en los dientes (Weaver y Heaney, 2006). Una razón para los cambios en la composición ósea es para mantener la concentración sérica de calcio de los adultos dentro de los límites normales de 8.2 a 10.2 mg por cada 100 ml de suero.

Otra razón para el movimiento de ingreso y salida del calcio de los huesos es para renovar el tejido óseo. En este proceso las células óseas llamadas **osteoclastos** producen enzimas que destruyen la matriz de proteína que sostiene el fosfato de calcio en su lugar. Otras células óseas, llamadas **osteoblastos**, producen una nueva matriz proteínica, que atrae químicamente al calcio y a otros nutrientes para reconstruir el hueso.

Varias hormonas colaboran entre sí para lograr estas actividades. La vitamina D (ver cap. 7) es una de ellas. La **hormona paratiroidea** y la calcitonina son las otras dos. Glándulas diminutas detrás de la tiroides en el área del cuello secretan **hormona paratiroidea** cuando la concentración sérica de calcio es demasiado baja. La glándula tiroides secreta **calcitonina** cuando la concentración sérica de calcio es demasiado elevada.

La figura 8-1 ilustra las acciones complementarias de la hormona paratiroidea y de la calcitonina.

Otras hormonas afectan la forma en la que el organismo usa el calcio. Una de las más importantes es el estrógeno.

Ingestas dietéticas de referencia

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte "Valor nutritivo de los alimentos" en DavisPlus.

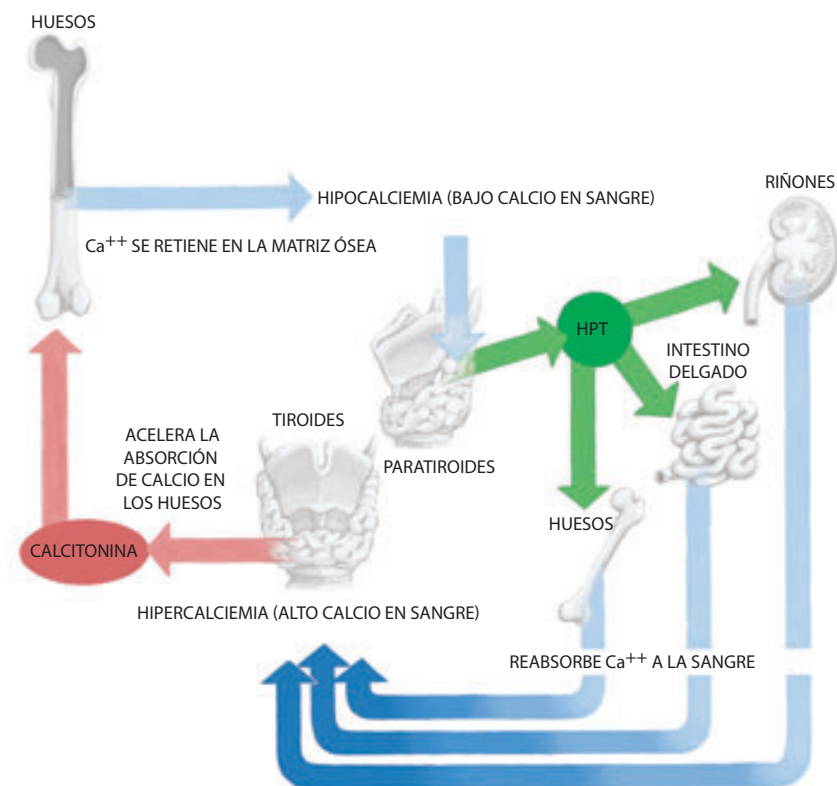


FIGURA 8-1 La hormona paratiroidea eleva los niveles séricos de calcio cuando son demasiado bajos. La calcitonina de la glándula tiroides reduce los niveles séricos de calcio cuando son demasiado altos. (Reproducida de Venes, D. [Ed]. *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 338, con autorización.)

Cuadro 8-1 ■ Minerales principales

Mineral	Recomendación diaria y porción de alimentos*	Funciones	signos y síntomas de Deficiencia	signos y síntomas de exceso	Mejores Fuentes
Calcio	1 000-1 200 mg 3.3-4 tazas de leche	Estructura de huesos y dientes Conducción nerviosa Contracción muscular Coagulación sanguínea	Tetania Osteoporosis Raquitismo (lactantes prematuros)	Calcificación de tejidos blandos	Productos lácteos Salmón Sardinas, almejas Ostras
Fósforo	700 mg 2.2 tazas de carne y frijoles	Estructura de huesos y dientes Componente del DNA y RNA Componente de amortiguadores y de casi todas las enzimas Componente de ADP y ATP	Aumento en la excreción de calcio Pérdida ósea Debilidad muscular	Tetania Convulsiones Insuficiencia renal	Carne magra Pescado Aves Leche Nueces Legumbres
Sodio	1.2 a 1.5 g 0.6 a 0.75 cucharaditas de sal	Equilibrio de líquido Transmisión de impulsos electroquímicos por las membranas nerviosa y muscular	Hiponatremia	Hipernatremia	Sal de mesa Alimentos procesados Leche y productos lácteos
Potasio	4.7 g 4 tazas de frijoles blancos al horno	Conducción de impulsos nerviosos Contracción muscular	Hipopotasiemia (en general no dietética)	Hiperpotasiemia (en general no dietética)	Plátano Melón Calabaza de invierno (zapallo) Verduras de hojas verdes Legumbres Sustitutos de sal
Magnesio	310-420 mg 2.1-2.8 tazas de espinaca	Asociado con ADP y ATP Implicado en el DNA y síntesis de proteína. Infiere en la contractilidad de los músculos cardíaco y liso	Alteración en la función del SNC Tetania	Debilidad Depresión respiratoria Paro cardíaco	Verduras de hojas verdes Mariscos Mantequilla de cacahuate (de maní) Legumbres Café, té y cacao en polvo

Cuadro 8-1 ■ Minerales principales (continuación)					
Mineral	Dosis diaria y porción de alimento en adultos*	Funciones	signos y síntomas de Deficiencia	signos y síntomas de exceso	Mejores Fuentes
Azufre	Ninguna	Componente de los aminoácidos metionina y cisteína Da forma al pelo, piel y uñas	Ninguno conocido se debe sólo al azufre	Ninguno conocido debido sólo al azufre	Alimentos con proteína completa
Cloruro	1.8-2.3 g 0.6-0.75 cucharaditas de sal	Componente del ácido clorhídrico Ayuda a mantener el equilibrio de líquidos y de ácido-base	En lactantes: alteraciones neurológicas	Ninguno conocido	Sal de mesa Bocadillos salados Alimentos procesados Huevo Carne Mariscos

*Sólo ejemplos; no se sugiere que sea la única fuente de ingesta del día.

Fuentes

El calcio se puede obtener de fuentes animales o vegetales, pero el de origen animal se absorbe con más rapidez.

FUENTES ANIMALES

La leche y los productos lácteos son la mejor fuente animal de calcio. Sin embargo, sólo se absorbe 32% del calcio disponible en la leche (Weaver y Heaney, 2006). En ésta, el calcio se acompaña de lactosa, que aumenta la absorción en los lactantes, pero no en los adultos.

Otro componente ventajoso de la leche es la proteína que los osteoblastos necesitan para reconstruir la matriz ósea. En resumen, la leche es una fuente tan importante de calcio que es virtualmente imposible obtener la cantidad adecuada de calcio en la dieta sin los productos lácteos. La figura 8-2 muestra a un niño que bebe leche junto con un platillo de “comida rápida”.

En el cuadro 8-2 se evalúan las fuentes alternativas de calcio en comparación con la leche líquida. Note el costo en kilocalorías.

Los productos lácteos proporcionan otros nutrientes, como vitaminas A y D, y también son una de las principales fuentes de riboflavina y proteína (fig. 8-3). Los alimentos no deben sustituirse con suplementos, pero a veces son auxiliares necesarios. La Aplicación clínica 8-1 describe algunos de los contaminantes en los suplementos “naturales” de calcio y las sugerencias para elegir un suplemento cuando sea necesario. Los suplementos de calcio deben tomarse:

- En dosis de 500 mg o menos para una absorción óptima.
- Con las comidas si es carbonato de calcio (el ácido estomacal mejora la absorción).
- Sin necesidad de usar con las comidas en caso del citrato de calcio.

FUENTES VEGETALES

Las buenas fuentes vegetales de calcio incluyen los nabos y los brotes de mostaza, brócoli, coliflor, col rizada, legumbres



FIGURA 8-2 Este niño recibe una comida balanceada en un restaurante de comida rápida: una hamburguesa pequeña, una ensalada y leche. Los huesos y dientes en desarrollo necesitan el calcio de los productos lácteos.

Cuadro 8-2 ■ Alimentos que contienen alrededor de 300 mg de calcio, igual a 1 taza de leche		
Alimento	Cantidad	Kilocalorías
Leche descremada	1.0 taza	86
Yogur natural, bajo en grasa	0.7 taza	101
Queso suizo	31 g (1.1 oz)	118
Leche entera	1.0 taza	150
Queso cheddar	42.5 g (1.5 oz)	171
Yogur bajo en grasa con fruta	0.9 taza	199
Queso cottage, 2% de grasa	2.0 tazas	410
Helado de crema	1.3 tazas	479
Queso cottage, cremoso, cuajada grande	2.25 tazas	529
Sorbete	2.9 tazas	786

y frutas secas (Gropper, Smith y Groff, 2009). Algunos expertos cuestionan cuánto calcio puede absorber en realidad el organismo a partir de fuentes vegetales debido a la interferencia de múltiples factores.

Otra buena fuente vegetal que está disponible con facilidad es el jugo de naranja fortificado con calcio. Una fuente de calcio de los indígenas Navajo en EUA es la ceniza derivada

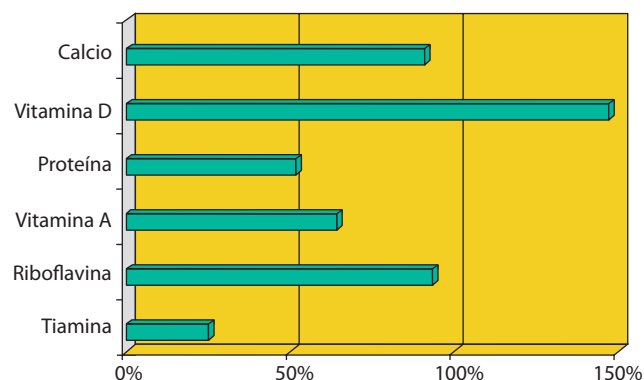


FIGURA 8-3 La leche proporciona muchos nutrientes además del calcio. Tres tazas de leche descremada proporcionan a una mujer de entre 25 y 50 años de edad 91% de su IA de calcio, 147% de su IA de vitamina D, 52% de su RDA de proteína, 64% de su RDA de vitamina A, 93% de su RDA de riboflavina y 25% de su RDA de tiamina. El costo kilocalórico de todos estos nutrientes es una cifra minúscula de 258 kilocalorías.

aplicación clínica

8-1

Contenidos de los suplementos naturales de calcio

Las conchas marinas, la dolomita y los huesos son fuentes naturales de calcio que se utilizan como suplementos dietéticos. Gran parte del calcio encontrado en las conchas y huesos está en forma de fosfato de calcio, uno de los compuestos de calcio más difíciles de absorber. Más importante aún, las conchas y la dolomita, una piedra caliza, pueden estar contaminadas con aluminio y plomo, y es frecuente que este último contamine los preparados de harina de hueso (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Los suplementos etiquetados como "USP" o "CL" (ver cap. 15) cumplen con las normas industriales voluntarias de calidad, pureza y desintegración o disolución de las tabletas. Para probar la solubilidad de un producto, coloque una tableta en media taza de vinagre. Mueva ocasionalmente durante 30 min, luego de lo cual no debería haber partículas visibles.

de ramas y agujas del enebro. La ceniza se emplea para dar sabor a diversos alimentos, como la papilla de harina de maíz y los pastelillos y el té Navajo. Una cucharadita de cenizas proporciona cerca de la misma cantidad de calcio de un vaso de leche (Christensen *et al.*, 1998), lo cual ejemplifica la sabiduría de las costumbres tradicionales.

Absorción y excreción

El calcio se absorbe a través del intestino delgado por medio de dos procesos distintos. En el **duodeno** y en el **yeyuno** proximal el proceso es activo, a través de las células intestinales, e implica a una proteína transportadora fijadora de calcio estimulada por el calcitriol. En el yeyuno distal y el íleon el proceso es pasivo, entre las células intestinales. Por último, las bacterias en el intestino grueso parecen liberar calcio proveniente de parte de la fibra alimenticia, lo cual permite la absorción de calcio a través de ese sitio. Los niños

en crecimiento absorben hasta 75% del calcio de los alimentos, en comparación con 30% en los adultos.

La excreción ocurre por la orina (pérdida promedio diaria de cerca de 170 mg) y las heces, pero también a través de la piel, con una pérdida promedio diaria de 60 mg (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Factores obstaculizadores

En general, el porcentaje de calcio disponible que se absorbe de las verduras es considerablemente menor al absorbido a partir de la leche. Las excepciones por las que el calcio se absorbe con tanta facilidad como el de la leche incluyen:

- Brócoli.
- Col (repollo).
- *Bok choy* (col china).
- Col rizada.
- Hojas de mostaza y de nabo.

La dificultad estriba en el volumen de alimento necesario para proporcionar la cantidad de calcio igual a la que se obtiene de un vaso de leche: 2.3 porciones de *bok choy* o 4.5 porciones de brócoli (Weaver y Heaney, 2006).

Varios factores pueden interferir con la absorción y retención del calcio; vea el cuadro 8-3.

OXALATOS

Algunas plantas contienen sales de ácido oxálico llamadas **oxalatos** que se enlazan con el calcio presente en algunas verduras para producir oxalato de calcio, una sustancia insoluble que se excreta por las heces. Estos potentes inhibidores se encuentran en altas concentraciones en las espinacas y el ruibarbo (Weaver y Heaney, 2006). La ingesta elevada de estos y otros alimentos puede causar envenenamiento por ácido oxálico (ver Aplicación clínica 8-2).

FITATOS

Los cereales contienen **ácido fítico**, que forma un complejo insoluble con el calcio. Los fitatos son la forma almacenada de fósforo en las semillas; sin embargo, sólo los alimentos con altas concentraciones de fitato, como el salvado de trigo y los frijoles secos, reducen de manera sustancial la absorción del calcio (Weaver y Heney, 2006).

El efecto general de los ácidos oxálico y fítico en la disponibilidad del calcio en la mayoría de las dietas balanceadas

Cuadro 8-3 ■ Factores que afectan la absorción y excreción del calcio

auMento en absorción	DisMinución en absorción	auMento en excreción
Lactosa (lactantes)	Ácido oxálico	Proteína excesiva
Vitamina D	Ácido fítico	Sodio excesivo
	Deficiencia de vitamina D	Caféina

aplicación clínica

8-2

Envenenamiento por ácido oxálico

Es posible que ocurra envenenamiento por la ingestión de grandes cantidades de alimentos que contienen ácido oxálico, como:

- Espinaca.
- Ruibarbo.
- Grosella espinosa.
- Acelga.
- Hojas de betabel.

Por ejemplo, una porción normal de ruibarbo contiene una quinta parte de la dosis tóxica. Las hojas de ruibarbo contienen de 3 a 4 veces tanto ácido oxálico como los tallos, de modo que una cantidad bastante pequeña de las hojas puede envenenar a un niño.

Una manera de reducir la probabilidad de envenenamiento por ácido oxálico consiste en consumir alimentos que contengan calcio junto con aquellos elevados en ácido oxálico. El calcio se combina con el oxalato, que entonces pasa por el intestino sin causar daño, pero también se reduce la absorción del calcio.

por lo general no es significativo. Sin embargo, las personas que evitan los lácteos necesitan atender con cuidado la planeación de sus comidas. Los pacientes ovovegetarianos y veganos deben buscar productos fortificados con calcio, como jugo de naranja y *tofu* cuajado con calcio, para reforzar el consumo del mineral.

PROTEÍNA

El impacto de la proteína dietética en la absorción del calcio es motivo de debate. No obstante, en un amplio rango de ingestas de proteínas, un aumento de 1 g en la ingesta de proteína provoca la pérdida de 1 mg de calcio en la orina. Tales pérdidas que son resultado de la carga ácida de la proteína pueden compensarse con alta ingesta de frutas y verduras que contribuyan con alcalinidad a la ecuación (Dawson-Hughes, 2006). Vea la sección sobre potasio y el equilibrio ácido-base en una sección posterior de este capítulo.

OTROS MINERALES

El magnesio y el zinc pueden afectar la absorción del calcio, en especial en situaciones donde la ingesta de calcio es baja. El calcio, el magnesio y el zinc utilizan los mismos mecanismos de absorción (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La ingesta de sodio también puede tener un efecto perjudicial sobre el equilibrio del calcio. Por cada aumento de 500 mg de sodio, se arrojan 10 mg adicionales de calcio en la orina (Dawson-Hughes, 2006) —una pequeña proporción en comparación con los RDA (aporte dietético recomendado), pero la cantidad puede ser importante en las mujeres jóvenes que consumen dietas bajas en lácteos y altas en sal—. En niñas adolescentes, el calcio excretado en orina tiene una correlación más potente con la ingesta de sodio que con la ingesta de calcio (Weaver y Heaney, 2006).

CAFEÍNA

La cafeína estimula la excreción urinaria de calcio (Gropper, Smith y Groff, 2009), que puede ser importante cuando se reemplaza la leche con bebidas con cafeína en la dieta. Una cantidad de cafeína igual a 2 a 3 tazas de café aceleró la pérdida de hueso de la columna y de todo el cuerpo en posmenopáusicas que consumían menos de 744 mg de calcio por día (Weaver y Heaney, 2006). Por ende, si la ingesta de calcio de una persona va de baja a marginal, ingerir muchas bebidas con cafeína puede afectar de manera adversa la salud ósea.

Deficiencias

La deficiencia de calcio en los niños puede contribuir a un desarrollo deficiente de huesos y dientes. Es típico que el raquitismo se relacione de manera más directa con la deficiencia de vitamina D que con la deficiencia de calcio, excepto en lactantes prematuros, cuyos esqueletos necesitan todavía gran cantidad de minerales añadidos. Otros dos padecimientos relacionados con el equilibrio del calcio son la osteoporosis y la tetania.

OSTEOPOROSIS

Según la OMS, la **osteopenia** es la densidad mineral ósea que está de 1 a 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media en adultos jóvenes sanos, en tanto que la **osteoporosis** es la densidad mineral ósea que está más allá de 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media. La osteoporosis facilita que un traumatismo mínimo cause fracturas que con frecuencia afectan cadera, muñecas o vértebras.

Los dos principales factores en el desarrollo de la osteoporosis son:

1. La masa ósea desarrollada desde el nacimiento hasta los 30 años de edad.
2. La tasa de pérdida de masa ósea en etapas vitales posteriores.

En las niñas y mujeres, 99% del contenido mineral total de hueso del cuerpo se alcanza para los 22 años. La masa ósea total del cuerpo permanece bastante constante a lo largo de los años reproductivos, pero disminuye en los adultos en proceso de envejecimiento, más notablemente en mujeres posmenopáusicas, pero también en los varones (Weaver y Heaney, 2006). La pérdida ósea más rápida ocurre en los primeros cinco años posteriores a la menopausia. Entonces, de manera intuitiva, el tratamiento con estrógenos podría ayudar a prevenir la osteoporosis, pero no es el tratamiento de primera línea debido al aumento en los riesgos de cardiopatía, accidente vascular cerebral, cáncer de mama, embolias pulmonares y flebitis venosa profunda (Dawson-Hughes, 2006).

En la actualidad se encuentran en desarrollo clínico los moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (SERM) para prevenir y tratar la osteoporosis posmenopáusica. Se espera que los nuevos fármacos conserven los huesos sin estimular los tejidos mamarios o endometriales (de Villiers, 2010).

La osteoporosis es más común en mujeres posmenopáusicas blancas de tez clara; sin embargo, no a todas las afecta

por igual. Vea Gema genómica 8-1. Los varones y las mujeres negras también pierden masa ósea, pero debido a que su esqueleto es en general más pesado, tienen menor riesgo. Las personas de raza negra tienen una mayor densidad mineral ósea que los blancos y asiáticos, una diferencia que se nota desde la infancia temprana (Dawson-Hughes, 2006).

La figura 8-4 muestra el hueso trabecular normal y con osteoporosis. La figura 8-5 presenta radiografías de huesos normal y osteoporótico. La Aplicación clínica 8-3 detalla la prevalencia, los principales factores de riesgo, los auxiliares diagnósticos y los abordajes de tratamiento para la osteoporosis.

Dos factores del estilo de vida que afectan al hueso:

1. Tabaquismo.
2. Consumo de alcohol.

Las mujeres que fuman tienen menor densidad ósea y tasas más rápidas de pérdida de hueso que aquellas que no lo hacen. Los varones fumadores tienen menor densidad mineral ósea, tasas más rápidas de pérdida ósea y mayor riesgo de fracturas que los no fumadores (Dawson-Hughes, 2006).

Gema genómica 8-1

La osteoporosis es familiar

Cerca de 80% de la varianza en la masa ósea máxima es un rasgo hereditario. De la misma manera, la propensión a una pérdida ósea rápida o lenta en la última parte de la vida tiene una relación genética menos prominente que no está bien definida. Se sabe que los alelos para los receptores de vitamina D interactúan con la ingesta de calcio. Las mujeres con un genotipo asociado con densidad ósea baja no sólo pierden hueso con más rapidez cuando la ingesta de calcio es muy baja, sino que tampoco lo compensan al aumentar la tasa de absorción de calcio cuando la ingesta es reducida. La investigación en esta área es continua (Dawson-Hughes, 2006).

Se ha informado que el consumo de alcohol tiene efectos diversos sobre la salud ósea. El etanol impacta en forma directa al tejido óseo al suprimir la formación de hueso. Es común que el abuso crónico del alcohol y la osteoporosis ocurran juntos en varones.

Los factores de riesgo relativamente menores para una reducción en el metabolismo del calcio (alcohol, cafeína, ingesta elevada de proteína sin compensación de ingesta adecuada de frutas y verduras, alimentos que contienen ácido fítico y ácido oxálico, sodio y tabaquismo), al combinarse, y en especial junto con ingesta baja de calcio y vitamina D,

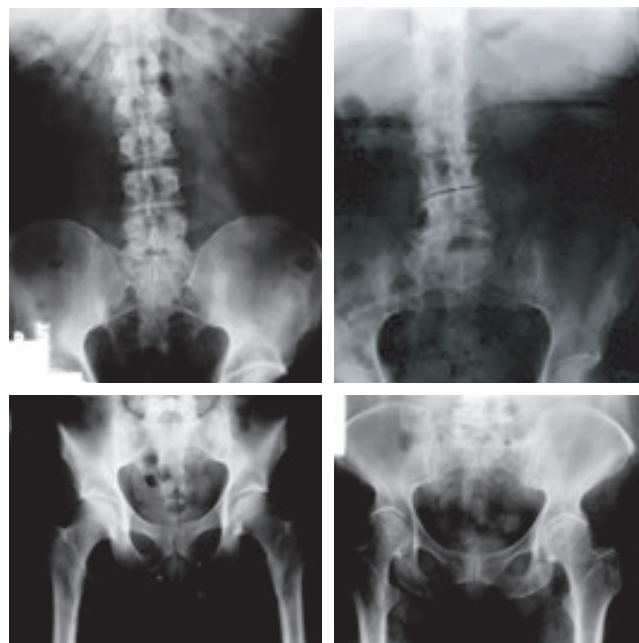


FIGURA 8-5 Radiografías de hueso normal a la izquierda, y de un hueso con osteoporosis a la derecha. (Cortesía del Dr. Russell Tobe.)

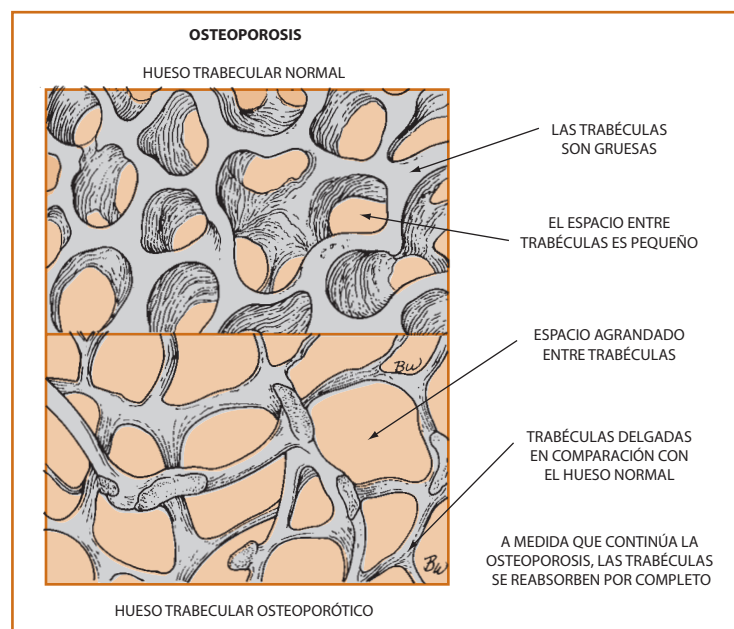


FIGURA 8-4 Diagrama del hueso trabecular normal y osteoporótico que muestra el agrandamiento de los espacios y la estructura ósea más delgada en el segundo caso. (Reproducida de Venes, D [Ed.]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª ed. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 1659, con autorización.)

aplicación clínica

8-3

Prevalencia, factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis

prevalencia

- Se estima que 10 millones de personas en EUA, 80% mujeres, tienen osteoporosis, el principal riesgo de fracturas en los ancianos.
- Cada año en EUA, las fracturas por osteoporosis que ocurren en la cadera (300 000), columna vertebral (700 000) o en el antebrazo (225 000) dan un total aproximado de 18 mil millones de dólares (EUA) en costos directos (Lanham-New, 2006).

principales factores de riesgo en mujeres blancas postmenopáusicas

- Antecedentes personales de fractura en la edad adulta. Las fracturas en el antebrazo son "incidentes de alerta" que deben inducir la evaluación de osteoporosis, pero con frecuencia no ocurre así (Cuddihy *et al.*, 2002).
- Antecedentes de fracturas por fragilidad en un **familiar en primer grado**.
- Bajo peso corporal (menos de 58 kg o 127 lb).
- Tabaquismo actual.
- Uso de tratamiento con corticoesteroides (igual a 5 mg de prednisona diaria) durante más de tres meses (Khosla y Melton, 2007).

diagnóstico

- Historia clínica y exploración física que incluyan evaluación de pérdida de estatura y cambios posturales.
- Medición de la densidad mineral ósea (DMO) en caso de posmenopausia. Hasta que se pierde 30 a 40% de la masa ósea, la osteoporosis no se detecta en radiografías (fig. 8-5), pero la absorciometría dual de rayos X (DEXA) permite un diagnóstico más temprano.

tratamiento

- Optimizar la nutrición, incluyendo proteína, vitamina D y calcio. Se indica usar suplementos. La ingesta elevada de calcio reduce la reabsorción ósea al disminuir la secreción de hormona paratiroidea (Heaney, 2006).
- Ejercicio en la medida que la fragilidad lo permita.
- Pueden considerarse medicamentos que afectan el metabolismo óseo en conjunto con, pero no en lugar de, nutrición y ejercicio. Más de la mitad de las mujeres sometidas a farmacoterapia para la prevención y tratamiento de la osteoporosis tienen concentraciones séricas inadecuadas de vitamina D (Holick *et al.*, 2005).

podrían causar una diferencia clara en la salud ósea de un individuo. La dieta y las intervenciones en el estilo de vida no son un tratamiento suficiente para la osteoporosis declarada; sin embargo, forman parte del plan terapéutico (Dawson-Hughes, 2006).

TETANIA

A pesar del control hormonal del calcio sérico y de las grandes reservas en los huesos, a veces las concentraciones séricas de calcio caen por debajo de lo normal. La falta de calcio en sí o la falta de calcio ionizado pueden causar tetania. Una concentración sérica de calcio que es demasiado baja se denomina **hipocalcemia**. Si aparecen los signos y síntomas

descritos aquí, el padecimiento se denomina **tetania**. Las causas incluyen deficiencia de paratiroides, **alcalosis** y (en lactantes) deficiencia de vitamina D (ver cap. 7).

La deficiencia paratiroidea ha sido producida por remoción accidental de las glándulas paratiroides durante una tiroidectomía, pero es más común que sea causada por edema posterior a cirugía de tiroides o por enfermedad de esta glándula. De 170 pacientes sometidos a tiroidectomía total, 41 desarrollaron hipoparatiroidismo transitorio y dos desarrollaron hipoparatiroidismo permanente. Se encontró que la medición de las concentraciones de hormona paratiroidea 24 h después de la cirugía, además de las concentraciones de calcio al segundo día después de la cirugía, eran los mejores medios de predicción del hipoparatiroidismo posoperatorio (Asari *et al.*, 2008).

En la **alcalosis**, debido a la elevada alcalinidad de los líquidos corporales, un número de iones de calcio mayor a lo que es común se enlaza con las proteínas séricas, lo cual inactiva al calcio y altera la función nerviosa y muscular de manera eficaz. (Ver la sección sobre equilibrio ácido-base más adelante en este capítulo.) La alcalosis puede ser causada por:

- Pérdida de ácido (debido a vómito o succión gástrica).
- Ingestión de sustancias alcalinas (p. ej., bicarbonato de sodio).
- Respirar con demasiada rapidez (hiperventilación), ya sea en respuesta al temor o por ventilación mecánica.

El resultado de la hiperventilación es la pérdida excesiva de bióxido de carbono. En la sangre, el bióxido de carbono se transporta como ácido carbónico. Así, cuando se exhala demasiado bióxido de carbono, aumenta la alcalinidad de la sangre y se produce tetania.

Los primeros síntomas de tetania son:

- Nerviosismo.
- Irritabilidad.
- Entumecimiento.
- Hormigueo de las extremidades y alrededor de la boca.
- Calambres musculares.

Los signos diagnósticos de tetania son el signo de Trousseau y el signo de Chvostek.

En el **signo de Trousseau**, al inflar el brazalete del baumanómetro por arriba de la presión sistólica durante 3 min causa isquemia de los nervios periféricos, lo cual aumenta su excitabilidad.

En el **signo de Chvostek**, un pequeño golpe sobre el nervio facial frente a la oreja causa una contracción de los músculos faciales del mismo lado. La figura 8-6 presenta estos signos diagnósticos.

Debido a las muchas funciones del calcio, la tetania es una urgencia médica. Sin tratamiento, puede progresar a:

- irregularidades en la coagulación sanguínea,
- dilatación cardíaca,
- parálisis respiratoria,
- convulsiones o
- coma.

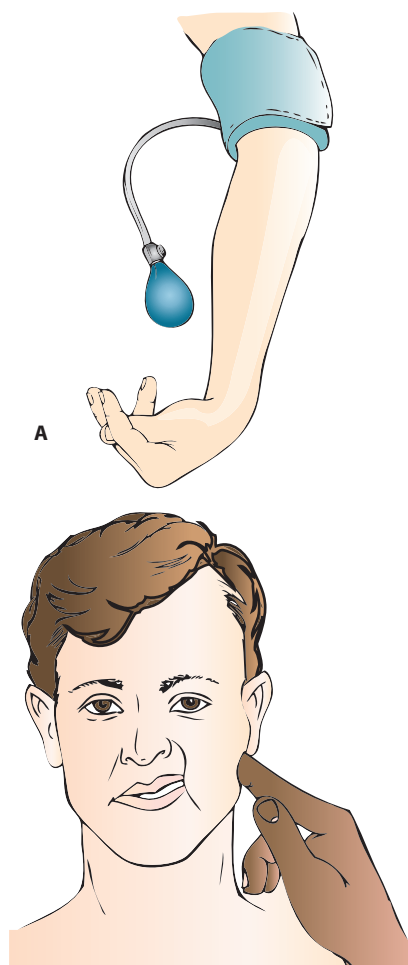


FIGURA 8-6 Indicaciones de hipocalcemia. A, Signo positivo de Trousseau. B, Signo positivo de Chvostek. (Reproducida de Phillips, L: *Manual of I.V. therapeutics*, 4ª ed. FA Davis, Philadelphia, 2005, pp 128, 129, con autorización.)

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales, vea el cuadro 8-4. Una concentración sérica de calcio que es demasiado elevada, por arriba de 11 mg por 100 ml de suero en adultos, se conoce como **hipercalcemia**. La litiasis renal no es causada en general por el calcio de la dieta sino por un mal funcionamiento renal que permite que demasiado calcio se secrete a la orina (Weaver y Heaney, 2006).

El **síndrome de leche y alcalinos**, que en la actualidad es la tercera causa más común de hipercalcemia (Ulett, Wells y Centor, 2010), se asoció con los tratamientos con antiácidos en leche y crema para la úlcera péptica que se utilizaban hace años. Un reciente resurgimiento de los casos implicó a pacientes de trasplante cardíaco o pulmonar que recibían tratamiento de inmunosupresión con glucocorticoides y a los que se administraba carbonato de calcio para prevenir úlcera péptica y osteoporosis. Otros individuos con el síndrome incluyen aquellos que toman glucocorticoides, mujeres posmenopáusicas que toman carbonato de calcio para prevenir osteoporosis y embarazadas que se automedican con antiácidos para la dispepsia (Bailey *et al.*, 2008).

Estos casos enfatizan la importancia de recabar con cuidado la historia médica y dietética de los pacientes, al igual que enseñarles acerca de los medicamentos de venta libre y de venta con receta. El diagnóstico temprano del síndrome de leche y alcalinos puede limitar la disfunción permanente de los riñones (Beall *et al.*, 2006).

Fósforo

El fósforo se encuentra en los huesos y dientes en forma de fosfato de calcio. El cuerpo de un varón de 70 kg (154 lb) contiene alrededor de 700 g de fósforo —85% en los huesos,

Cuadro 8-4 ■ Toxicidades minerales

	signos y síntomas	causas nutricionales	patologías asociadas
Calcio	Depósitos de calcio en los tejidos blandos del cuerpo	Casi nunca	Hiperparatiroidismo Envenenamiento por vitamina D (más frecuente en lactantes) Antiácidos Síndrome de leche y alcalinos
Fósforo	Calcificaciones en tejidos blandos	Sobrecarga dietética inusual Ocurría en lactantes durante las primeras semanas de vida por una dieta basada sólo en leche de vaca	Sobremedicación con vitamina D Fosfolípidos en NPT (Knochel, 2006)
Sodio	Equilibrio de sodio importante para las personas con hipertensión, cardiopatía o enfermedad renal (caps. 18, 19)	Las personas sanas excretan el exceso de sodio sin efectos adversos inmediatos, excepto en personas sensibles a la sal	Efectos adversos a largo plazo debidos a pérdida de calcio
Potasio	Hiperpotasiemia (cuadro 8-7)	Es raro que la produzca una ingesta dietética excesiva El potasio intravenoso sólo debe administrarse a personas que excretan orina	Acidosis diabética Insuficiencia renal Insuficiencia suprarrenal Deshidratación grave Transfusión de sangre vieja (Aplicación clínica 8-5)

Cuadro 8-4 ■ Toxicidades minerales (continuación)

	signos y síntomas	causas nutricionales	patologías asociadas
Magnesio	Hipotensión Náusea Vómito Letargo Confusión Pulso lento Respiraciones deprimidas Pérdida del reflejo rotuliano	No se observan de manera común	Enfermedad renal
Azufre			Causas ambientales, como contaminación del aire por dióxido de azufre (Komarnisky, Christopherson y Basu, 2003).
Hierro	El mineral acumulado daña los tejidos	La mayoría de la gente tiene poco riesgo de toxicidad por hierro debida a la dieta	Trastornos del metabolismo del hierro Alcoholismo crónico El envenenamiento por hierro puede ser mortal
Yodo	Sensación de ardor en boca, garganta y estómago Náusea Vómito Diarrea Fiebre Hipotiroidismo, hipertiroidismo, tiroiditis	Lactantes japoneses: hipotiroidismo congénito debido a consumo de grandes cantidades de algas marinas por parte de sus madres durante el embarazo (Nishiyama <i>et al.</i> , 2004).	
Fluoruro	Dientes manchados, decolorados, pero sanos Disfunción ósea y renal	Beber agua con una concentración de flúor de 2 partes por millón Uso excesivo, ingestión de productos dentales fluorados Beber agua con una concentración de flúor de 4 partes por millón	Fluorosis en niños hasta ocho años de edad Aumento en caries dental
Zinc	Problemas gástricos Supresión de la respuesta inmunitaria Reducción en lipoproteína de alta densidad (HDL) del colesterol (King y Cousins, 2006)	Dosis suplementarias tres veces mayores al RDA pueden interferir con la absorción del cobre que conduce a deficiencia de cobre (Gropper, Smith y Groff, 2009).	
Cobre	Acumulación de cobre en hígado, riñones, cerebro y córnea del ojo	Consumo de alimentos ácidos almacenados en recipientes de cobre Lactantes alimentados con agua alta en cobre	Pacientes tratados con un riñón artificial que utiliza tubería de cobre Enfermedad de Wilson
Selenio	Fatiga Náusea Vómito Diarrea Fragilidad y caída de uñas y pelo (Gropper, Smith y Groff, 2009)	Sobredosis por suplementos	Mineros
Cromo	Sabor metálico desagradable	Alimentos contaminados	Inhalación de cromo en un entorno industrial. La soldadura de acero inoxidable puede ser la fuente más común de esta contaminación (Stoecker, 2006).
Manganeso	Signos/síntomas parecidos a enfermedad de Parkinson Voz monótona Anormalidades neurológicas	Nutrición parenteral, en especial en neonatos	Función hepática disminuida Colestasis Mineros expuestos a polvo de manganeso Soldadores expuestos a emanaciones de manganeso
Molibdeno	Síntomas similares a gota (Gropper, Smith y Groff, 2009)	Ingestión de alimentos de regiones con altos niveles en el suelo	

14% en tejidos blandos y 1% en líquidos corporales (Gropper, Smith y Groff, 2009)—. El fósforo se asocia estrechamente con el calcio tanto en los alimentos como en las funciones metabólicas interrelacionadas del organismo. Vea la Aplicación clínica 8-4 para información sobre la ingesta de fósforo y el equilibrio del calcio.

El fósforo es un componente del DNA y RNA. Las formas de almacenamiento de energía, **difosfato de adenosina (ADP)**

y **trifosfato de adenosina (ATP)**, contienen fósforo. Este elemento es un mineral esencial en los **fosfolípidos**, que son componentes estructurales de las células. La lecitina, una parte de las membranas celulares, y la mielina, que es el recubrimiento aislante de muchos nervios, son fosfolípidos. Casi todas las enzimas contienen fósforo y los compuestos fosforados sirven como amortiguadores para mantener el pH sanguíneo ligeramente alcalino.

aplicación clínica

8-4

Ingesta de fósforo y equilibrio del calcio

En el pasado, la proporción de calcio con respecto a fósforo se consideraba esencial para el equilibrio apropiado del calcio. Ahora los expertos creen que esta proporción es menos importante que una ingesta adecuada de calcio en los adultos; no obstante, siguen pensando que los lactantes y niños requieren ingestas balanceadas de forma correcta. En las fórmulas para lactantes se recomiendan proporciones de calcio y fósforo no menores a 1.1 ni mayores a 2.0; por otra parte, los atletas y otras personas que tienen un alto gasto energético a menudo consumen cantidades de fósforo que son mayores al NM sin sufrir efectos adversos aparentes (*Institute of Medicine*, 2001).

Las autoridades de salud han expresado preocupación de que en las dietas de los jóvenes se sustituya la leche con bebidas de cola. A diferencia de la leche, en la que el fosfato está balanceado con el contenido de calcio y vitamina D, las bebidas de cola contienen ácido fosfórico y no tienen calcio. Si no existe el calcio suficiente para neutralizar el ácido fosfórico, el cuerpo tomará el calcio de los huesos.

Mecanismos de control

Entre 50 y 70% del fósforo en la dieta se absorbe principalmente del duodeno y yeyuno. La vitamina D aumenta la absorción. La ingesta excesiva de aluminio, calcio y magnesio la inhiben (Gropper, Smith y Groff, 2009). El fósforo que no se absorbe se elimina en las heces.

Los bajos niveles de fósforo sérico estimulan al riñón a producir vitamina D más activa (calcitriol). La vitamina D aumenta la absorción del fósforo de la vía intestinal y mejora la reabsorción de fosfato de los huesos. En respuesta a la hormona paratiroidea, los riñones excretan un exceso de fósforo.

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

En muchas plantas, gran parte del fósforo se encuentra como fitato que limita su biodisponibilidad al 50%. Según los hábitos de una persona, las bebidas de cola (que contienen de 25 a 40 mg de fósforo en forma de ácido fosfórico) pueden contribuir de manera significativa a su ingesta (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Deficiencia

Aunque el calcio y el magnesio alteran la absorción de fósforo, su deficiencia es poco probable en personas sanas que consumen una dieta normal. Sin embargo, ha llegado a ocu-

rrir deficiencia en pacientes que reciben nutrición parenteral total (NPT) con fósforo insuficiente.

Además, ciertos fármacos o enfermedades producen **hipofosfatemia**. Por ejemplo, las personas que ingieren una dieta baja en fósforo mientras también toman un medicamento fijador del fosfato, como los antiácidos de hidróxido de aluminio, han experimentado este problema. Los siguientes padecimientos han precipitado hipofosfatemia:

- Trastornos de malabsorción.
- Quemaduras graves.
- Diabetes mellitus descontrolada.

Asimismo, el **síndrome de realimentación**, un padecimiento relacionado con desequilibrio de fósforo, ocurre cuando los pacientes emaciados o en estado de inanición reciben una cantidad de nutrientes excesiva con respecto a lo que sus cuerpos pueden tolerar (cap. 22).

En el paciente con alcoholismo, la presentación clínica de la hipofosfatemia grave podría confundirse con encefalopatía de Wernicke o *delirium tremens*, ya que éste puede presentar alucinaciones (Knochel, 2006).

El hiperparatiroidismo es una enfermedad que produce un exceso en la excreción de fósforo. En esta enfermedad, la hormona paratiroidea causa la remoción de calcio de los huesos. Debido a que ambos minerales, calcio y fósforo, se combinan en los huesos, se pierde fósforo junto con el calcio. La enfermedad renal crónica produce a menudo el mismo resultado.

Como reflejo de la amplia distribución y funciones del fósforo en el organismo, la deficiencia afecta muchos órganos y sistemas. Los signos y síntomas de hipofosfatemia incluyen:

- Alteraciones del crecimiento.
- Osteomalacia.
- Atrofia y debilidad de músculos proximales.
- Arritmias cardíacas.
- Insuficiencia respiratoria.
- Trastornos del sistema nervioso (Knochel, 2006).

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. La reducción en la excreción renal de fósforo es la causa más común de **hiperfosfatemia**.

La *Food and Drug Administration* (FDA) ha emitido una advertencia relativa a los productos orales de limpieza intestinal con fosfato de sodio que han producido insuficiencia renal aguda en 22 personas que emplearon estos productos. El aumento en el riesgo de esta nefropatía aguda por fosfatos ocurre en individuos:

- De edad avanzada.
- Con enfermedad renal o reducción en el volumen intravascular.
- Que emplean medicamentos que afectan la perfusión o la función renal.

- Posiblemente medicados con antiinflamatorios no esteroideos (FDA, 2006b).

Los casos previos de hiperfosfatemia que produjeron graves daños neurológicos se atribuyeron a los productos de limpieza intestinal con fosfato de sodio que se administraron por vía rectal a individuos con padecimientos intestinales. Los pacientes cuyas enfermedades aumentan la permeabilidad del intestino están en un riesgo particular cuando utilizan estos productos que por lo regular son inocuos.

Sodio

El cuerpo de un adulto de 70 kg (154 lb) contiene alrededor de 105 g (3.5 oz) de sodio. Cerca de 70% del sodio en el organismo se encuentra en la sangre y en otros líquidos extracelulares, al igual que en los nervios y los tejidos musculares. El otro 30% está en la superficie de los huesos en forma de cristales disponibles para liberarse a fin de contrarrestar una baja concentración sérica de sodio (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El sodio, cuya función principal es mantener el equilibrio de líquidos en el cuerpo, también es necesario para la transmisión de los impulsos electroquímicos a través de los nervios y membranas musculares y es un componente de dos amortiguadores de fosfato.

El intestino absorbe con facilidad el sodio. Cuando mucho, 5% del sodio en la dieta viaja dentro del intestino y permanece en las heces. El 95% restante del sodio ingerido se absorbe en el torrente sanguíneo. Para mantener una concentración normal de sodio en la sangre, el riñón lo reabsorbe y lo regresa al torrente sanguíneo o permite que salga por la orina. Una hormona de la corteza suprarrenal, la **aldoste-**

rona, estimula al riñón para regresar el sodio al torrente sanguíneo. (Ver sección sobre Equilibrio de agua.)

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el cuadro 8-5. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte "Valor nutritivo de los alimentos" en DavisPlus.

La sal de mesa, que es la principal fuente de sodio, contiene 40% de sodio y 60% de cloruro. Una cucharadita (5 g) de sal contiene cerca de 2 g de sodio, lo cual se acerca al NM. Muchos alimentos, como la leche, los productos lácteos y diversas verduras, tienen altas cantidades de sodio en forma natural.

La mayor parte del sodio en la dieta proviene de la sal o de aditivos que contienen sodio en los alimentos procesados, a pesar del hecho de que la sal no es tan esencial para mantener las existencias de alimentos durante todo el año como ocurría en el pasado cuando, por ejemplo, la carne se salaba para conservarla. El cuadro 8-6 compara el contenido de sodio de alimentos relativamente no procesados con las versiones procesadas.

Deficiencia

La deficiencia de sodio es producida de manera típica por aumento en la pérdida de sodio debido a:

- Diarrea.
- Vómito.
- Sudación intensa.
- Enfermedad renal.

Cuadro 8-5 ■ DRI de sodio, potasio, cloruro y agua

	sodio	potasio	cloruro	agua, climas templados
IA en adultos jóvenes	1.5 g*	4.7 g	2.3 g	3.7 L, varones 19-30 años
IA edades 50-70 años	1.3 g	4.7 g	2.0 g	2.7 L, mujeres 19-30 años
IA edades 71 años y mayores	1.2 g	4.7 g	1.8 g	
NM	2.3 g, adultos†	No establecido		

* No aplica a atletas de resistencia sumamente activos.

† Puede ser inferior en individuos sensibles a la sal y más alto para individuos no aclimatados que se ejercitan en un ambiente cálido (Institute of Medicine, 2004a).

Cuadro 8-6 ■ Comparación del contenido de sodio en alimentos frescos y procesados

alimentos frescos	sodio (Mg)	alimento procesado	sodio (Mg)
Queso suizo natural, 28 g (1 oz)	74	Queso suizo procesado, pasteurizado, 28 g (1 oz)	388
Cerdo asado magro, 85 g (3 oz)	65	Jamón magro, 85 g (3 oz)	930
Zanahoria cruda entera, 1	25	Zanahorias enlatadas, ½ taza	176
Jugo de tomate, enlatado sin sal, 1 taza	24	Jugo de tomate, enlatado con sal, 1 taza	881

Hiponatremia es el nombre técnico para una concentración sérica baja de sodio, menor a 135 **miliequivalentes** (mEq) por litro en adultos. El bajo sodio en suero debido a exceso en la retención de agua se denomina **hiponatremia por dilución**.

Consulte el apartado Cálculo clínico 8-1 si desea convertir miligramos a miliequivalentes.

El órgano más sensible a la hiponatremia es el cerebro (Yool, 2007), cuya alteración es evidente en los signos y síntomas enumerados en el cuadro 8-7. Una corrección demasiado rápida de la hiponatremia tiene el riesgo de producir *síndrome de desmielinización osmótica* que provoca disfunción en los nervios motores incluyendo tetraplejía (Oh y Uribarri, 2006).

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. Es probable que los 4 a 6 g de sodio que se informan en la dieta del estadounidense promedio represen-

ten una subestimación. Con frecuencia tales estudios no incluyen todas las fuentes de sodio.

Un exceso de sodio en la sangre, mayor a 145 mEq por litro en adultos se denomina **hipernatremia**. Sus signos y síntomas se presentan en el cuadro 8-7.

Desequilibrio electrolítico

El cuadro 8-7 lista los valores normales para el sodio y el potasio en suero, junto con los nombres técnicos y algunos signos y síntomas para las desviaciones de la norma. Muchos otros signos, incluyendo la medición directa de electrolitos séricos y los resultados de electrocardiogramas, son auxiliares para el diagnóstico. Pueden ocurrir graves consecuencias por cualesquiera de estos cuatro desequilibrios. Si el personal de enfermería reconoce e informa los primeros signos y síntomas, pueden evitarse las medidas drásticas de tratamiento.

Potasio

El cuerpo de un adulto de 70 kg (154 lb) contiene cerca de 245 g de potasio, cerca de 8 oz. Más de 85% del potasio ingerido se absorbe del intestino delgado y posiblemente del colon (Gropper, Smith y Groff, 2009). De 95 a 98% del potasio del organismo está dentro de las células, donde ayuda a controlar el equilibrio de líquidos.

Además de regular este equilibrio, el potasio es esencial para la conducción de los impulsos nerviosos y para la contracción de los músculos, incluido el corazón. El potasio también ayuda a mantener el equilibrio de **electrolitos** y de ácido-base en el organismo. El potasio en las frutas y verduras, pero no en suplementos o aditivos alimentarios, actúa para neutralizar los ácidos derivados de la dieta en los alimentos altos en proteínas y, en consecuencia, previene la desmineralización ósea. El aumento en recambio óseo y la litiasis renal son consecuencias adversas del ajuste óseo del exceso de ácidos derivados de la dieta (*Institute of Medicine*, 2004b).

El riñón responde a la alcalosis sistémica mediante la excreción de potasio para conservar hidrógeno. La retención de hidrógeno haría que la sangre se vuelva más ácida y ayudaría a corregir la alcalosis; por el contrario, en la **acidosis**, el cuerpo responde excretando hidrógeno y reteniendo potasio. De manera similar, cuando la aldosterona estimula al riñón para que retenga sodio, se excreta potasio para mantener el equilibrio electrolítico.

Ingestas dietéticas de referencia

Para las DRI consulte el cuadro 8-5. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para determinar el contenido mineral de un alimento particular, consulte "Valor nutritivo de los alimentos" en DavisPlus.

Cálculo clínico

8-1

Conversión de miligramos a miliequivalentes

El miligramo (mg) es una medida de peso. El miliequivalente es una medida de la concentración de electrolitos (número de partículas) por volumen de solución. La concentración de electrolitos en cualquier solución determina su actividad química.

Los electrolitos se expresan como miliequivalentes por litro de solución, ya sea que se refiera a concentraciones en sangre o soluciones intravenosas.

Para convertir miligramos a miliequivalentes, es necesario conocer la cantidad de miligramos por litro, el peso molecular de la sustancia y su valencia. La valencia, un número que indica la potencia combinada de un átomo, se encuentra en muchos diccionarios.

Una cucharadita de sal de mesa en 1 L de agua producirá una solución de 0.5%. Una cucharadita tiene aproximadamente 5 g. Dado que la sal de mesa es 40% sodio y 60% cloruro, el litro de agua salada al 0.5% contendría 2 g (2 000 mg) de sodio y 3 g (3 000 mg) de cloruro.

Se necesitan otros dos valores: los pesos atómico y molecular, y las valencias. El peso atómico del sodio es 22.9898. El sodio tiene una valencia de 1. La fórmula para convertir mg a mEq es:

$$\text{mEq/L} = \frac{(\text{mg/L} \times \text{valencia})}{\text{peso molecular}} = \frac{2\,000 \times 1}{22.9898} = 87 \text{ mEq/L de sodio}$$

A continuación, use la misma fórmula con valores diferentes para calcular los mEq de cloruro. El peso atómico del cloro es 35.453. El cloro tiene una valencia de 1.

Si se sustituyen los valores para el cloruro, queda:

$$\text{mEq/L} = \frac{(\text{mg/L} \times \text{valencia})}{\text{peso molecular}} = \frac{3\,000 \times 1}{35.453} = 87 \text{ mEq/L de cloruro}$$

De este modo, al sumar sodio y cloruro, tenemos:

$$87 + 85 = 172 \text{ mEq/L en la solución al 0.5 por ciento.}$$

Cuadro 8-7 ■ Signos y síntomas de concentraciones séricas anormales de sodio y potasio

	bajo	nor Mal	alt o
Sodio			
Valor de laboratorio	Menos de 135 mEq/L	135-148 mEq/L	Mayor de 148 mEq/L
Padecimiento	Hiponatremia		Hipernatremia
Síntomas	Irritabilidad Ansiedad		Sed Fatiga
Signos	Contracciones musculares Marca de la huella del dedo sobre el esternón Convulsiones Coma Daño neurológico permanente Paro respiratorio		Enrojecimiento de la piel Membranas mucosas viscosas Agitación Coma
Potasio			
Valor de laboratorio	Menos de 3.5 mEq/L	3.5-5.0 mEq/L	Mayor de 5.0 mEq/L
Padecimiento	Hipopotasiemia		Hiperpotasiemia
Síntomas	Náusea y/o vómito Parestesias, en especial en extremidades inferiores Desorientación		Irritabilidad Espasmos abdominales
Signos	Sonidos intestinales reducidos Reflejos disminuidos Debilidad muscular Pulso débil, irregular Coma		Debilidad, en especial en extremidades inferiores Pulso irregular Cambios electrocardiográficos característicos Paro cardíaco

Fuentes de potasio

El potasio está presente en todas las células vegetales y animales, pero las mejores fuentes están en los alimentos no procesados. Sólo las grasas, aceites y azúcar blanca tienen cantidades insignificantes de potasio (cuadro 8-1). Es posible que las instrucciones dietéticas se enfoquen en fuentes relacionadas con frutas porque también podría ser necesario que el paciente limite el sodio, el cual se encuentra en mayores cantidades en las verduras y lácteos que en las frutas. El potasio también se puede obtener de sustitutos de sal que a menudo reemplazan el sodio con potasio.

Deficiencia

Una deficiencia de potasio se relaciona con la dieta sólo en casos de desnutrición grave de proteínas y energía. La **hipopotasiemia**, una concentración sérica de potasio inferior a 3.5 mEq por litro, puede ser mortal si es prolongada o grave. La hipopotasiemia puede ser causada por:

- Aumento en las pérdidas en orina, heces o sudor (fibrosis quística, ver cap. 20).
- Alcalosis.
- Hidratación excesiva con agua simple en atletas que transpiran.

Para los signos y síntomas, consulte el cuadro 8-7.

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. Un nivel de potasio mayor de 5.0 mEq por litro se

conoce como **hiperpotasiemia**. Los signos y síntomas de **hiperpotasiemia** se muestran en el cuadro 8-7.

La hiperpotasiemia también puede ser causada por destrucción excesiva de células en quemaduras, lesiones por aplastamiento o infecciones graves. Es posible que no haya síntomas aparentes hasta que las concentraciones sanguíneas de potasio sean muy elevadas y se observe debilidad en los músculos esqueléticos. Un efecto adverso de la transfusión sanguínea con sangre vieja es el potasio sérico elevado o hiperpotasiemia. La Aplicación clínica 8-5 trata esa posibilidad.

Magnesio

El cuerpo de un adulto de 70 kg contiene cerca de 35 g (1.2 oz) de magnesio. Cerca de 55 a 60% del magnesio está en los huesos, 20 a 25% está en los tejidos blandos y 1% en los líquidos corporales (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Absorción, eliminación y funciones

El magnesio se absorbe a través del intestino delgado, en su mayoría en el yeyuno distal y el íleon, y puede absorberse desde el colon si alguna enfermedad ha alterado la absorción en el intestino delgado. De la ingesta común, 40 a 60% se absorbe, pero cuando la ingesta es alta se absorbe un menor porcentaje y cuando es baja, se absorbe un porcentaje mayor.

El exceso de magnesio se elimina por medio de los riñones. Tal excreción se puede incrementar debido al con-

aplicación clínica

8-5

Hiperpotasiemia posterior a transfusión sanguínea

Los glóbulos rojos no viven tanto en el banco de sangre como en el cuerpo humano. El potasio es el principal catión en los eritrocitos (intracelular). Cuando un glóbulo rojo muere y sus paredes celulares se rompen, el potasio se derrama dentro del suero.

La sangre que se ha almacenado durante un periodo prolongado puede contener hasta 30 mEq por litro de potasio debido a la destrucción de los eritrocitos. Esto quizá no suene como una cantidad grande, pero en general el potasio se administra por vía intravenosa a una concentración de 40 mEq por litro a una persona que tiene deficiencia de potasio. La persona que recibe una transfusión sanguínea quizá tenga una concentración sérica de potasio cercana a lo normal y la sangre vieja que contiene una concentración más alta puede inducirle hiperpotasiemia. La enfermera debe conocer la edad de los productos hemáticos e identificar a los pacientes en riesgo de hiperpotasiemia.

sumo de proteína, alcohol y cafeína (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El magnesio participa en más de 300 reacciones metabólicas esenciales. Se asocia con ADP y ATP en el metabolismo energético. El magnesio participa en la síntesis y degradación del DNA, en la síntesis de proteína y en la acción de la insulina. Influye en la contractilidad de los músculos cardíaco y liso de manera directa y por medio de la utilización del calcio (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/.

El magnesio está ampliamente distribuido en los alimentos, en especial en los vegetales, debido a que es parte de la molécula de clorofila. Al eliminar el germen o las capas externas de la semilla de trigo se elimina 80% de su contenido de magnesio. Las bebidas como el café, té y cacao también son ricas en magnesio (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Factores obstaculizadores y deficiencia

El calcio y el fósforo pueden inhibir la absorción de magnesio, en especial cuando la ingesta de magnesio es baja y la de los otros minerales es alta. No se ha informado deficiencia pura de magnesio debida a ingesta dietética inadecuada.

La diabetes mellitus se asocia por lo común con la deficiencia de magnesio, supuestamente debido a pérdidas renales, y varios estudios han identificado deficiencias en pa-

cientes con enfermedades agudas o crónicas (Rude y Shils, 2006). La deficiencia también puede provenir de:

- Vómito o diarrea excesivos.
- Malnutrición de proteínas.
- Terapia con diuréticos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El magnesio insuficiente afecta la actividad del sistema nervioso central e incrementa la excitabilidad muscular. La deficiencia de magnesio puede exacerbar la irritabilidad neurológica incrementada en casos de abstinencia aguda del alcohol. Aunque el valor del magnesio en la prevención de la migraña es bajo, la ausencia de efectos adversos graves lo vuelve una buena opción de tratamiento, en particular durante el embarazo (Schurks, Diener y Goadsby, 2008). El capítulo 10 tiene más información sobre el magnesio y la eclampsia.

Debido a que el metabolismo del magnesio está ligado de manera compleja con el metabolismo del calcio, los pacientes con deficiencia de magnesio presentan signos de tetania. Otros signos incluyen:

- Cambios de personalidad.
- Anorexia.
- Náuseas.
- Vómito (Heimbürger, McLaren y Shils, 2006).

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. Por lo común, los niveles de magnesio no se acumulan en la sangre, excepto como resultado de enfermedad renal. De hecho, el magnesio oral puede causar diarrea, las sales de Epsom son sulfato de magnesio.

Debido al estrecho vínculo entre el magnesio y el calcio, los efectos de la toxicidad por magnesio se pueden bloquear al administrar calcio.

Azufre

El cuerpo adulto contiene cerca de 175 g de azufre, un componente del citoplasma de todas las células. El azufre es especialmente notable en el pelo, la piel y las uñas, donde contribuye a su forma; además de que forma parte de la tiamina, biotina, insulina y heparina y de los aminoácidos metionina y cisteína. Una función protectora del azufre es la de combinarse con las toxinas para neutralizarlas.

La principal fuente de sulfato para los seres humanos se obtiene a través de la reserva de aminoácidos (ver fig. 5-2) mediante catabolismo de los aminoácidos metionina y cisteína que contienen azufre. La ingesta dietética de alimentos que contienen estos aminoácidos ayuda a reabastecer al organismo; consulte el cuadro 8-1. No se conocen casos donde sólo haya deficiencia de azufre, sólo las personas con grave deficiencia de proteínas carecen de este mineral. Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4.

Cloruro

El cloruro representa una función importante en conservar el equilibrio de líquidos y de ácido-base. El cuerpo de un adulto de 70 kg contiene cerca de 105 g de cloruro. De éste, 88% se encuentra en los líquidos extracelulares, como el ácido clorhídrico del estómago, y 12% está en los líquidos intracelulares. El cloruro también se libera de los glóbulos blancos a medida que luchan con las sustancias extrañas al organismo. El cloruro se absorbe casi por completo a través del intestino delgado y se excreta principalmente por el riñón como resultado de la regulación del sodio (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para las DRI consulte el cuadro 8-5. Para alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1.

Los niveles de las DRI se establecieron en proporción con la ingesta adecuada (IA) de sodio debido a que casi todo el cloruro de la dieta se deriva de la sal. La sal de mesa, que tiene un 60% de cloruro, contiene cerca de 3 g de cloruro por cada cucharadita (5 g).

Por lo general, la mayoría del cloruro se excreta por el riñón; sin embargo, la pérdida de líquidos gastrointestinales a través de vómito intenso, succión nasogástrica o diarrea es una causa común de deficiencia de esta sustancia. En lactantes ha ocurrido deficiencia de cloruro debido a la omisión de éste en sus fórmulas alimenticias. Las secuelas a largo plazo

en algunos de estos niños incluyeron deficiencias cognitivas, dificultades visuomotoras y trastorno por déficit de atención (Kaleita, Kinsbourne y Menkes, 1991).

El sodio y el cloruro son tan químicamente activos que en la naturaleza siempre se les encuentra relacionados entre sí o con otros elementos. La sal de mesa es un compuesto de sodio (un metal inestable, blanco plateado, ceroso y suave) y cloro (un gas venenoso color amarillo verdoso); consulte el Recuadro 8-1.

Minerales traza

Muchos minerales traza se producen en cantidades tan pequeñas que son difíciles de medir y analizar; por tal razón no se han entendido por completo sus funciones fisiológicas y posibles papeles en la nutrición.

Diez minerales traza tienen funciones bien conocidas en el organismo, y nueve de ellos han recibido clasificaciones dentro de los RDA o IA. Cuatro de ellos se reconocen comúnmente por su relación con la salud:

1. Hierro.
2. Yodo.
3. Fluoruro.
4. Zinc.

recuadro 8-1 ■ Química elemental

Un elemento es una sustancia simple y primaria que no puede descomponerse en cualquier otra sustancia mediante los métodos químicos comunes. El oxígeno es un elemento, al igual que el sodio, cloro y los otros minerales vistos anteriormente.

átomos

Los elementos están compuestos de partes más pequeñas denominadas átomos. En el centro de un átomo está el núcleo, que contiene protones y neutrones y da a un átomo su peso y masa. Alrededor del núcleo circulan los electrones como satélites. Estos electrones están dispuestos de una manera consistente: un máximo de dos en la órbita o capa más próxima al núcleo, y hasta un máximo de ocho en cada una de las capas exteriores. La capacidad de un átomo para reaccionar en términos químicos depende del número de "ranuras vacías" en la capa de electrones más externa.

enlace químico

Un compuesto es una sustancia creada mediante el enlace químico (unión) de dos o más tipos diferentes de átomos (elementos). Un enlace químico es la fuerza que fija entre sí a los átomos. Un compuesto se forma cuando los átomos comparten electrones o cuando un átomo dona uno o más electrones a otro. Por ejemplo, el agua (un líquido) se forma cuando se unen dos átomos de hidrógeno (un gas inodoro, incoloro) con un átomo de oxígeno (otro gas inodoro e incoloro), de allí la abreviatura H₂O.

Un átomo de sodio sólo tiene un electrón en su capa más externa; el átomo de cloro tiene siete. Al aproximarse, el átomo de sodio dona el electrón en su capa externa a la capa externa del átomo de cloro. Con la pérdida de su electrón, ahora el sodio tiene una carga eléctrica de +1 y se denomina ion sodio (Na⁺). Los iones con cargas positivas se conocen como cationes. El átomo de cloro, que adquirió un electrón, ahora tiene

una carga de -1 y se denomina ion cloruro (Cl⁻). Los iones con cargas negativas se conocen como aniones.

Debido a que estos iones tienen cargas opuestas (+ y -), se atraen entre sí y se unen, formando el cloruro de sodio (NaCl). El enlace químico que mantiene juntos a los iones de sodio y cloruro se denomina **enlace iónico**. El sodio puede donar su electrón único a otros elementos aparte del cloro y los otros elementos también pueden formar enlaces iónicos (fig. 8-7).

electrólitos

Un **electrólito** es un elemento o compuesto que, cuando se disuelve en agua, se separa (disocia) en iones que tienen la capacidad de conducir electricidad. Estas partículas con carga eléctrica tienen entonces la capacidad para formar parte de otras reacciones químicas. La Aplicación clínica 8-6 da ejemplos de usos y peligros relacionados con los electrólitos en el cuerpo.

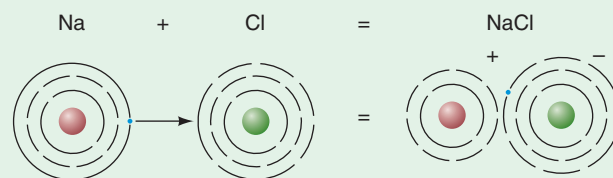


FIGURA 8-7 Formación de un enlace iónico. Un átomo de sodio pierde un electrón y lo dona a un átomo de cloro. Los dos iones formados tienen cargas diferentes, se atraen entre sí y forman una molécula de cloruro de sodio. (Reproducida de Scanlon, VC y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*, 5ª ed. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 26, con autorización.)

aplicación clínica

8-6

Usos diagnósticos y peligros potenciales de los electrolitos

Los sensores cutáneos adheridos a un electrocardiógrafo pueden detectar la actividad eléctrica del corazón. El registro gráfico resultante se denomina **electrocardiograma (eCG)**. Los sensores de la máquina sobre la piel pueden detectar la corriente eléctrica porque la sangre es una solución de electrolitos y, en consecuencia, tiene la capacidad de conducir electricidad. El mismo principio se aplica al uso de un electroencefalógrafo, un dispositivo que detecta la actividad de las ondas cerebrales. El registro obtenido de esta máquina se denomina **electroencefalograma (eeG)**.

Las características de las soluciones electrolíticas que permiten que estas máquinas perciban la actividad eléctrica también pueden ser peligrosas. Un tubo lleno de líquido, como un catéter o sonda nasogástrica, puede conducir la electricidad proveniente de dispositivos eléctricos hacia el corazón del paciente, lo cual podría causar disritmias. Es posible que la electricidad en el choque sea minúscula, pero suficiente para ser mortal si sucede en el momento inadecuado dentro del ciclo cardíaco. Los profesionales de la salud deben estar al pendiente del equipo eléctrico defectuoso, indicando la necesidad de reparación y reemplazo inmediatos.

Los otros seis minerales traza son:

1. Selenio.
2. Cromo.
3. Cobre.
4. Manganeseo.
5. Cobalto.
6. Molibdeno.

Cinco minerales traza adicionales, conocidos como minerales ultratraza, arsénico, boro, níquel, silicio y vanadio, aparecen en las tablas de DRI, pero no es posible determinar sus RDA o IA.

Hierro

Para un nutriente cuyas funciones son tan vitales como las del hierro, la cantidad en el organismo es muy pequeña —cerca de 38 mg por kilogramo de peso corporal en las mujeres y 50 mg por kilogramo en los varones (Gropper, Smith y Groff, 2009)—. De este modo, un varón de 70 kg (154 lb) tendría aproximadamente 3.5 g de hierro, menos del peso de una moneda de 1 centavo de dólar, en su cuerpo. El organismo conserva su provisión de hierro al reciclar el mineral liberado por el catabolismo de los glóbulos rojos destruidos.

Funciones

El hierro es esencial para la formación de hemoglobina, el componente de los glóbulos rojos que transporta alrededor de 98.5% del oxígeno en la sangre. La **hemoglobina** está

formada de **hemo**, la porción no proteínica que contiene hierro, y **globina**, una proteína simple.

El hierro también tiene un componente de **mioglobina**, una proteína localizada en el tejido muscular. La mioglobina almacena oxígeno dentro de las células musculares. Cuando el cuerpo necesita una provisión inmediata de oxígeno, como durante el ejercicio vigoroso, la mioglobina libera su oxígeno almacenado.

El hierro también está presente en enzimas que participan en el metabolismo energético y en la síntesis y catabolismo de los neurotransmisores. El contenido de hierro de partes del cerebro es comparable al del hígado y continúa en aumento hasta la tercera década de vida (Chitambar y Asok, 2006).

Cerca de 80% del hierro en un cuerpo sano está disponible para el transporte de oxígeno: la hemoglobina contiene 65%, la mioglobina 10% y las enzimas que contienen hierro 3%. La cantidad restante se almacena. La reserva principal de hierro en el cuerpo se encuentra en un compuesto de proteína-hierro llamado **ferritina**, la cual se mantiene en el hígado, bazo y médula ósea para uso futuro.

Absorción

El cuerpo conserva de manera hermética su provisión de hierro. El hierro de los alimentos se absorbe a través del intestino delgado, con una absorción más eficiente en el duodeno. Cuando los eritrocitos se destruyen después de su ciclo de vida común de 120 días, su hierro se almacena para reutilizarlo. Una vez absorbido el hierro, no existe un mecanismo eficaz para excretar el exceso; por fortuna, en condiciones normales, el cuerpo es selectivo en la absorción de esta sustancia.

FACTORES QUE AFECTAN LAS CANTIDADES

A medida que aumenta la necesidad de hierro del organismo, también se incrementa la proporción absorbida. En una persona sana se absorbe hasta 15% del hierro en los alimentos, en tanto que una persona con deficiencia de hierro puede absorber hasta 35% (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La cantidad absorbida de hierro proveniente de la dieta está determinada por la cantidad de ferritina presente en la mucosa intestinal. El hierro que se obtiene de los alimentos digeridos se fija por medio de una proteína llamada **apoferritina** de la mucosa intestinal para formar ferritina. Cuando la provisión total de apoferritina ha captado el hierro, cualquier cantidad adicional de hierro en los intestinos se rechaza y elimina por medio de las heces. De manera similar, la cantidad de hierro en la apoferritina que no es necesario permanece en las células intestinales para desecharlo y excretarlo en las heces (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El hierro absorbido se combina con una proteína en la sangre, la **transferrina**, que lo transporta a la médula ósea para la síntesis de hemoglobina, al hígado o bazo para almacenamiento o a las células del cuerpo para su uso. La síntesis de hemoglobina requiere muchas otras sustancias además de

hierro, incluyendo proteína adecuada y trazas de cobre, pero las deficiencias que tienen más probabilidad de afectar la síntesis de eritrocitos son:

- Hierro.
- Cobalamina.
- Folato (Chitambar y Asok, 2006).

FACTORES QUE AFECTAN LAS TASAS DE ABSORCIÓN

Dos tipos de hierro se encuentran en forma natural en los alimentos:

1. Hierro hemo.
2. Hierro no hemo.

El **hierro hemo** está unido a la hemoglobina y la mioglobina en la carne, pescado y aves. De 50 a 60% del hierro total en estas fuentes animales es hierro hemo. Debido a que éste está formado de **hierro ferroso** (Fe^{2+}), se transporta con rapidez y se absorbe intacto.

El **hierro no hemo** constituye el otro 40 o 50% del hierro total en carnes, pescados y aves, y todo el hierro en las fuentes vegetales (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La absorción de hierro no hemo es lenta debido a que está unido estrechamente con las moléculas orgánicas en los alimentos como **hierro férrico** (Fe^{3+}). En el medio ácido del estómago, el oxígeno se elimina del hierro férrico durante una reacción química llamada reducción. El producto final es hierro ferroso, que es más soluble y biodisponible. Vea la figura 8-8 para un resumen de los pasos implicados en el proceso de absorción del hierro.

FACTORES QUE MEJORAN LA ABSORCIÓN

Varios factores aumentan la absorción de hierro por mecanismos diferentes.

- El alcohol en grandes cantidades daña el intestino, lo cual permite la absorción de mayores cantidades de hierro.
- Los ácidos, como el ascórbico y el cítrico, aumentan la absorción al combinarse con el hierro en un compuesto soluble, con lo cual se impide la formación de complejos no solubles de hierro.
- El factor CPA (carne, pescado, aves) aumenta la absorción de hierro no hemo cuando la carne, pescado o aves se consumen al mismo tiempo.

FACTORES QUE INTERFIEREN CON LA ABSORCIÓN

Otros minerales compiten con el hierro en el proceso de absorción.

- El calcio, en alimentos o suplementos, disminuye la absorción de hierro en hasta 70% y el exceso de zinc o manganeso también puede reducir la absorción de hierro (Gropper, Smith y Groff, 2009).
- El ácido fítico de los cereales (granos enteros, legumbres y maíz) forma complejos insolubles con el hierro.

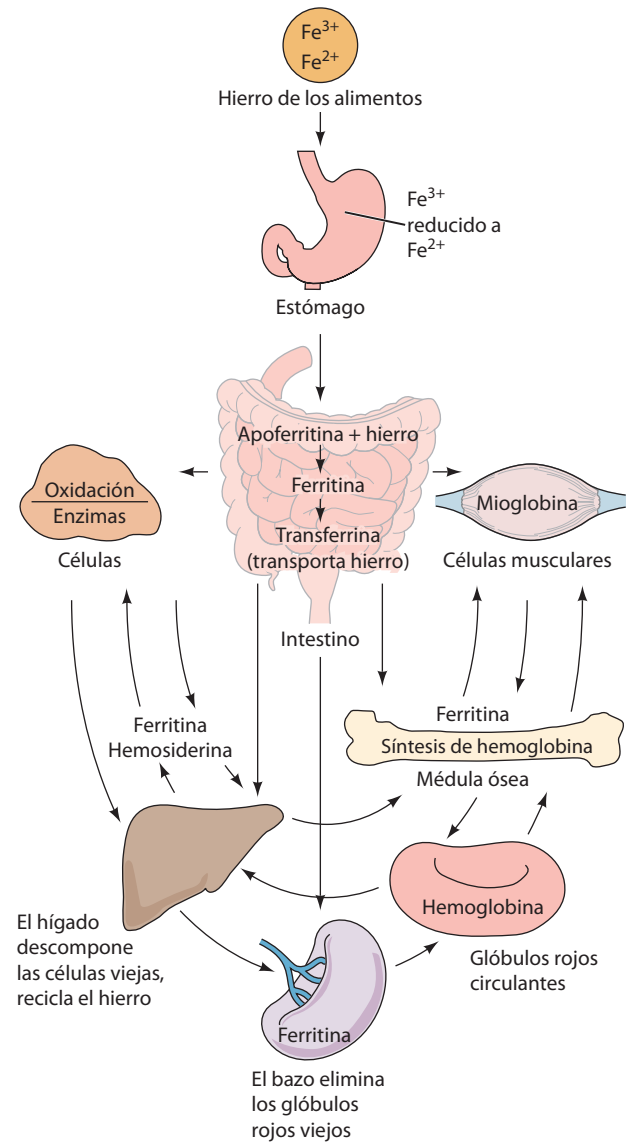


FIGURA 8-8 En el proceso de absorción de hierro de los alimentos, el hierro se absorbe principalmente en el intestino delgado y puede transportarse o almacenarse para satisfacer las necesidades del cuerpo.

- El ácido oxálico de ciertas moras y verduras (vea la sección sobre el calcio) se combina con el hierro, lo cual reduce su biodisponibilidad.
- La reducción del ácido gástrico, ya sea por medicamentos antiácidos o resección gástrica, disminuye el hierro que se absorbe.
- Los polifenoles encontrados en el café, té y cacao, y también en las espinacas, pueden excluir al hierro no hemo del proceso de absorción (Chitambar y Asok, 2006), con lo cual se reduce la absorción en más de 60%. El café, tomado junto o después de una comida, puede reducir la absorción de hierro en un 40% (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El cuadro 8-8 resume los factores que afectan la absorción de hierro. Las personas que consumen dietas vegetarianas deben tener especial cuidado para construir menús

óptimos. En el cuadro 8-9 se presentan sugerencias prácticas para mejorar la nutrición de hierro y zinc en las dietas vegetarianas.

Excreción

No existen mecanismos conocidos que regulen la excreción del hierro. Diariamente se pierden pequeñas cantidades de hierro a través de las vías gastrointestinales, células cutáneas desechadas y orina, incluso en la gente sana. Ciertos medicamentos y enfermedades aumentan las pérdidas.

El estado fisiológico también influye en la pérdida de hierro. Las mujeres posmenopáusicas pierden un promedio de 0.8 mg de hierro por día, los varones pierden cerca de 1 mg diario, en tanto que las mujeres en edad reproductiva pierden un promedio de 1.3 a 1.4 mg al día (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La sangre contiene cerca de 0.5 mg de hierro por mililitro, de modo que un donador perdería 250 mg por unidad donada (Wood y Ronnenberg, 2006). De este modo, alguien que done sangre cada dos meses tendría que reemplazar el

hierro a una tasa de 4 mg por día, muy por encima del RDA de todo el año.

Ingestas dietéticas de referencia

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte “Valor nutritivo de los alimentos” en DavisPlus.

Dos grupos necesitan aumentar las cantidades de hierro: las personas que realizan ejercicio físico intenso y los vegetarianos. Quienes se ejercitan de manera vigorosa y en forma regular necesitan un estimado de 30 a 70% más hierro que el nivel basal (Wood y Ronnenberg, 2006). Debido a que los autores de los RDA suponen que 75% del hierro ingerido se deriva de fuentes de hierro hemo, sugieren que los vegetarianos dupliquen las cantidades de los RDA (Institute of Medicine, 2001).

Fuentes

La dieta occidental contiene un estimado entre 5 a 7 mg de hierro por cada 1 000 kcal. En EUA, un tercio del hierro de la dieta se obtiene de granos, un tercio de las carnes y un tercio de otras fuentes. La absorción también varía según las fuentes de hierro. De 10 a 30% del hierro se absorbe del hígado y otras carnes; menos de 10% se absorbe de huevos y menos de 5% se absorbe de granos y de la mayoría de las verduras.

Cuadro 8-8 ■ Factores que afectan la absorción del hierro	
Incre Mento	Decre Mento
Grandes ingestas de alcohol	Ácidos fítico u oxálico
Carne, pescado o aves	Café o té (taninos)
Vitamina C	Menos ácido gástrico, antiácidos Calcio y zinc

Cuadro 8-9 ■ Mejoría en la nutrición de hierro y zinc en dietas vegetarianas		
Meta	estra tegia	Fun DaMentación
Aumentar la cantidad de hierro y zinc consumidos.	Seleccionar alimentos ricos en hierro y zinc en todas las comidas. Consumir cereales y pastas fortificados con estos nutrientes.	Obtener suficiente hierro y zinc sin utilizar productos animales requiere una planeación cuidadosa.
Uso de contaminación por hierro.	Utilizar utensilios de cocina o wok de hierro forjado o acero para los platillos o curries con verduras, salsas para espagueti o frutas cocidas.	Los alimentos húmedos y ácidos tienen mayor contenido de hierro cuando se cocinan por estos métodos durante un largo periodo. Incluso 20 min han mostrado tener efecto (Fariweather-Tait, Fox y Mallilin, 1995).
Ampliar la ingesta de potenciadores de la absorción.	Consumir alimentos fermentados como yogur y productos orientales de soya (tempeh, miso, natto y salsa de soya). Incluir una buena fuente de vitamina C con cada alimento.	Ciertos ácidos orgánicos (cítrico, láctico, málico y tartárico) previenen la formación de hierro insoluble y fitatos relacionados con el zinc. El ácido ascórbico es el potenciador más eficiente de la absorción de hierro no hemo cuando se consumen con éste. Reduce el hierro férrico a un hierro ferroso que es más soluble en el pH del duodeno e intestino delgado.
Reducir la ingesta de antagonistas de la absorción.	El consumo tanto de brotes de cereales de grano entero como de leguminosas y productos horneados con levadura tiene el potencial de reducir el contenido de ácido fítico de una comida. Remojar las leguminosas antes de cocinarlas. Demorar el café o el té cuando menos 2 h después de las comidas.	La fermentación microbiana puede aumentar la biodisponibilidad del hierro y zinc por medio de la hidrólisis inducida por la enzima fitasa de los microbios derivada de la flora microbiana en la superficie de los cereales en grano o en la levadura. Dado que el ácido fítico es relativamente soluble en agua, el remojo reduce este ácido en la mayoría de las legumbres. Estas bebidas reducen la absorción del hierro no hemo en 40-60%.
Evitar altas dosis de suplementos minerales.	Las fuentes dietéticas por sí solas tienen poca probabilidad de comprometer el estado nutricional en cuanto a hierro y zinc.	Las interacciones antagonistas entre el cobre y el zinc y entre el hierro no hemo y el zinc son más probables cuando se ingieren altas dosis suplementarias de zinc y hierro no hemo sin alimentos.

FUENTE: adaptado principalmente de Gibson, Donovan y Heath (1997).

Cuadro 8-10 ■ Minerales traza

Mineral	Porción diaria para adultos y porción alimenticia que lo contiene *	Funciones	signos y síntomas de Deficiencia	signos y síntomas de exceso	Mejores Fuentes
Hierro	8-18 mg (mujeres) 8 mg (varones) 85-193 g (3-6.8 oz) de salchicha de Braunschweiger	Componente de la hemoglobina	Fatiga, mareos Falta de aliento Anemia hipocrómica, microcítica	Hemosiderosis Hemocromatosis	Hígado, otras carnes rojas Almejas Ostiones Frijol lima y alubias blancas Verduras de hoja verde Fruta seca
Yodo	150 µg 0.3 cucharaditas sal yodada	Componente de las hormonas tiroideas	Bocio Cretinismo Mixedema	Lesiones similares a acné Bocio	Sal yodada Mariscos de agua salada
Fluoruro	3-4 mg 3-4 L agua fluorada	Endurece los dientes	Caries dental	Dientes manchados Aumento en caries	Agua fluorada Mariscos Infusión de té
Zinc	8-11 mg 74-100 g (2.6-3.5 oz) espaldilla de res horneada, sólo carne magra	Componente de 70 enzimas Participa en la síntesis de DNA y RNA Necesario para la formación del colágeno Cumple una función en la inmunidad	Deficiencias del desarrollo Hipogonadismo Demora en el sanado de heridas Alteración de la visión nocturna Alteración del gusto Demora en la maduración sexual	Deficiencia de cobre Reducción en colesterol HDL Respuesta inmunitaria suprimida	Carnes rojas, en especial órganos Mariscos, en especial ostiones Aves Cerdo Lácteos
Cobre	900 µg 43 g (1.5 oz) de langosta	Cofactor para enzimas que participan en síntesis de hemoglobina y respiración celular Necesario para formación de melanina	Anemia Desmineralización del esqueleto Despigmentación de la piel y pelo Función inmunitaria alterada Enfermedad de Menkes	Depósitos de cobre en hígado, riñones, cerebro, bazo y córnea Enfermedad de Wilson	Carnes de órganos Mariscos Nueces Semillas Frutas secas
Selenio	55 µg 14 g (0.5 oz) de nueces surtidas asadas con aceite	Parte de muchas enzimas Necesario para metabolismo del yodo Relación de conservación recíproca con la vitamina E Protege contra la toxicidad del mercurio, cadmio y plata	Miocardopatía de Keshan	Aliento con olor a leche agria o ajo Fatiga Pérdida de uñas y pelo	Nueces del Brasil Carnes de órganos Mariscos Lácteos
Cromo	20-35 µg 0.6-1.1 yemas de huevo	Potencia la acción de la insulina	Pérdida de peso Alteración en la utilización de la glucosa Elevación de lípidos en sangre Neuropatía periférica	Rara vez se asocia con alimentos Sabor metálico	Carnes, en especial de órganos Pescado Aves Granos enteros
Manganeso	1.8-2.3 mg 3-4 cucharaditas de avellanas blanqueadas	Participa en el metabolismo de aminoácidos y CHO Requerido para formación ósea	Dermatitis Reducción en el crecimiento de pelo y uñas Defectos del esqueleto Cambios en color de pelo y barba	Mineral acumulado en el cerebro En mineros: daño hepático y síndrome similar a Parkinson, voz monótona, deterioro del SNC	Granos enteros Frutas secas Nueces Verduras de hoja verde
Cobalto	Sin establecer	Componente de vitamina B ₁₂	No se han informado		Carne Aves Pescado Mariscos Leche
Molibdeno	45 µg ¼ taza de alubias blancas, cocidas†	Cofactor para enzimas implicadas en catabolismo de aminoácidos que contienen azufre y purinas	Sólo pacientes en NPT: taquicardia, cefalea, alteraciones mentales, coma	Hiperuricemia Gota	Leguminosas Nueces Yogur†

* Sólo ejemplos; no se sugieren como única fuente de una ingesta diaria.

† Hoja de factor nutricional: molibdeno.

Muchos alimentos están fortificados con hierro, pero su biodisponibilidad depende de los compuestos utilizados. Si el hierro añadido es hierro elemental, se puede absorber muy poco (Wood y Ronnenberg, 2006). El hierro de las espinacas, los suplementos y por contaminación se absorbe a una tasa de 2%. La Aplicación clínica 8-7 describe una manera en que se puede obtener hierro de fuentes no alimenticias.

Deficiencia

La deficiencia de hierro se puede determinar a través de pruebas de laboratorio como las de ferritina plasmática y saturación de transferrina antes de que el valor de la hemoglobina de una persona descienda lo suficiente para diagnosticar anemia, en la que las reservas de hierro están gravemente reducidas (Gropper, Smith y Groff, 2009). Con frecuencia el paciente con anemia se queja de mareos, falta de aliento al ejercitarse y, posiblemente, dolor en boca y lengua, y la exploración física revela palidez y tal vez pulso más rápido. Los niños con deficiencia de hierro muestran periodos de atención reducidos y problemas de aprendizaje que mejoran al administrar tratamiento con hierro (Chitambar y Asok, 2006).

Una persona anémica no tiene suficiente hemoglobina para proporcionar oxígeno a las células del cuerpo. Las características de los eritrocitos son particulares de diversas anemias. En la anemia por deficiencia de hierro, los eritrocitos son microcíticos (más pequeños de lo normal) e hipocrómicos (contienen menos hemoglobina, lo cual hace que las células tengan menos color).

RIESGO DE LA DEFICIENCIA

En EUA, los individuos en mayor riesgo de deficiencia de hierro son niños de 1 a 2 años y mujeres en edad reproductiva (Wood y Ronnenberg, 2006), pero los procedimientos de cirugía **bariátrica** que hacen una derivación del duodeno pueden conducir a deficiencia si no se administran suplementos (Heimbürger, McLaren y Shils, 2006). Otras enfermedades o tratamientos que aumentan la pérdida de sangre

gastrointestinal, como el uso a largo plazo de fármacos antiinflamatorios no esteroideos, deben tomarse en cuenta al evaluar el estado nutricional en cuanto al hierro. En el capítulo 10 se incluye más información sobre la deficiencia de hierro en embarazadas. La deficiencia de hierro en niños se trata en el capítulo 11.

DATOS DE EVALUACIÓN

Aunque no existe una sola prueba diagnóstica para la deficiencia de hierro, un examen común para determinar el nivel de hemoglobina en sangre proporciona datos valiosos. La concentración normal para varones es de 14 a 18 g por 100 ml de sangre; en las mujeres es de 12 a 16 g. Otra prueba común de laboratorio es el **hematócrito**, que mide el porcentaje de eritrocitos en un volumen de sangre. Las concentraciones normales de hematócrito son de 40 a 54% en los varones y 36 a 46% en mujeres. Las personas que viven por arriba de 1 220 m (4 000 pies) de altura tendrán valores normales más elevados. Por desgracia, las concentraciones bajas de hemoglobina y hematócrito son indicadores tardíos de la deficiencia de hierro.

En las fases tempranas de deficiencia de hierro, antes de que los valores de hemoglobina y hematócrito caigan, las concentraciones de **transferrina sérica** se elevan. Cuando el organismo intenta compensar la deficiencia, la persona con inicios de deficiencia de hierro fabricará más transferrina para aumentar su capacidad de transporte de hierro. De manera similar, la ferritina sérica es un buen indicador de las reservas de hierro en la mayoría de las situaciones, pero puede ser falsamente alta debido a infección e inflamación (Wood y Ronnenberg, 2006).

TRATAMIENTO

El hierro se absorbe mejor cuando se ingiere con el estómago vacío, pero es frecuente que los efectos secundarios gastrointestinales provoquen la falta de seguimiento del tratamiento. Incluso tomar el suplemento con alimentos o cerca de la hora de las comidas es mejor que no tomarlo en absoluto. Acompañar el suplemento con carne o alimentos ricos en vitamina C y evitar el té, leche y cereales, aumentará la absorción. Asimismo, una estrategia que a veces es útil consiste en comenzar con una dosis más baja y después aumentarla para desarrollar tolerancia. Existen preparados con capa entérica, pero quizá no se disuelvan hasta después de haber pasado por el duodeno, donde la absorción es más eficiente. Un aumento de 1 g por semana en el nivel de hemoglobina indicaría un tratamiento exitoso (Chitambar y Asok, 2006).

Después de que se ha tratado la deficiencia de hierro en una persona, debe continuarse con el tratamiento durante varios meses después de que las concentraciones de hemoglobina y hematócrito hayan regresado al nivel normal. Este tratamiento prolongado permitirá que el cuerpo reabastezca sus reservas de hierro.

En los países en desarrollo donde existen altos niveles de enfermedades infecciosas, la administración de hierro para la

aplicación clínica

8-7

Contaminación por hierro

Cocinar en ollas de hierro puede aumentar el contenido de hierro de los alimentos, dicha fuente de hierro alimenticio se denomina **contaminación por hierro**. Durante el proceso de hervir alimentos ácidos, en especial tomates, ocurre una transferencia importante. Por ejemplo, 100 g (3.5 oz) de salsa para espagueti cocinada durante 3 h en una cacerola de hierro fundido contiene casi 90 g de hierro, en comparación con menos de 5 mg de hierro al cocinarla en un recipiente de vidrio (Zhou y Brittin, 1994). También se ha mostrado que la práctica de cocinar los *curries* en *woks* de hierro fundido, que es habitual en el oriente de India, aumenta el contenido de hierro de 4 a 12 veces (Fairweather-Tait, Fox y Mallillin, 1995). La tasa de absorción de hierro proveniente de contaminación es la misma que la de los suplementos, 2%.

anemia se ha visto seguida de aumentos en morbilidad por infección. Las bacterias también requieren hierro, y cuando aumentan las reservas del organismo, éstas prosperan.

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. La absorción del hierro se controla de manera eficiente en las personas sanas, aun cuando la ingesta de carne sea alta y los alimentos estén fortificados.

El hierro adicional se almacena en el hígado como **hemosiderina**. Cuando grandes cantidades de hemosiderina se depositan en el hígado o bazo, se produce una enfermedad llamada **hemosiderosis**. En caso de prolongarse, puede conducir a **hemocromatosis**, un padecimiento del metabolismo del hierro en el que este mineral se acumula y daña los tejidos (ver Gema genómica 8-2).

Gema genómica 8-2

Hemocromatosis hereditaria

Aunque 5 de cada 1 000 personas con antepasados en el norte de Europa son **homocigotos** para esta mutación, la expresión fenotípica varía en gran medida. Esta enfermedad autosómica recesiva se asocia con mutaciones en genes del cromosoma 6, con el resultado de una disminución en la captación celular de hierro. Como en la anemia de células falciformes o drepanocítica, las sustituciones de una sola secuencia incorrecta de aminoácidos es responsable de la hemocromatosis. Según la localización de la sustitución, es posible que el paciente tenga una enfermedad grave o no tan grave, pero una vez identificada, debe examinarse a sus familiares en primer grado.

Los síntomas clásicos incluyen hepatomegalia, diabetes e hiperpigmentación. El tratamiento implica la remoción regular de la sangre (200 a 250 mg de hierro por unidad) por medio de flebotomía hasta obtener una concentración sérica satisfactoria de ferritina. En el tratamiento también pueden utilizarse intervenciones dietéticas:

- Evitar los suplementos de hierro y vitamina C, incluidos los multivitamínicos con minerales.
- Consumir carnes rojas o de órganos con moderación.
- Evitar el alcohol.
- No consumir mariscos crudos, ya que pueden contener un microorganismo (*Vibrio vulnificus*) que puede causar infecciones mortales en personas con exceso de hierro y cirrosis (Ching, Misdradi y Sahani, 2006).

Con el tiempo, la insuficiencia orgánica puede conducir a insuficiencia cardíaca y muerte. La enfermedad es más común en varones y típicamente presenta síntomas alrededor de los 20 años de edad (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Aunque los pacientes con alcoholismo carecen de muchos otros nutrientes, a veces sufren de sobrecarga de hierro. Algunas bebidas alcohólicas contienen una cantidad considerable de hierro; por ejemplo, los vinos tintos de bajo costo contienen de 10 a 350 mg de hierro por litro.

El exceso de hierro en la dieta es común en algunas zonas del África subsahariana y es el resultado de consumo de grandes cantidades de cerveza casera fabricada en vasijas de hierro o barriles de acero sin galvanizar, de los cuales adquiere un alto contenido de hierro. Una cerveza de este tipo producida en Zimbabwe contenía 52 mg de hierro por litro (Wood y Ronnenberg, 2006).

La toxicidad debida a suplementos de hierro en tabletas es una de las principales amenazas para los niños. Los controles de absorción del organismo para el hierro en la dieta son eludidos por las grandes cantidades de hierro soluble en los preparados farmacéuticos. En EUA, el hierro es la causa más común de muerte accidental por intoxicación en niños menores de seis años; vea el Recuadro 8-2.

Los síntomas de la intoxicación aguda por hierro pueden ocurrir con dosis de 20 a 60 mg por kilogramo de peso corporal (Wood y Ronnenberg, 2006). El sulfato ferroso, el suplemento de hierro recetado con más frecuencia, consiste de 30% de hierro elemental, de modo que en un niño de 10 kg (22 lb) de peso, la dosis tóxica mínima sería aquella de tres y media tabletas de 195 mg. Los signos y síntomas comienzan con gastroenteritis aguda en el curso de 6 h después de la ingestión del hierro, seguida de un periodo latente de hasta 24 h, después de lo cual se presentan choque, convulsiones e insuficiencia hepática (Merck Manual, 2005).

La *Consumer Product Safety Commission* (Comisión de seguridad para productos de consumo) requiere empaques resistentes a niños en preparados de hierro que tienen ciertas formas y potencias específicas, y la FDA exige una etiqueta de advertencia para las formas farmacéuticas sólidas de hierro (FDA, 2003).

Yodo

En el cuerpo humano, el yodo por lo general se encuentra y funciona en su forma iónica llamada yoduro. El cuerpo de un adulto promedio contiene cerca de 15 a 20 mg de yoduro. La glándula tiroides en el cuello contiene 70 a 80%

recuadro 8-2 ■ Precauciones para prevenir intoxicación por medicamentos en niños

Los proveedores de servicios de salud deben instruir a los padres de familia acerca del enorme peligro que representan los medicamentos y suplementos para los niños pequeños; estos productos deben almacenarse:

- Fuera del alcance.
- Fuera de la vista.
- Con tapas especiales para niños intactas.

Los adultos deben tomar medicamentos fuera de la vista del niño para evitar modelar un comportamiento que pudiera dañarlo.

Si un niño ingiere cualquier medicamento o suplemento, debe consultarse **de inmediato** con un centro de control de intoxicaciones sin esperar a la aparición de signos y síntomas.

del yodo total del organismo y requiere aproximadamente 120 µg de yoduro por día (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Función y control de la glándula tiroides

La única función conocida del yodo es su participación en la síntesis de hormonas tiroideas, que son esenciales para la maduración apropiada del sistema nervioso, en particular dentro del útero y en las primeras semanas posteriores al nacimiento. La deficiencia de yodo durante esos periodos provoca consecuencias devastadoras. Vea la sección sobre deficiencia.

La glándula tiroides secreta **tiroxina (T₄)** y **triiodotiroxina (T₃)** en respuesta a la **hormona estimulante de la tiroides (TSH)** de la glándula hipófisis anterior. Tanto T₃ como T₄ aumentan la tasa de oxidación en las células, con lo cual se aumenta la tasa del metabolismo. Cuando los niveles séricos de T₃ y T₄ son adecuados, la secreción de TSH se detiene. A esto se le denomina **ciclo de retroalimentación negativa**: la TSH estimula la producción de T₃ y T₄ hasta que un nivel suficiente de dichas hormonas detiene la secreción de TSH; cuando las concentraciones de T₃ y T₄ descienden, se secreta más TSH.

Absorción y excreción

El yodo se absorbe con facilidad de todas las partes del tracto intestinal, incluido el estómago, y se excreta por los riñones, que no tienen un mecanismo para conservar el yodo. Después de llevar a cabo sus funciones, la T₃ y la T₄ se degradan por acción del hígado y el contenido de yodo se excreta en la bilis. Cierta cantidad de yodo se pierde por medio del sudor, lo cual es importante en climas calientes cuando la ingesta es baja (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10.

El yodo puede provenir de los alimentos, en forma natural o cuando se han fortificado, o puede obtenerse de fuentes incidentales.

EN ALIMENTOS Y AGUA

Los alimentos con un contenido naturalmente alto de yodo incluyen pescados de agua salada, mariscos y algas marinas. El contenido de yodo en las plantas varía según el contenido mineral del suelo en el que se hayan cultivado. La sal de mesa fortificada con yodo (100 µg de yodo en ¼ de cucharadita de sal) ha estado disponible en EUA desde 1924.

El yodo tiene propiedades antibacterianas y a veces se emplea para purificar el agua potable. Si la región tiene deficiencia de yodo, el mineral en el agua puede satisfacer ambos propósitos (Dunn, 2006).

INCIDENTAL

A veces el yodo está presente como una consecuencia del procesamiento. Por ejemplo, en ocasiones se emplean solu-

ciones de yodo para esterilizar los tanques de pasteurización de leche; es posible que cierta cantidad de yodo permanezca en el tanque y se mezcle con la siguiente carga de leche que se va a procesar. El yodo también se utiliza para mejorar la textura de la masa de pan.

Deficiencia

Debido a que casi todos los países del mundo tienen zonas con deficiencia de yodo, se estima que 50% de la población mundial tiene deficiencia de yodo. Desde la introducción de la sal yodada, es raro encontrar deficiencia explícita en Norteamérica, a pesar de que la mayoría de los alimentos procesados no contiene este tipo de sal (Dunn, 2006). Los veganos están en particular riesgo de deficiencia, ya que consumen sal marina que casi no contiene yodo debido al método de procesamiento.

Un recién nacido, hijo de una madre vegana, recibió el diagnóstico de hipotiroidismo poco después de nacer (Borak, 2005). Dos personas que habían residido toda su vida en EUA desarrollaron deficiencia de yodo debido a que evitaban la sal yodada y los mariscos (Nyenwe y Dagogo-Jack, 2007). El diagnóstico de disfunción tiroidea se puede evaluar con facilidad al medir el yodo fijado a proteína y las concentraciones séricas de T₃ y T₄.

EFFECTOS LOCALES

Cuando la glándula tiroides no recibe suficiente yodo, aumenta de tamaño como un intento por incrementar la producción. La glándula puede alcanzar cerca de 500 a 700 g (1 a 1.5 lb). Este agrandamiento de la tiroides se denomina **bocio** (fig. 8-9). A veces la glándula puede alcanzar un tamaño que impide la respiración o la deglución. Por desgracia, en casos raros, la administración de yodo no reduce el bocio, en especial después de largos periodos de deficiencia, de modo que quizá se necesite cirugía o radioterapia.



FIGURA 8-9 Mujer con bocio. (Reproducida del sitio web de Kenya Medical Mission, con autorización.)

En algunos casos, la deficiencia prolongada de yodo puede anular el sistema de control de retroalimentación negativa, lo cual provoca nódulos tiroideos que producen T_3 y T_4 en respuesta al yodo alimenticio en lugar de a la TSH. La administración de yodo a estas personas puede causar **hipertiroidismo** (Dunn, 2006).

Debido a los suelos carentes de yodo, los estados de las áreas de los Grandes Lagos y de las Montañas Rocallosas en EUA eran conocidos en algún tiempo como el “cinturón del bocio”. Ahora que los alimentos se distribuyen a nivel nacional e internacional y que la sal yodada está disponible con facilidad, el bocio es menos común en ese país. En el Reino Unido se informó de un caso de bocio en una mujer vegana y su recién nacido (Shaikh *et al.*, 2003).

En contraste, en todo el mundo 211 millones de personas tienen bocio y 1.6 mil millones de personas están en riesgo de deficiencia de yodo, en particular en áreas montañosas o con suelos erosionados. Cuando la prevalencia de bocio en la población es de 10% o más, se le considera bocio **endémico** (Gropper, Smith y Groff, 2009).

EFFECTOS SISTÉMICOS

El **hipotiroidismo** grave durante el embarazo produce **cretinismo** en el recién nacido. Como consecuencia de la deficiencia tiroidea de la madre, el lactante presenta retraso mental y físico. El cretinismo es un padecimiento congénito (presente al nacer). La prevención se enfoca en el diagnóstico y tratamiento de la deficiencia de yodo en las embarazadas.

El hipotiroidismo debido a deficiencia de yodo que ocurre en niños mayores y adultos se conoce como **mixedema**. En áreas donde es difícil implementar la fortificación de la sal, el tratamiento puede consistir de aceite yodado. Si se administra por vía oral, puede bastar con un año, por inyección se requieren de tres años o más (Dunn, 2006).

Factores obstaculizadores

Las sustancias llamadas **bociógenas** pueden bloquear el uso del yodo por parte del organismo. Los bociógenos encontrados en verduras que pertenecen a la familia de las coles o repollos, incluyendo coliflor, brócoli, coles de Bruselas, nabo sueco y nabos, tienen pocas probabilidades de causar bocio debido a las cantidades relativamente pequeñas que se consumen. El único alimento relacionado con el bocio es la mandioca o yuca, una raíz con alto contenido de almidón que se come en países en desarrollo (recuerde el *konzo* en el cap. 5). Un metabolito de la yuca impide la captación de yodo en la tiroides.

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. El nivel más bajo de ingesta de yodo que produce efectos adversos observables es de cerca de 1 700 μg por día.

Fluoruro

En los líquidos corporales, el flúor existe como fluoruro, sal de ácido fluorhídrico, o como un ion. Alrededor de 99% del fluoruro del cuerpo se acumula como fluorapatita en huesos y dientes. El fluoruro parece hacer que el mineral óseo sea menos soluble y, por ende, es menos probable que se reabsorba.

Cerca de 100% del fluoruro soluble que se encuentra en el agua fluorada y en el dentífrico se absorbe con rapidez a través del estómago e intestino delgado, pero la absorción disminuye 50 a 80% cuando el fluoruro se consume con alimentos sólidos o con bebidas que contienen calcio. El aumento en la secreción gástrica incrementa su tasa de absorción y el hidróxido de aluminio (un antiácido) la inhibe. Aproximadamente 90% del exceso de fluoruro se excreta con rapidez por medio de la orina, la mayoría de lo que resta se excreta por las heces y sólo pequeñas cantidades en el sudor (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Funciones

Además de su función en el hueso, el fluoruro en el sarro y la saliva inhibe la desmineralización y mejora la remineralización de las lesiones tempranas por caries. Beber agua fluorada y usar dentífrico y otros productos dentales con fluoruro eleva la concentración de fluoruro en la saliva de 100 a 1 000 veces durante 1 a 2 h (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2001b). Los adultos al igual que los niños pueden beneficiarse de estas intervenciones.

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10.

Los alimentos y bebidas preparados con agua fluorada contienen mayor cantidad de fluoruro. El té acumula fluoruro en las hojas, de modo que la infusión de té contiene de 1 a 6 mg por litro; las variedades descafeinadas contienen mayores cantidades (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para los niños, las recomendaciones de suplementos dietéticos se basan en la edad y en la concentración de fluoruro en el agua potable que bebe el niño (CDC, 2001b). Vea el capítulo 11.

La fluoración del agua es uno de los 10 principales logros de salud pública del siglo xx (CDC, 2008c). En EUA, la prevalencia de cualquier tipo de caries dental entre los niños de 12 a 17 años decreció de 90% en el periodo de 1971 a 1974 a 67% en 1988 a 1991, y la cantidad de dientes faltantes, deteriorados o restaurados descendió de 6.2 a 2.8 (CDC, 2001b).

Ingerir agua fluorada cuesta menos de 1 dólar por persona, por año (DePaola *et al.*, 2006). Las concentraciones recomendadas son de 0.7 a 1.2 partes por millón (ppm), según el máximo promedio diario de temperatura del aire en el área.

La *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA, Agencia de protección ambiental de EUA), que es responsable de la seguridad y calidad del agua potable en EUA, establece un límite máximo permisible de fluoruro de 4 ppm (CDC, 2001b). Una concentración de 1 parte por millón proporciona 1 mg de fluoruro por litro.

La meta para *Healthy People 2010* (*Gente sana 2010*) es dar acceso a 75% de las personas a suministros comunitarios de agua fluorada de manera óptima, un nivel que se logró en 25 estados y el Distrito de Columbia de EUA en 2006 (fig. 8-10). En todo EUA y en el mismo año, 69% de las personas atendidas por los sistemas de agua comunitarios recibió agua óptimamente fluorada (CDC, 2008c). La información sobre los sistemas de agua por condado y comunidad pueden obtenerse en <http://apps.nccd.cdc.gov/mwf/index.asp>

Ha surgido una preocupación de que los niños que consumen agua acondicionada o embotellada, en lugar del agua fluorada de las tuberías, recibirían cantidades inferiores de fluoruro. La destilación de vapor elimina todo el fluoruro y las unidades de ósmosis inversa eliminan de 65 a 95%, pero los ablandadores de agua y los filtros de carbón por lo general no eliminan una cantidad importante de fluoruro del agua (*American Dental Association*, 2003).

Luego de que la FDA aprobó que el agua embotellada fluorada que contenga 0.6 a 1.0 mg de fluoruro por litro pueda llevar una afirmación de salud de “El agua potable fluorada puede reducir el riesgo de caries dental o deterioro de los dientes” en su etiqueta, surgió otra preocupación en cuanto a la posible ingestión excesiva. En términos específicos, la FDA declara que la afirmación de salud no tiene el propósito de aparecer en aguas embotelladas que se dirijan de manera específica a lactantes, para quienes serían apro-

piadas menores cantidades de fluoruro (FDA, 2006a). La resolución de la FDA sobre las afirmaciones de salud condujo a nuevas pautas de la *American Dental Association* acerca del uso del agua fluorada para reconstituir las fórmulas para lactantes (ver Toxicidad).

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. La ingestión de una cantidad tan baja como 5 mg de fluoruro por kilogramo de peso corporal puede causar la muerte (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La *American Dental Association* recomienda de forma específica las siguientes acciones para evitar el fluoruro excesivo en lactantes desde el nacimiento hasta el primer año de vida:

- Lactancia materna (los bebés alimentados con leche materna no parecen exceder la cantidad óptima de fluoruro).
- Utilizar fórmulas infantiles listas para usarse con cantidades conocidas de fluoruro.
- Consultar con el médico o el dentista al utilizar fórmulas infantiles en polvo o líquidas concentradas acerca de la fuente correcta de agua para diluir la fórmula y si el agua debe esterilizarse para satisfacer las necesidades médicas especiales del lactante (*American Dental Association*, 2006).

Debido a que los niños pequeños tienden a ingerir los dentífricos, aquellos que comienzan a utilizar pastas con fluoruro cuando son menores de dos años de edad están en mayor riesgo de presentar fluorosis del esmalte dental que los niños que comienzan después o que no utilizan dentífricos con fluoruro (CDC, 2001b).

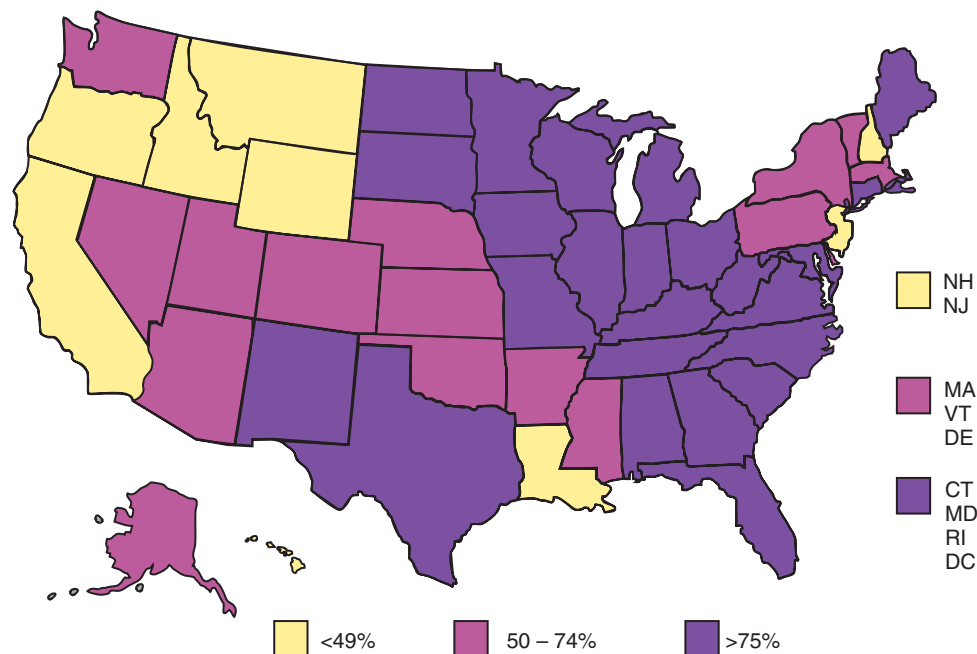


FIGURA 8-10 Porcentaje de poblaciones por estado con acceso al agua fluorada por medio de los sistemas públicos de agua en 2006. (FUENTE: CDC, 2008b.)

Las etiquetas de los productos indican a los cuidadores que limiten la cantidad de dentífrico fluorado que utilizan los niños menores de seis años a “una cantidad del tamaño de un guisante” y que consulten con un dentista o un médico antes de emplear tales productos en niños menores a dos años.

Zinc

En los adultos humanos, el zinc (1.5 g en las mujeres y 2.5 g en los varones) se encuentra en todos los órganos del cuerpo, principalmente en el hígado, riñones, músculos, piel y huesos. El zinc se incorpora dentro de la estructura de cuando menos 70 enzimas y quizá en un número mayor a 200 de ellas.

Una enzima respiratoria esencial, la *anhidrasa carbónica*, cataliza el bióxido de carbono y el agua y los convierte en ácido carbónico para permitir la eliminación rápida del bióxido de carbono (Gropper, Smith y Groff, 2009). El zinc es crucial para el crecimiento y reparación de los tejidos, ya que participa en la síntesis de DNA y RNA. El zinc se asocia con la insulina y es un componente de una proteína, *gustina*, implicada en la agudeza del sentido del gusto. La producción de vitamina A activa para el pigmento visual rodopsina necesita del zinc; este elemento es integral para la formación de colágeno en la cicatrización de las heridas y representa una función en la inmunidad.

No se ha probado que el zinc sea eficaz en la protección contra el resfriado común o en la disminución de sus síntomas (Caruso, Prober y Gwaltney, 2007; Gropper, Smith y Groff, 2009; Marshall, 2006). Es más, ingerir tabletas masticables de zinc cada 2 o 3 h durante el periodo de vigilia representaría un exceso de zinc con respecto al NM. Algunos individuos han sufrido síntomas gastrointestinales e irritación de la boca que se atribuyen a estas tabletas (King y Cousins, 2006).

Absorción, control y excreción

El zinc se libera de los alimentos en el ambiente ácido del estómago y se absorbe del intestino delgado a través de los mismos sitios de absorción del hierro. El control de las concentraciones de zinc se logra por medio de limitaciones en la absorción que varía de 10 a 59%.

La mayoría del zinc se excreta en las heces. Pequeñas cantidades se pierden en la orina, en las células cutáneas exfoliadas, el sudor, el semen y en el flujo menstrual. Debido a que el pelo contiene cerca de 0.1 a 0.2 mg de zinc por gramo, la pérdida del cabello también es una ruta para depleción del zinc (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

A los vegetarianos se les aconseja consumir el doble de zinc que a los individuos que consumen una dieta mixta (*Institute of Medicine*, 2001).

En el organismo, el zinc se recupera de las secreciones pancreáticas y biliares en las vías gastrointestinales para su reutilización (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Factores obstaculizadores

Los padecimientos o los medicamentos que disminuyen la acidez gástrica impiden la absorción de zinc. El hierro y el zinc compiten por los mismos sitios de absorción. El zinc y el hierro no hemo interactúan al ingerirse juntos en una solución, pero no cuando se toman con un alimento; sin embargo, los suplementos minerales con una proporción entre hierro y zinc de 2:1 o mayor inhiben la absorción del zinc (Gropper, Smith y Groff, 2009).

En una reacción similar, el zinc y el calcio o cobre pueden interactuar. Además, los fitatos, oxalatos, taninos y **agentes quelantes** reducen la absorción del zinc.

Deficiencia

La ingesta de zinc se correlaciona en forma directa con el consumo de proteínas. Los grupos en riesgo debido a una ingesta limitada de cárnicos incluyen a los pobres, los ancianos y los vegetarianos. La deficiencia de zinc en los adultos también puede ocurrir como resultado de enfermedades que obstaculizan su absorción o que causan una excreción excesiva de zinc por medio de la orina. Algunos de los padecimientos clínicos que pueden precipitar la deficiencia de zinc incluyen:

- Alcoholismo.
- Enfermedad crónica.
- Estrés.
- Traumatismo.
- Cirugía.
- Enfermedades que provocan malabsorción (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La deficiencia de zinc causa:

- Retraso del desarrollo y demora en la maduración sexual en niños.
- Alopecia.
- Pérdida de la sensación del gusto.
- Cicatrización deficiente de las heridas.
- Inmunidad alterada (Gropper, Smith y Groff, 2009).

En los países en desarrollo, los suplementos de zinc han sido eficaces para disminuir la mortalidad y morbilidad debidas a diarreas agudas y crónicas. La Organización Mundial de la Salud y UNICEF recomiendan que el tratamiento de la diarrea aguda incluya suplementos con zinc.

Una enfermedad autosómica recesiva poco común, la **acrodermatitis enteropática**, ocasiona deficiencia de zinc que resulta mortal si no se trata. Una mutación en una pro-

teína de transporte de zinc causa absorción deficiente (Griffin, 2007). El sulfato de zinc por vía oral alivia con rapidez los síntomas.

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. Debido a que el zinc puede ser tóxico si se consume en cantidades excesivas, éste debe obtenerse de los alimentos y no por medio de suplementos rutinarios o a largo plazo.

Cobre

El cuerpo adulto sano contiene menos de 150 mg de cobre, la mayoría del cual se localiza en el hígado (su principal sitio de almacenamiento), cerebro y riñones (Gropper, Smith y Groff, 2009). El cobre es un cofactor para las enzimas implicadas en la síntesis de hemoglobina y en la respiración celular, y se requiere para la formación del pigmento melanina.

Las secreciones gástricas ayudan a la liberación del cobre fijado en los alimentos. Aunque en el estómago es posible cierto grado de absorción, la mayoría se absorbe del intestino delgado, principalmente el duodeno. Es típico que 50% del cobre ingerido se absorba, pero esto aumenta con la ingesta baja y disminuye cuando es elevada. La principal ruta de excreción es por las vías biliares hacia las heces, lo cual sirve para controlar el equilibrio del cobre (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

En EUA, la ingesta en adultos promedia 1 a 2 mg. El cuerpo también puede reciclar cobre a partir de las secreciones digestivas (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Factores obstaculizadores y deficiencia

Las ingestas elevadas de zinc, hierro, calcio, fósforo y fitato interfieren con la absorción del cobre. Los fitatos obstaculizan la absorción al formar complejos más estables con el cobre que con el calcio o hierro. La vitamina C reduce al cobre a una forma menos absorbible.

Los individuos en mayor riesgo de deficiencia de cobre son aquellos:

- Que toman grandes cantidades de antiácidos o suplementos con zinc (40 mg por día).
- Con enfermedades gastrointestinales que permiten malabsorción.
- Con enfermedades renales que aumentan las pérdidas.

También ocurren deficiencias como resultado de la administración de soluciones para nutrición parenteral total

(NPT) deficientes en cobre (Gropper, Smith y Groff, 2009). En un caso poco común, la deficiencia de cobre fue causada por ingerir monedas que liberaron zinc dentro del organismo (Hassan, Netchvolodoff y Raufman, 2000).

Debido a la relación del cobre con la utilización del zinc, la deficiencia de cobre produce una anemia microcítica hipocrómica. Otras manifestaciones de la deficiencia de cobre son:

- Desmineralización esquelética.
- Alteraciones en la función inmunitaria.
- Depigmentación de la piel y el pelo.

Una anomalía hereditaria que bloquea la absorción del cobre del tracto gastrointestinal causa la **enfermedad de Menkes**. Este padecimiento se hereda como una característica recesiva relacionada con el cromosoma X. La administración intravenosa de cobre sólo corrige en forma parcial los problemas vasculares y neurológicos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Toxicidad

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4.

Una mutación genética causa **enfermedad de Wilson**, que se hereda como característica autosómica recesiva que afecta el metabolismo del cobre. La indicación dietética de evitar los alimentos altos en cobre puede aumentar la terapia de quelación y los suplementos de zinc.

Selenio

La cantidad de selenio en el organismo va de 13 a 30 mg. La mayoría del selenio se encuentra en proteínas como un componente de los aminoácidos, en los que puede sustituir al azufre en la metionina y cisteína. El selenio forma parte de una enzima que funciona junto con la vitamina E para proteger de la oxidación a los compuestos celulares. En este papel, el selenio funciona como antioxidante. El selenio y la vitamina E tienen una relación de conservación recíproca (una conserva a la otra).

El selenio es parte de muchas enzimas del cuerpo y es necesario para el metabolismo del yodo. También protege contra la toxicidad del mercurio, cadmio y plata (Burk y Levanter, 2006).

Las concentraciones más elevadas de este mineral se encuentran en la glándula tiroides, riñones, hígado, corazón, páncreas y músculos. Un estimado de 80% del selenio se absorbe a través del intestino delgado, sobre todo en el duodeno. Se piensa que la excreción hacia la orina y las heces constituye el mecanismo para mantener la homeostasis del nutriente, pero parte del mineral también se pierde por los pulmones y la piel (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Ingestas dietéticas de referencia y fuentes

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-1. Para investigar el contenido

mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

El selenio puede sustituir de manera inespecífica a la metionina en algunas proteínas (Alexander, 2007). La adolescencia, el embarazo y la lactancia aumentan la necesidad de selenio, en tanto que la ingesta elevada de vitamina E la reducen. La cantidad de selenio presente en los alimentos vegetales depende del contenido de selenio del suelo y agua donde se cultivan.

El selenio en los pescados, en especial si están contaminados con mercurio (ver cap. 10), puede tener menos biodisponibilidad debido a los complejos no absorbibles de mercurio-selenio (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Deficiencia y toxicidad

En animales se han producido deficiencias de selenio, pero son poco probables en seres humanos que comen carne de forma regular. No obstante existen algunas excepciones, en particular en pacientes que reciben fórmulas especiales a largo plazo, como en casos de:

- Fenilcetonuria.
- NPT.

Diversos pacientes que reciben NPT desarrollaron cardiopatías que respondieron al tratamiento con selenio.

Un deterioro del corazón debido a deficiencia de selenio se ha encontrado en residentes de la provincia china de Keshan. La tasa de mortalidad por la **enfermedad de Keshan** llega hasta 80%, y una vez que ocurre la insuficiencia cardíaca, el uso de suplementos no la revierte. El virus Coxsackie parece ser un cofactor en el desarrollo de la enfermedad de Keshan. Sin la cantidad adecuada de selenio, las cepas benignas del virus mutan a cepas virulentas a las que se atribuyen algunos de los síntomas de la enfermedad de Keshan.

Los signos y síntomas de la deficiencia de selenio incluyen:

- Desarrollo deficiente.
- Dolor y debilidad muscular.
- Depigmentación del pelo y de la piel.
- Coloración blanca en el lecho ungueal (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. La selenosis, un estado debido a toxicidad por selenio, ha ocurrido en mineros y en personas que se sobredosifican con suplementos.

Cromo

El cuerpo adulto contiene alrededor de 4 a 6 mg de cromo. Las altas concentraciones se encuentran en riñones, hígado, músculo, bazo, corazón, páncreas y hueso. Sólo cerca de 0.4 a 2.5% de cromo de la dieta se absorbe, probablemente a través del intestino delgado; 95% de la excreción ocurre por medio de la orina, cuyo contenido refleja la ingesta actual, no el estatus del cromo.

El cromo potencia la acción de la insulina, pero el mecanismo de acción es incierto. Los suplementos han mejorado la glucosa en sangre de los individuos con un bajo estatus de cromo, pero no en aquellos con reservas normales. No se ha encontrado sustentación para el uso de suplementos de cromo como medio para aumentar la fortaleza o la musculatura o para reducir el tejido graso (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10.

El traumatismo grave o el estrés intenso, junto con la elevada secreción relacionada de glucagón y cortisol, pueden aumentar la necesidad de cromo. La vitamina C puede mejorar su absorción, pero los antiácidos y los fitatos la disminuyen.

Los individuos que reciben NPT sin cromo han mostrado estos signos de deficiencia:

- Pérdida de peso.
- Neuropatía periférica.
- Alteración en la utilización de la glucosa.
- Altas concentraciones plasmáticas de ácidos grasos libres.

La deficiencia leve de cromo es un factor de riesgo para el síndrome metabólico (ver cap. 18) (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. La toxicidad por cromo ocurre pocas veces y en circunstancias poco comunes. Una mujer de 33 años ingirió picolinato de cromo, 1 200 a 2 400 µg por día, para aumentar la pérdida de peso. Después de 4 a 5 meses logró la pérdida de peso, pero también adquirió anemia, disfunción hepática e insuficiencia renal (Cerulli *et al.*, 1998).

Manganeso

El cuerpo contiene sólo 10 a 20 mg de manganeso, que se encuentra en concentraciones más altas en los huesos, hígado, páncreas y riñones. El manganeso participa en la formación de hueso y en los aminoácidos, colesterol y metabolismo de los carbohidratos.

La absorción a través del intestino delgado varía de 1 a 14% y se inhibe por acción del hierro no hemo, cobre, oxalatos, fitatos y fibra (Gropper, Smith y Groff, 2009). La excreción ocurre principalmente por la bilis, con pérdidas pequeñas en el sudor y la descamación cutánea.

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10. Para investigar el contenido mineral de un alimento particular, consulte en Internet el sitio del United States Department of Agriculture en www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

Es poco probable que ocurran deficiencias, excepto cuando el manganeso se elimina de manera deliberada de la dieta. Entre otros signos y síntomas, el paciente presenta:

- Dermatitis.
- Reducción en el crecimiento del pelo y uñas.
- Cambios en el color del pelo.

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. Las concentraciones de manganeso en sangre total no necesariamente se correlacionan con el mineral acumulado en el cerebro (Iinuma *et al.*, 2003).

La toxicidad industrial puede relacionarse con el transporte de emanaciones al cerebro por medio del nervio olfatorio que pasan por alto la barrera hematoencefálica (Flynn y Susi, 2009). La administración parenteral de manganeso, que evita el mecanismo regulador del intestino, causó hipermanganesiemia con convulsiones en un niño (Hsieh *et al.*, 2007) y cambios en la resonancia magnética (IRM) en otros dos.

Cobalto

Para los alimentos y otras fuentes de cobalto, consulte el cuadro 8-10. La DRI de cobalto no se ha establecido.

Como un componente esencial de la molécula de vitamina B₁₂, el cobalto es necesario para la formación de eritrocitos, pero no se ha demostrado una función para la forma iónica de cobalto (Gropper, Smith y Groff, 2009). La deficiencia de cobalto no se ha informado en humanos o animales.

Molibdeno

El molibdeno, un cofactor para enzimas implicadas en el catabolismo de aminoácidos que contienen azufre y **purinas**, se encuentra principalmente en hígado, riñones y hueso. Cerca de 50 a 90% del molibdeno ingerido se absorbe, aunque se sabe poco sobre el mecanismo de absorción. El molibdeno se excreta de manera principal por medio de la orina, pero se pierden pequeñas cantidades por la bilis arrojada en las heces y en el sudor y el pelo (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Para las DRI consulte el Apéndice A. En cuanto a los alimentos y otras fuentes, vea el cuadro 8-10.

Es raro encontrar deficiencia de molibdeno, excepto si la dieta es especialmente rica en sulfatos, cobre o tungstato (Gropper, Smith y Groff, 2009). Se ha informado deficiencia en un paciente que recibió NPT prolongada y que presentó taquicardia, cefalea, alteraciones mentales y coma (Sardesai, 1993).

Para información básica acerca de toxicidad de los minerales vea el cuadro 8-4. A ingestas de hasta 1 500 µg por día, el molibdeno parece ser relativamente no tóxico.

La figura 8-11 ilustra los grupos alimenticios que contribuyen a la ingesta de los minerales principales y traza.

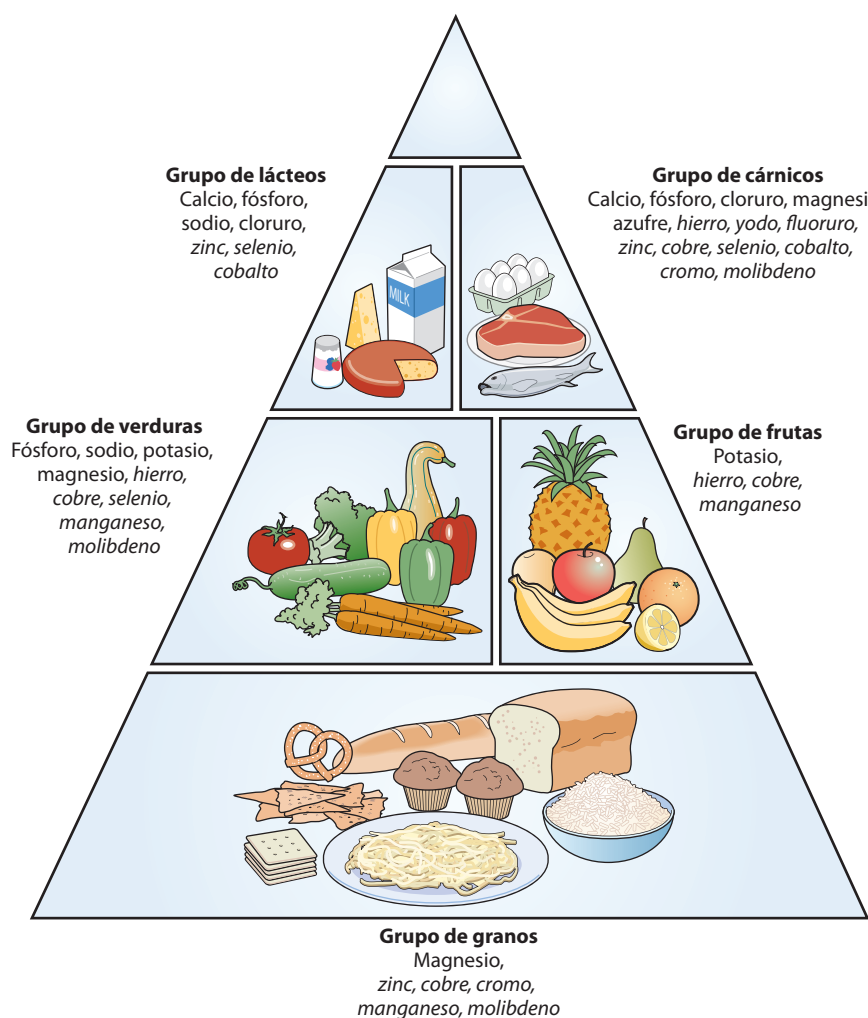


FIGURA 8-11 Pirámide que ilustra los grupos alimenticios que proporcionan los principales minerales. Las cursivas indican los minerales traza.

Minerales ultratraza

Para las DRI consulte los NM en el Apéndice A. No se han identificado funciones biológicas claras en humanos.

El **arsénico** se localiza principalmente en piel, pelo y uñas. Las fuentes ambientales de arsénico son los pesticidas y la precipitación de residuos de hornos de fundición y de plantas de energía impulsadas por carbón (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La mayoría de las personas adquiere el arsénico de los alimentos, en una forma orgánica, pero los individuos con una afectación más grave debido a sobredosis lo reciben del agua potable, en una forma inorgánica más tóxica y en mayores cantidades. El arsénico en el agua potable se asocia con gastroenteritis, manifestaciones neurológicas, cambios vasculares, diabetes y cánceres. La *U.S. Environmental Protection Agency* ha establecido que el nivel máximo de contaminantes en el caso del arsénico en el agua potable es de 10 µg por litro (Abernathy, Thomas y Calderon, 2003).

El **boro** se encuentra principalmente en los huesos, dientes, uñas y pelo. El cuerpo contiene entre 3 y 20 mg de boro que, según se piensa, influye en la embriogénesis, desarrollo óseo, función de la membrana celular y respuesta inmunitaria. Los alimentos vegetales son particularmente ricos en boro (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El **níquel** se halla en mayores concentraciones en las glándulas tiroideas y suprarrenales. También se le encuentra en el cabello, huesos y otros tejidos blandos. El níquel se libera al ambiente a partir de la combustión de productos que lo contienen y se encuentra en mayores concentraciones en los alimentos de origen vegetal más que en los de origen animal. La mayoría del níquel absorbido se excreta en la orina (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El **silicio** se halla en mayores concentraciones en los huesos, piel, vasos sanguíneos y tendones. La ingesta proviene de los alimentos de origen vegetal, donde los granos y los tubérculos son fuentes especialmente ricas. El riñón es el principal órgano de excreción (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El **vanadio** se encuentra principalmente en los huesos, pulmones y glándula tiroidea. Las fuentes alimenticias ricas en vanadio incluyen mariscos, pimienta negra, perejil y semillas de eneldo. La toxicidad por vanadio provoca:

- Coloración verde en la lengua (debido a depósitos de vanadio).
- Trastornos gastrointestinales.
- Alteraciones mentales.
- Hipertensión.
- Toxicidad renal (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Otros minerales que afectan a la salud

El aluminio, el plomo y el mercurio se encuentran en el organismo, no debido a las necesidades nutricionales sino como resultado de contaminación ambiental. Vea la Aplicación clínica 8-8 y el capítulo 10.

aplicación clínica

8-8

Intoxicación por plomo (saturnismo)

El plomo es un contaminante en el cuerpo humano. Los efectos de la toxicidad por plomo, como el daño neurológico y el retraso mental, pueden ser devastadores y permanentes. Los niños de raza negra y de origen hispano están en mayor riesgo de intoxicación por plomo que los niños blancos, al igual que todos los niños de bajos recursos. Ninguna concentración de plomo en sangre (CPS) se considera segura y una concentración de 70 µg o más constituye una urgencia médica (Meyer *et al.*, 2003).

La primera fuente de intoxicación en niños de bajos recursos no está en los alimentos sino en la pintura con base de plomo de las casas antiguas, como ocurrió en el caso de un niño de dos años que murió por intoxicación aguda por plomo (CDC, 2001a). Quizá los niños coman pequeños trozos de pintura que tienen un sabor dulce que les agrada, pero el principal modo de ingestión es por el polvo de plomo en las manos, juguetes y objetos caseros. La pintura con plomo en las casas construidas antes de 1950 representa un riesgo específico para los niños.

Otras fuentes de plomo provienen de la soldadura en latas de alimentos y bebidas, y el plomo que se filtra a través del esmalte de utensilios y recipientes, en especial los que contienen jugos ácidos y vino (Hackey y Katz-Jacobson, 2003). Sin embargo, en el decenio de 1980-1989, el plomo se eliminó de la soldadura de latas empacadas en EUA. Los informes de ingestión de plomo por vajillas o materiales de empaque extranjeros aún aparecen de manera esporádica y recientemente se han encontrado casos asociados con juguetes importados. Estos casos de intoxicación por plomo en niños han sido descubiertos por sagaces clínicos y se han asociado con:

- Dulces empacados en envolturas que contenían plomo y que provenían de México (CDC, 2002a).
- Dulces en jarras de cerámica de México y una especia comprada en Irak (CDC, 1998).
- Un producto llamado *Sindoor* empleado como colorante de alimentos provocó la intoxicación de una madre en periodo de lactación, de su hijo de 13 meses de edad y del padre de éste (Vassilev *et al.*, 2005).

Otros productos no alimenticios que producen intoxicación por plomo debido a su ingestión incluyen joyería de juguete, tiza de billar, pesas para cortinas y plomadas utilizadas en la pesca (CDC, 2004 y 2006a; Miller *et al.*, 1996; Mowad, Haddad y Gemmel, 1998).

Aunque los fetos y los niños son los más susceptibles al daño debido a intoxicación por plomo, los adultos también pueden verse afectados. Cerca de 9% del plomo total en el cuerpo de los adultos se acumula en los huesos, donde permanece durante décadas. De especial preocupación son las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, cuyo recambio óseo libera al torrente sanguíneo el plomo atrapado en los huesos, el cual cruza con facilidad la placenta. Las concentraciones de plomo en sangre sólo reflejan la exposición reciente o continua a esta sustancia, no la acumulación en los huesos (Cleveland *et al.*, 2008), lo cual complica el descubrimiento de los casos.

Además de la pintura con plomo, las casas viejas también pueden tener plomería que podría contaminar el agua potable. Diez lactantes sufrieron intoxicación por plomo debido a una fórmula reconstituida con agua contaminada (Shanon y Graef, 1992). Dado que hervir el agua incrementa la concentración de plomo, la necesidad de hacer esto para preparar la fórmula para lactantes requiere

Continúa

aplicación clínica (continuación) 8-8

valoración individual. Para reducir la probabilidad de filtraciones de plomo al agua para beber o cocinar:

1. Deje correr el agua durante 2 min por las mañanas antes de utilizar el agua para beber.
2. Utilice agua fría para cocinar y beber.

Los departamentos locales de salud pueden canalizar a las personas a los laboratorios apropiados si desean que se examine el agua de sus casas.

El diagnóstico y tratamiento tempranos de la intoxicación por plomo son esenciales. Incluso los niños tratados en forma exitosa y en quienes se ha impedido una ingesta posterior mostraron un daño cerebral duradero en 25% de los casos. Un aspecto primordial es evitar una exposición adicional por medio de control ambiental. Además se pueden emplear tácticas nutricionales:

- Puede iniciarse la administración de suplementos de hierro y calcio, de modo que estos minerales puedan competir en absorción con el plomo.
- Una dieta reducida en grasa y con comidas frecuentes reduce la absorción gastrointestinal del plomo.

El uso de agentes quelantes que fijen el plomo se recomienda si la concentración de plomo en sangre es mayor a 45 µg por cada 100 ml; no obstante, debe consultarse con un experto, debido a que se han presentado casos fatales de hipocalcemia después de una prescripción inapropiada (CDC, 2006b).

El *aluminio*, un metal que con frecuencia se encuentra en el ambiente, pone en un riesgo especial a los pacientes cuando contamina productos farmacéuticos empleados para hemodiálisis o alimentación parenteral (ver cap. 14), debido a que tales formas de ingreso al organismo pasan por alto cualquier posible defensa en el sistema gastrointestinal. La toxicidad por aluminio puede causar graves efectos óseos y en el sistema nervioso central.

En 2004, la FDA impuso requisitos de etiquetado para el contenido de aluminio en todos los componentes de solución parenteral y estableció los valores máximos de exposición. Algunas preocupaciones continúan:

- Un estudio determinó que el cumplimiento de los reglamentos de exposición de la FDA sólo era posible en pacientes con un peso mayor a 50 kg (110 lb), en tanto que casi la mitad de la exposición al aluminio ocurrió en bebés con un peso menor a 3 kg o 6.6 lb (Poole *et al.*, 2008).
- Otro estudio midió la concentración de aluminio en las soluciones para nutrición parenteral. En las soluciones pediátricas y neonatales, la cantidad de aluminio alcanzaba o superaba las concentraciones máximas permisibles (Speerhas y Seidner, 2007).

Desde una perspectiva más positiva, las pruebas rutinarias de las concentraciones de aluminio en pacientes de hemodiálisis condujeron a la eliminación de bombas que supuestamente contaminaban el dializado. Los pacientes no presentaron síntomas y sus concentraciones de aluminio se redujeron luego de eliminar las bombas (CDC, 2008a).

Suplementos minerales

La ingesta excesiva de nutrientes puede ser tan dañina como una ingesta insuficiente. En la mayoría de las personas sanas, los alimentos son la fuente preferida de minerales. Excepciones notables son las mujeres en edad reproductiva, los ancianos y las personas con dietas restringidas, como los vegetarianos.

Se aconseja a las personas que toman suplementos que no ingieran más de los RDA o IA de cada mineral sin consultar con los profesionales de la salud. Las mujeres sanas en la etapa posmenopáusica y los varones adultos no deben tomar suplementos de hierro (Marra y Boyar, 2009). En el caso de algunos minerales, la toxicidad es posible a niveles ligeramente por arriba de las cantidades recomendadas. Además, un exceso de un mineral puede causar una deficiencia de otro.

Agua en la nutrición humana

El agua es el principal constituyente del cuerpo humano, y la necesidad de agua es más urgente que la necesidad de cualquier otro nutriente. Los humanos pueden vivir un mes sin alimentos, pero sólo seis días sin agua.

Más de la mitad del peso corporal es agua, que se encuentra en y alrededor de las células, dentro de la sangre y vasos linfáticos, y en diversas cavidades del cuerpo. Algunos tejidos tienen una cantidad significativamente mayor de agua que otros:

- El tejido muscular tiene 70% de agua.
- El tejido graso tiene 30% de agua.
- El tejido óseo tiene 10% de agua.

El cuerpo de un varón tiene 60 a 65% de agua, en tanto que el cuerpo de una mujer tiene sólo 50 a 54% de agua. Los varones tienen mayor contenido de agua que las mujeres debido a su mayor cantidad de masa muscular. El cuerpo de un varón de 70 kg (154 lb) contendrá cerca de 42 L de agua.

La edad también afecta la proporción de agua en el organismo. En comparación con 50 a 65% para mujeres y varones, 75% del cuerpo de un lactante está formado por agua. En los lactantes prematuros, 80% de su peso puede estar constituido por agua. Los lactantes, en particular los prematuros, están en un riesgo alto de desequilibrio de líquidos debido a la proporción y distribución del agua en sus cuerpos. La proporción adulta de agua con respecto al peso corporal se alcanza aproximadamente a los tres años de edad (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Compartimientos de líquido

Los líquidos del cuerpo están contenidos en compartimientos intracelulares y extracelulares (fig. 8-12). Estos sectores están separados por membranas semipermeables, que permiten que algunas sustancias atraviesen mientras impiden el paso de otras. El agua pasa libremente a través de las membranas.

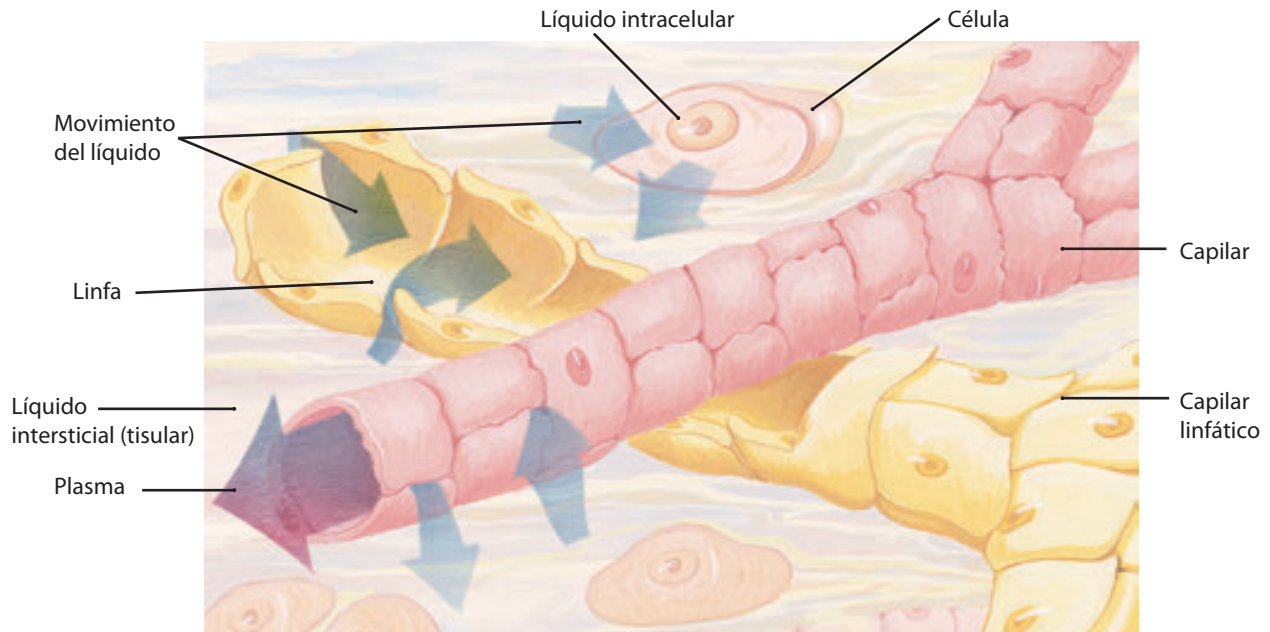


FIGURA 8-12 Compartimientos de agua que muestran el nombre que recibe este líquido en sus diferentes ubicaciones y las maneras en que el agua pasa entre los compartimientos. (Reproducida de Scanlon, VC, y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*, 5ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 29, con autorización.)

En los humanos se han identificado 13 proteínas de transporte de agua, llamadas **acuaporinas**, cada una de las cuales tiene una distribución diferente en todo el cuerpo (Hibuse *et al.*, 2006); 13 es el número final porque el proyecto del genoma humano ya está completo (Ishibashi, Hara y Kondo, 2009). Las acuaporinas son proteínas de membrana que funcionan como canales selectivos al agua en las membranas plasmáticas de muchas células y ayudan a explicar la velocidad con la que este líquido cruza las membranas celulares, incluida la absorción selectiva encontrada en diferentes áreas de los riñones.

Por ejemplo, para ilustrar el incremento en el transporte, el agua fluye a través de la acuaporina 1 a una tasa de 3 000 millones de moléculas de agua por segundo por cada canal de acuaporina (Gade y Robinson, 2006). Las acuaporinas 1 y 4 tienen papeles importantes en la homeostasis de líquidos en el cerebro, una función esencial dada la rigidez del cráneo que restringe la expansión de sus contenidos. Por ejemplo, a diario se sintetizan alrededor de 500 a 600 ml de líquido cefalorraquídeo que representan 3 o 4 veces el volumen completo del líquido cefalorraquídeo en el cuerpo (Yool, 2007).

En términos clínicos, los investigadores han encontrado que los niveles de acuaporina 4 aumentan en los cerebros humanos luego de traumatismos encefálicos, dentro de tumores derivados del cerebro y alrededor de los tumores cerebrales (Hu *et al.*, 2005). En el ojo se han encontrado cuando menos cinco acuaporinas y este descubrimiento puede conducir a nuevos tratamientos para glaucoma, edema corneal y otras enfermedades oculares que implican anomalías en la presión intraocular o hidratación de los tejidos (Verkman, 2003).

El oído interno también es rico en diversas acuaporinas (Yool, 2007). A medida que se conoce más sobre el papel de las acuaporinas en la salud, quizá sea posible desarrollar nuevos tratamientos farmacológicos dirigidos a áreas específicas de disfunción en las enfermedades, por ejemplo en la hidrocefalia.

Líquido intracelular

El líquido dentro de las células se denomina intracelular. En los adultos, el agua intracelular constituye 65% del líquido en el cuerpo; en los lactantes, 46% del agua del organismo es intracelular.

Líquido extracelular

Todo el líquido externo a la célula es extracelular. En los adultos, 35% del agua del organismo es líquido extracelular; en los lactantes, 54% es extracelular. La figura 8-13 ilustra las proporciones de líquido intracelular con respecto a líquido extracelular en varones, mujeres y lactantes. La diferencia es importante porque el líquido extracelular se excreta con mayor facilidad y rapidez que el intracelular. El **líquido extracelular** incluye los líquidos intersticial, intravascular, linfático y transcelular.

LÍQUIDO INTERSTICIAL

Localizado entre las células o alrededor de ellas, el líquido intersticial ayuda a transportar sustancias entre las células y los vasos sanguíneos y linfáticos.

LÍQUIDO INTRAVASCULAR

El líquido intravascular se halla dentro de los vasos, arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas sanguíneas. El líquido

que es parte de la sangre se denomina plasma; sin los elementos de coagulación, la parte líquida de la sangre se llama suero. Como se ilustra en la figura 8-14, 91.5% del plasma está constituido por agua.

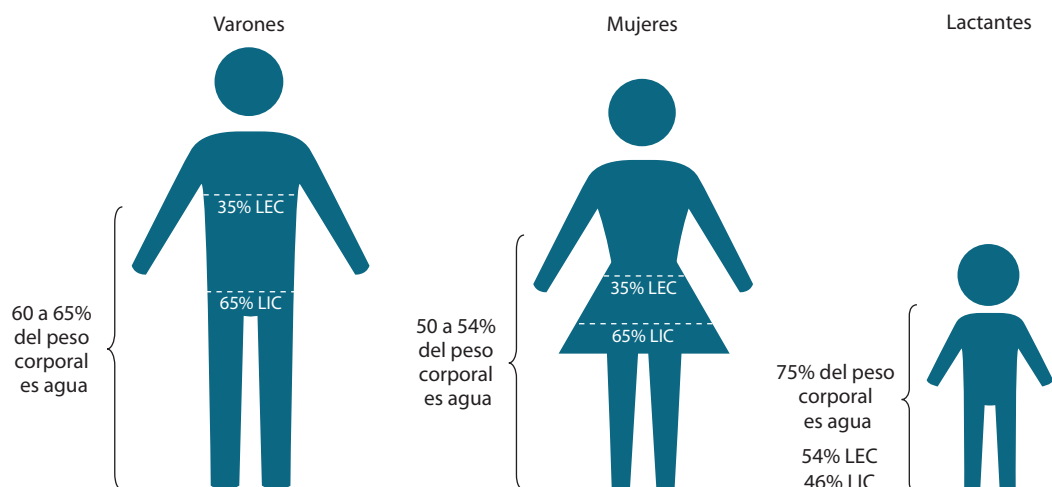


FIGURA 8-13 Cantidades relativas del peso corporal constituidas por agua intracelular y extracelular en varones, mujeres y lactantes. (LEC, líquido extracelular; LIC, líquido intracelular.)

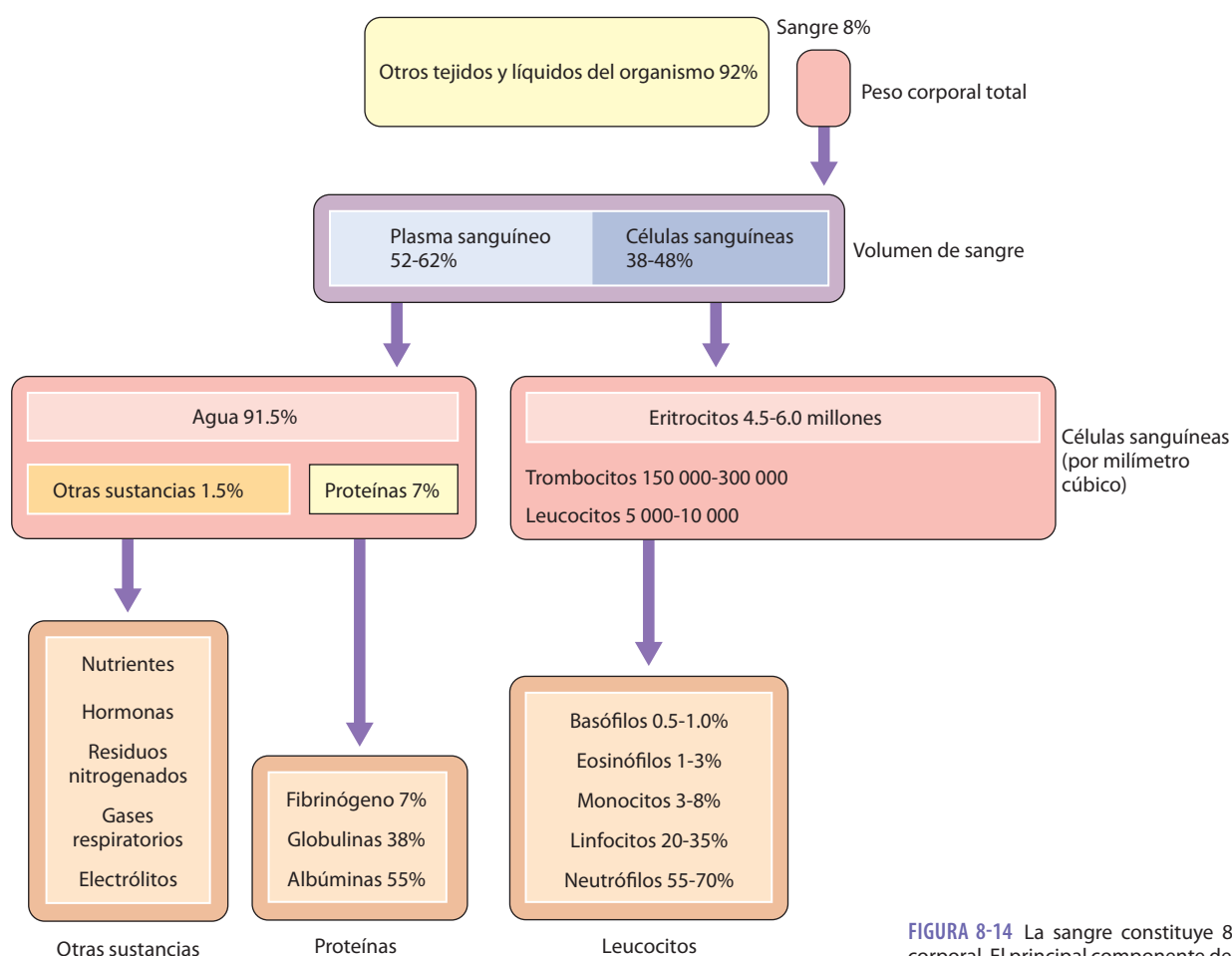


FIGURA 8-14 La sangre constituye 8% del peso corporal. El principal componente de la sangre es agua. (Reproducida de Venes, D [Ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 283, con autorización.)

LÍQUIDO LINFÁTICO

El sistema venoso no puede recolectar y regresar todo el líquido de los tejidos al corazón. La linfa, por medio de los vasos linfáticos, ayuda a regresar la parte líquida de la sangre al corazón.

LÍQUIDO TRANSCELULAR

Los líquidos transcelulares incluyen los líquidos cefalorraquídeo, pericárdico, pleural, sinovial e intraocular, así como las secreciones gastrointestinales. Estos líquidos se secretan de manera constante dentro de sus espacios y se reabsorben al sistema vascular. La figura 8-15 muestra la distribución aproximada del agua en los cuatro compartimientos.

Uso

En el cuerpo no existen tanques de almacenamiento para el agua; ésta se mueve constantemente de un compartimiento a otro y a menudo el cuerpo la reutiliza para ejecutar diversas tareas.

Funciones

Como componente de las células, el agua ayuda a dar apariencia y forma al cuerpo y, como principal elemento de la sangre, ayuda a conservar el volumen de ésta y la presión arterial. El agua es parte de la estructura de muchas de las grandes moléculas del organismo, como las proteínas y el glucógeno. Parte del agua del cuerpo también sirve como lubricante, como en las secreciones de moco y el líquido de las articulaciones.

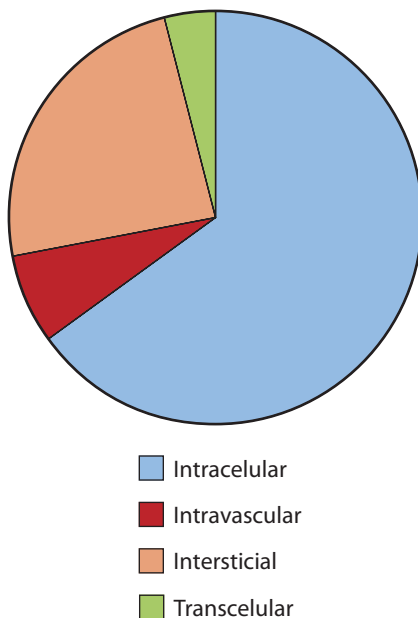


FIGURA 8-15 Cantidades proporcionales de agua en los cuatro compartimientos de líquido en el cuerpo. (Reproducida de Williams, L, y Hopper, P: *Understanding medical surgical nursing*, 3ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 59, con autorización.)

El agua ayuda a regular la temperatura corporal al absorber el calor producido por la fiebre y el que es resultado de los procesos metabólicos. En promedio, el metabolismo de los tejidos genera 100 kcal por hora. La sangre lleva el exceso de calor a la piel, donde se disipa por medio de sudación o radiación.

El agua es un **solvente** para los minerales, vitaminas, glucosa y otras moléculas pequeñas. (La sustancia que se disuelve en un solvente se denomina **soluto**.) Consulte el Recuadro 8-3 para una lista de las funciones del agua en el cuerpo.

Absorción

Una pequeña cantidad de agua puede absorberse al torrente sanguíneo a partir del estómago, pero 1 L de agua se puede absorber del intestino delgado en 1 h.

En condiciones que alteran los mecanismos adaptativos automáticos de un individuo, es posible que se retenga el agua. La acumulación de cantidades excesivas de líquido entre las células (en los compartimientos intersticiales) se denomina **edema**. Los padecimientos que causan tal retención de agua incluyen:

- Hipotiroidismo.
- Insuficiencia cardíaca.
- Deficiencia grave de proteínas.
- Algunos padecimientos renales.

Cuando la presión con un dedo desplaza el exceso de líquido sobre un área ósea, el signo se denomina **edema con fovea**. Aunque el líquido permanece dentro del cuerpo, no entra en la circulación (fig. 8-16).

Como resultado de lesión o traumatismo aumenta la permeabilidad capilar, de modo que una mayor cantidad de líquido y células pueden viajar al sitio de la lesión para comenzar la reparación o curación. Este proceso también causa inflamación, o edema, en el sitio del daño —por ejemplo, ampollas en el sitio de una quemadura—. El líquido abandona los vasos y se acumula en la piel. Como se indica en el capítulo 22, el reemplazo correcto de los líquidos es una de las prioridades más importantes para los pacientes que sufren graves quemaduras.

En la mayoría de los casos, el edema localizado no es peligroso. Sin embargo, la acumulación de líquido en el cerebro (edema cerebral) o en el tejido pulmonar (edema pulmonar) pone en riesgo la vida. El edema cerebral puede ser

Recuadro 8-3 ■ Funciones del agua

- Da apariencia y forma a las células.
- Mantiene el volumen de sangre y la presión arterial.
- Ayuda a formar la estructura de moléculas grandes.
- Sirve como lubricante y solvente.
- Ayuda a regular la temperatura corporal.
- Transporta los nutrientes a las células y extrae los desechos de éstas.
- Es un medio y un participante para las reacciones químicas.



FIGURA 8-16 La presión con cualquier dedo o con el pulgar sobre un área ósea desplaza el líquido edematoso; aquí se muestra el edema con fovea en el pie. (Reproducida de Williams, L y Hopper, P: *Understanding medical surgical nursing*, 3ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 357, con autorización.)

resultado de tumores, sustancias químicas tóxicas o infección. El edema pulmonar puede ser una consecuencia de insuficiencia cardíaca o de irritación de los pulmones, como se observa en un paciente que ha inhalado gases tóxicos.

Una cantidad excesiva de agua puede dispersarse en todo el cuerpo. Este trastorno se denomina **intoxicación por agua**, que puede ser causado por una ingesta excesiva de agua (ya sea por vía intravenosa o gastrointestinal), conmoción cerebral o trastornos hormonales. Muchos de los síntomas son causados por la dilución de las concentraciones de electrolitos en los compartimientos de líquido del organismo.

Ingestas dietéticas de referencia

Para las DRI consulte el cuadro 8-5.

Se espera que cerca de 80% de las necesidades de agua se cubran por medio de líquidos y 20% a través de los alimentos. Las personas físicamente activas o aquellas en un ambiente cálido requieren grandes ingestas.

Los efectos antes considerados negativos de la cafeína y el alcohol sobre el equilibrio de líquidos se han refutado con base en evidencias que muestran que los efectos diuréticos de tales sustancias son transitorios. La sed y las bebidas ingeridas al momento de comer son adecuadas en general para mantener la hidratación. La toxicidad aguda por agua es un peligro en individuos que consumen con rapidez mucho más líquido que la tasa máxima de excreción renal de 0.7 a 1.0 L/h (*Institute of Medicine*, 2004b).

Por lo común, la leche materna por sí sola puede dar la cantidad apropiada de agua a un lactante incluso en un desierto. En el extremo etario opuesto, es frecuente que los adultos mayores tengan un embotamiento en la sensación de sed y que las enfermedades y el uso de medicamentos tengan un impacto sobre sus necesidades de agua.

Fisiología de los líquidos corporales

Para ayudar a comprender la información de esta sección consulte el Recuadro 8-1.

Efecto de los electrolitos sobre el equilibrio del agua

Cada compartimiento de líquidos tiene una composición de electrolitos que satisface sus necesidades y que tiene mecanismos automáticos diseñados para mantenerlo eléctricamente neutro, o equilibrado. Los iones positivos dentro de un compartimiento deben ser iguales a los iones negativos. Cuando ocurren cambios o pérdidas, la neutralidad eléctrica se restablece a través de cambios y ganancias compensatorias.

Electrolitos corporales importantes

Los iones minerales influyen en gran medida no sólo en el equilibrio de líquidos, sino también en la presión osmótica, la presión arterial y el equilibrio ácido-base.

Vea el cuadro 8-11 para un resumen de los principales electrolitos del organismo.

Presión osmótica

La **ósmosis** es el movimiento del agua (u otro solvente) a través de una membrana semipermeable desde un área con menos partículas a otra con más partículas. En tanto que la diferencia sea razonable, el resultado es una igualación de la concentración en ambos lados de la membrana. La Aplicación clínica 8-9 describe un experimento para demostrar la ósmosis.

La ósmosis es un proceso pasivo; no obstante, el movimiento de algunas sustancias es activo. Ciertas sustancias requieren mecanismos de transporte activo que las impulsen a través de una membrana. Dos mecanismos de transporte de este tipo son la bomba de sodio y la bomba de potasio. Localizadas en las membranas celulares, estas bombas son en realidad proteínas que mueven iones.

Las **bombas de sodio** sacan los iones de sodio (junto con el agua) fuera de las células.

Las **bombas de potasio** mueven los iones de potasio dentro de las células.

De este modo, el cuerpo mantiene las concentraciones de electrolitos de los compartimientos intracelular y extracelular. El transporte activo requiere energía para operar.

DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN OSMÓTICA

Cuando dos soluciones en cualquiera de ambos lados de una membrana semipermeable tienen diferentes concentraciones se desarrolla presión. Esta presión, que se ejerce sobre la membrana semipermeable, se denomina **presión osmótica**.

Cuadro 8-11 ■ Principales electrolitos del cuerpo		
electrolito	compartimiento del cuerpo*	funciones
Cationes		
Sodio (Na ⁺)	Extracelular	Principal catión en el LEC. La concentración de Na ⁺ en los líquidos determina la distribución de H ₂ O por ósmosis. Junto con el Cl ⁻ y el HCO ₃ ⁻ , Na ⁺ regula el equilibrio ácido-base.
Potasio (K ⁺)	Intracelular	Principal catión en el LIC. El K ⁺ junto con el Na ⁺ mantiene el equilibrio de líquidos. Junto con el Na ⁺ y el H ⁺ , el K ⁺ regula el equilibrio ácido-base.
Calcio	Extracelular†	Participa en la permeabilidad de las membranas celulares, transmisión de los impulsos nerviosos, acción muscular.
Magnesio (Mg ²⁺)	Intracelular	Regula la estimulación nerviosa y la acción muscular normal.
Aniones		
Cloro (Cl ⁻)	Extracelular	Principal anión en el LEC. Ayuda a mantener el equilibrio de líquidos y el equilibrio ácido-base.
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	Extracelular	Principal solución amortiguadora en el LEC.
Fosfato (HPO ₄ ²⁻)	Intracelular	Dentro del LIC, los fosfatos y proteínas amortiguan 95% del ácido carbónico del cuerpo y 50% de otros ácidos.

*El líquido extracelular (LEC) y el líquido intracelular (LIC) contienen todos los cationes y aniones mencionados en este cuadro, pero se indican como pertenecientes al LEC o al LIC según la concentración. Por ejemplo, los iones sodio componen 142 de los 155 mEq totales por litro (de cationes) en el LEC.

†De los cationes, 3% en el LEC y 1% en el LIC.

aplicación clínica

8-9

Ósmosis en la cocina

Para hacer chucrut (col agria), el repollo o col se rebana finamente y se coloca al fondo de una vasija de barro; se añade sal a la col seca en capas que se colocan una tras otra hasta llenar la vasija. En ese momento se habrá reunido líquido, extraído de los trozos de col por la sal concentrada. Un plato pesado en cuya superficie se han colocado bolsas de agua se coloca arriba de la col para continuar extrayendo el agua del repollo a medida que éste se fermenta. La vasija se cubre con un paño. Después de 5 a 6 semanas, la olla está llena de jugo y la col se ha convertido en chucrut.

Para hacer una pequeña cantidad de col agria, utilice 2 cucharaditas de sal gruesa sin procesar por cada libra (1/2 kg aproximadamente) de col.

La presión osmótica causa que un solvente, como el agua, cruce la membrana, en tanto que los solutos (partículas) que están en el exterior de la membrana no puedan atravesar.

El tamaño de la molécula y su capacidad para ionizarse determina el número de partículas en una concentración determinada. Los electrolitos se ionizan con facilidad en la solución. Los disacáridos y monosacáridos no se ionizan.

OSMOLALIDAD Y NUTRICIÓN

La medida de la presión osmótica ejercida por el número de partículas por volumen de líquido se conoce como su **osmolaridad**. La unidad de medida de la actividad osmótica es el **miliosmol (mOsm)**. En términos clínicos, la osmolaridad por lo general se informa en miliosmoles por litro. En contraste, la **osmolalidad** es la medida de la presión osmótica ejercida por el número de partículas por peso de solvente, que en general se informa en miliosmoles por kilogramo. El valor normal de la osmolalidad del suero sanguíneo humano es de cerca de 275 a 295 mOsm por kilogramo.

En soluciones acuosas diluidas como en el cuerpo humano, sólo se encuentra una pequeña diferencia numérica entre osmolaridad y osmolalidad (Groppe, Smith y Groff, 2009).

El determinante primario de la osmolalidad en el líquido extracelular es el sodio.

Los fluidos se conocen como **isotónicos** si se acercan a la osmolalidad del plasma sanguíneo. Dos líquidos isotónicos intravenosos que se administran con frecuencia son 5% de glucosa en agua y 0.9% de cloruro de sodio. Los líquidos que ejercen menos presión osmótica que el plasma se conocen como **hipotónicos**. Aquellos que ejercen mayor presión osmótica que el plasma se llaman **hipertónicos**.

Lograr la correcta osmolalidad de los líquidos administrados por vía intravenosa (por medio de una aguja o cánula dentro de la vena) es muy importante. Una solución que está demasiado concentrada extrae el agua de los eritrocitos, y las células se encogen y mueren. Una solución que es demasiado débil permite que el agua ingrese a los eritrocitos hasta que las células estallan. Por estas razones, las soluciones isotónicas se administran junto con productos de los eritrocitos.

Las soluciones intravenosas que contienen suficientes nutrientes para proporcionar todas las necesidades conocidas de una persona son tan hipertónicas que deben infundirse dentro de una vena muy amplia, de modo que se diluyan con rapidez por medio del gran volumen de sangre que fluye junto al acceso venoso o catéter de infusión. Este proceso se describe en el capítulo 14.

Los líquidos orales también se pueden catalogar según la presión osmótica. El agua simple es hipotónica. La leche entera a 275 mOsm por litro se acerca a una solución isotónica, pero por otras razones no se recomienda para los lactantes (ver cap. 11). La bebida gaseosa *Ginger ale*, con 510 mOsm por litro, y el 7-Up®, con 640, son ambos hipertónicos. La importancia de estas diferencias se volverá evidente en la sección sobre tratamiento de las anormalidades en el volumen de líquidos.

ELECTROLITOS SÉRICOS

El contenido de electrolitos de la sangre también se puede informar en miliequivalentes por litro. La concentración sé-

rica normal de sodio es de 135 a 145 mEq por litro. En la mayoría de los casos, y debido a que el sodio es el ion extracelular con mayor influencia, la osmolaridad del líquido extracelular se puede estimar en sentido clínico al duplicar el valor del sodio en suero. El doble del sodio sérico normal sería 270 a 296 mOsm por litro. La osmolaridad normal del suero es de aproximadamente 300 mOsm por kilogramo. Este sencillo método nos da una aproximación.

El otro ion que vigilan con cuidado los profesionales de la salud en sus pacientes con posible desequilibrio de líquidos y electrolitos es el potasio. La mayoría del potasio en el cuerpo está dentro de las células, a una concentración de 150 mEq por litro. En contraste, la concentración de potasio en sangre es de sólo 3.5 a 5.0 mEq por litro. Incluso las variaciones leves por arriba o por debajo de estos valores pueden tener consecuencias graves. El músculo cardíaco es en particular sensible a las altas o bajas concentraciones de potasio; los niveles anormales pueden causar paro cardíaco.

Efecto de las proteínas plasmáticas en el equilibrio de agua

El cuerpo tiene mecanismos muy desarrollados que mantienen un flujo constante de agua y:

- Nutrientes para las células.
- Materiales de desecho de las células.

La presión arterial adecuada es necesaria para que el sistema de transporte funcione. La presión arterial es la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias por los latidos del corazón. Se informa en dos números, por ejemplo, 120/80 (medidos en milímetros de mercurio). El número superior es la presión cuando el corazón late, y se denomina **presión sistólica**. El número inferior es la presión entre latidos, llamada **presión diastólica**. Uno de los factores necesarios para mantener la presión arterial es un volumen suficiente de sangre en las arterias y venas.

El agua y los nutrientes en la sangre se impulsan al exterior a través de las delgadas paredes de los capilares hacia el líquido intersticial por medio de la **presión hidrostática** (presión arterial) proporcionada por el corazón. A partir del compartimiento intersticial, el agua y los nutrientes cruzan las membranas celulares para bañar y nutrir a la célula. Las proteínas plasmáticas, incluyendo la **albúmina**, permanecen en los capilares al ser demasiado grandes para cruzar por la pared capilar.

Dentro de los vasos sanguíneos, las proteínas plasmáticas ejercen una **presión osmótica coloidal** (POC). La POC, que ahora es mayor que la presión hidrostática, extrae el agua y los materiales de desecho del líquido intersticial hacia los capilares para mantener el volumen de sangre. La Aplicación clínica 8-10 describe un padecimiento en el que la proteína sérica baja es la causa del desequilibrio de agua.

aplicación clínica

8-10

Desnutrición de proteína-energía y equilibrio de agua

Los niños en estado de inanición a menudo parecen regordetes (ver fig. 5-3) debido a que están edematosos. Tales niños son víctimas de **kwashiorkor**, una enfermedad de la desnutrición de proteína y energía, que ocurre de manera frecuente justo después del destete cuando sus dietas no tienen tantas proteínas como las que se encuentran en la leche materna.

La proteína tiene una función crucial en conservar el volumen de líquidos en los vasos sanguíneos. Los niños con **kwashiorkor** desarrollan edema debido a que no tienen suficientes proteínas plasmáticas remanentes en los capilares para retirar el agua hacia el sistema circulatorio; por esa razón, el agua se acumula en los espacios intersticiales. Después de que se comienza un tratamiento, las proteínas plasmáticas extraerán el agua retenida hacia la sangre y los niños adquirirán una apariencia demacrada.

Regulación de la ingestión y excreción de agua

El cuerpo tiene mecanismos que regulan tanto la ingesta como la excreción del agua; por lo general la sed gobierna la ingestión de agua. La excreción se controla principalmente con dos hormonas:

1. La hormona antidiurética causa que el cuerpo reabsorba (retenga) el agua.
2. La aldosterona causa que el cuerpo retenga sodio.

Mecanismo de la sed

La sed es el deseo de líquido, en especial de agua; por lo normal la sed ocurre cuando se pierde 10% del volumen intravascular o cuando el volumen celular se reduce en 1 a 2%. Cuando la sangre tiene muy poca agua, su presión osmótica aumenta. Sensores especiales en el **hipotálamo** vigilan la presión osmótica a medida que la sangre circula por el cerebro. Cuando el hipotálamo detecta un aumento en presión osmótica, la glándula activa el deseo de beber.

Hormona antidiurética

Si la sed no se alivia, los sensores en el hipotálamo aumentan la secreción de **hormona antidiurética** (ADH) de la glándula hipófisis posterior. La ADH, también conocida como **vasopresina**, causa que los riñones regresen más agua al torrente sanguíneo en lugar de arrojarla hacia la orina.

La ADH también constriñe las arterias para aumentar la presión arterial, de modo similar a cuando se coloca un dedo sobre el extremo de una manguera de jardín, lo cual estrecha su diámetro y, en consecuencia, aumenta la presión del agua.

En la **diabetes insípida** el hipotálamo no secreta ADH o los riñones no responden en forma apropiada. Si el hipotálamo no secreta ADH se puede administrar un fármaco. La Aplicación clínica 8-11 presenta información sobre una enfermedad denominada síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH).

Aldosterona

La liberación de **aldosterona**, una hormona producida por las glándulas suprarrenales, es otro mecanismo para el equilibrio de agua en el organismo. La aldosterona causa que los riñones regresen los iones de sodio al torrente sanguíneo en lugar de desecharlos en la orina. El sodio, que es el ion extracelular con más influencia, atrae el agua junto con él.

El estímulo para la liberación de aldosterona es el descenso en la presión de la sangre que irriga el tejido renal. En respuesta, los riñones producen **renina**, que actúa con las secreciones del hígado y los pulmones para producir **angiotensina II**. La cascada continúa como se muestra en la figura 8-17.

aplicación clínica

8-11

Síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH)

Por lo general, el aumento en osmolalidad sanguínea estimula a la glándula hipofisis posterior para liberar ADH. Cuando los riñones regresan una cantidad suficiente de agua al torrente sanguíneo, la secreción de ADH se detiene. Diversas situaciones causan que la ADH se libere de manera inapropiada, incluyendo:

- Trastornos del sistema nervioso central.
- Enfermedad pulmonar.
- Algunos tumores.
- Ciertos fármacos.
- Cirugía.
- Estrés emocional.

Los signos y síntomas del SIADH son aquellos de la hiponatremia (ver cuadro 8-7). En este caso, es hiponatremia dilucional. El paciente tiene sodio suficiente, pero se diluye en una gran cantidad de agua retenida que está dispersa por todo el organismo y, por tanto, los síntomas de sobrecarga de volumen rara vez son obvios. Los signos neurológicos se atribuyen a edema cerebral.

El tratamiento eficaz del SIADH depende de descubrir y eliminar la causa. En casos leves la restricción de líquidos —dar al paciente cantidades de líquidos específicamente prescritas a lo largo del día— puede ser suficiente. Durante un periodo de varios días, el cuerpo del paciente excretará el agua excedente. Aparte de esto, el tratamiento puede implicar uso de diuréticos y, a veces, infusiones salinas con vigilancia cuidadosa de los efectos sobre los valores en sangre para evitar las complicaciones asociadas con una corrección demasiado rápida de la hiponatremia.

Otro lado de la retención de sodio es la pérdida de potasio. Dentro de los compartimientos de líquido, las partículas con carga positiva deben equivaler a aquellas con carga negativa. Para mantener la neutralidad eléctrica cuando se retiene sodio, los riñones excretan más potasio, debido a la influencia de la aldosterona.

Equilibrio ácido-base

El cuerpo está bien equipado para digerir y metabolizar los alimentos ácidos y básicos sin poner en peligro su equilibrio de ácidos-bases. No obstante, es necesario desalentar el uso de sustancias como el bicarbonato de sodio para tratar las molestias estomacales, ya que se pueden absorber en el torrente sanguíneo y afectar todos los sistemas del cuerpo. Los antiácidos diseñados para tratar este tipo de molestias, empleados según sus instrucciones, son una mejor opción que el bicarbonato de sodio.

Los electrolitos representan un importante papel en el mantenimiento de la acidez o alcalinidad correcta de diversos líquidos del organismo. Los ácidos son compuestos que producen iones hidrógeno cuando se disocian en una solución; mientras más iones hidrógeno contenga una solución, más concentrado estará el ácido. Las bases, o álcalis, son sustancias que aceptan iones hidrógeno. La acidez o alcalinidad se mide con una escala conocida como **pH**, o *potencial de hidrógeno*.

La escala de pH va desde 0 hasta 14: los ácidos se califican de 0 a 6.999; 7.0 es neutro; las bases (álcalis) son mayores de 7. En esta escala, el 1 indicaría un ácido fuerte y el 14 una base fuerte. La figura 8-18 ilustra la escala de pH mostrando la colocación de los líquidos ácidos, neutros y alcalinos. La diferencia entre unidades es de 10 veces; así, el jugo de limón con un pH de 2 es 10 veces más ácido que el jugo de naranja con un pH de 3.

La acción de los pulmones, riñones y sistemas de amortiguación del organismo mantienen el equilibrio entre demasiado y muy poco ácido en los líquidos corporales. Estos sistemas amortiguadores minimizan los cambios importantes en el pH de los líquidos corporales al controlar la concentración del ion hidrógeno (H^+). Los **amortiguadores** son sustancias que pueden neutralizar los ácidos y las bases. El **bicarbonato** (HCO_3^-) es el amortiguador más importante en el líquido extracelular. El fosfato (HPO_4^{2-}) y las proteínas son dos amortiguadores importantes en el líquido intracelular.

Líquido extracelular

El pH normal del líquido extracelular es de 7.35 a 7.45; es ligeramente alcalino a pesar de la acidez de los productos de desecho del metabolismo. Un pH sanguíneo por debajo de 6.8 o arriba de 7.8 es mortal en la generalidad de los casos (Fournier, 2009). El cuerpo trabaja en forma continua para mantener el pH dentro de este estrecho rango. El líquido extracelular contiene tanto iones sodio (Na^+) positivos como iones bicarbonato (HCO_3^-) negativos.

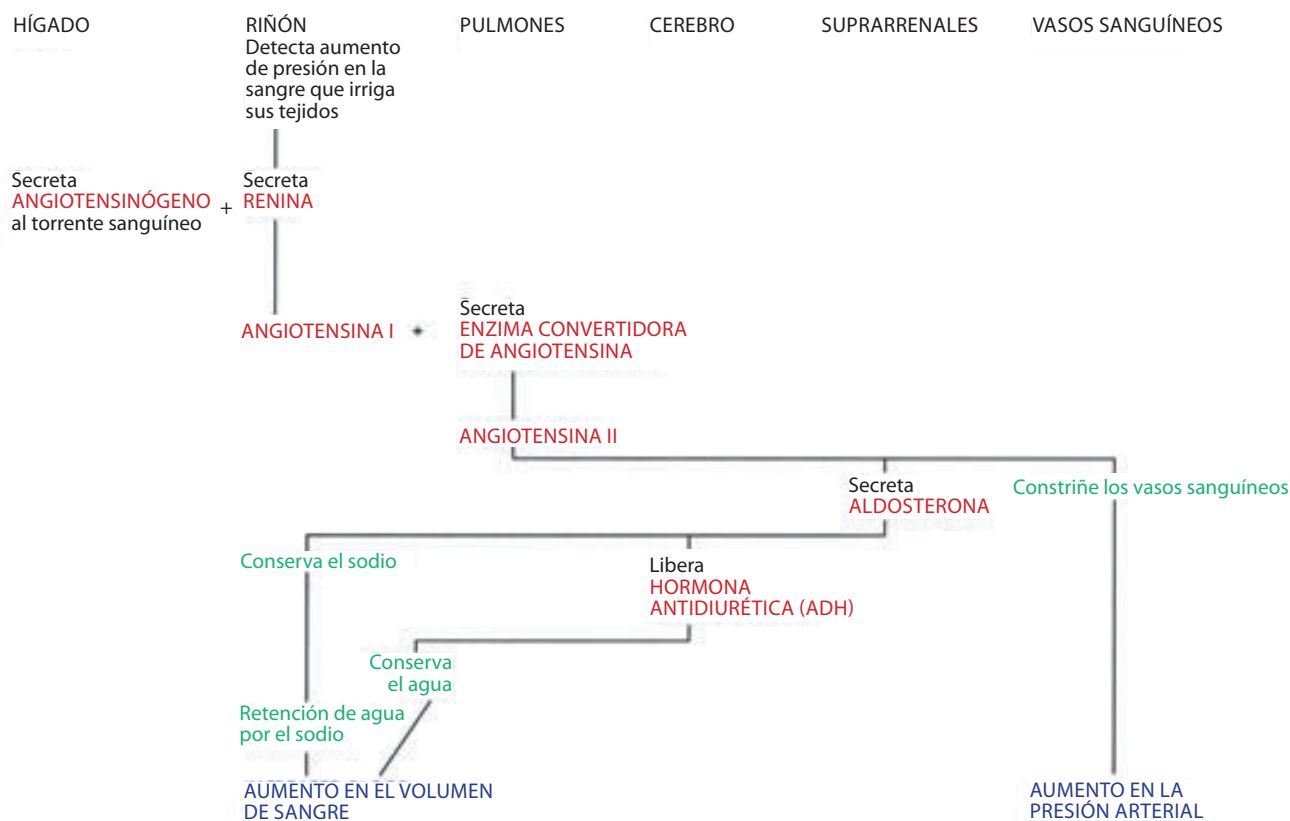


FIGURA 8-17 Control hormonal del equilibrio de agua. Aunque los riñones realizan la mayor parte del trabajo, este complejo proceso también involucra a hígado, pulmones, cerebro, glándulas suprarrenales y vasos sanguíneos.

Cuando un ácido fuerte se introduce dentro del líquido, ocurre una reacción química que produce cloruro de sodio (una sal), que es neutro, y ácido carbónico (un ácido débil). El **ácido carbónico** se descompone en bióxido de carbono y agua, que se exhalan (excretan) por los pulmones y riñones, respectivamente.

Cuando una base (álcali) fuerte ingresa al sistema, el bióxido de carbono y el agua (los dos principales productos de desecho del metabolismo celular) reaccionan para formar ácido carbónico que contrarresta el efecto alcalino de la base. El producto final de esta reacción son agua y una base débil que no afecta de manera drástica el pH.

SISTEMA RESPIRATORIO

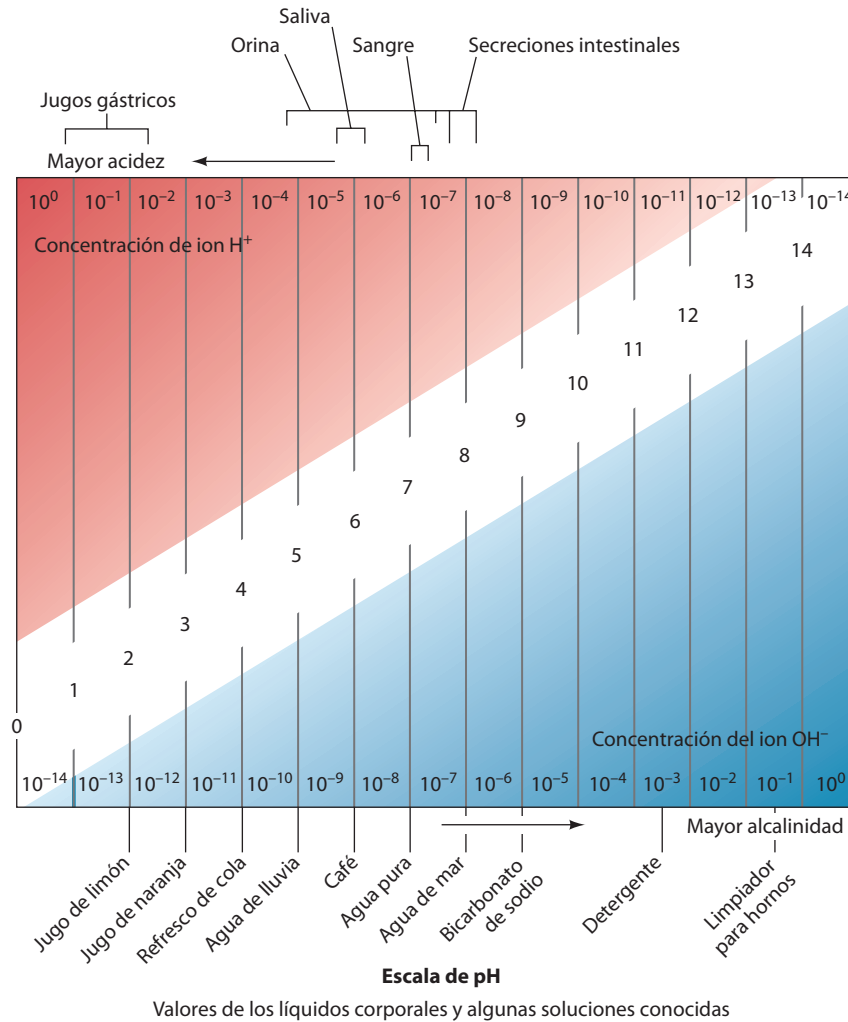
Los pulmones ayudan a mantener el pH al variar la cantidad de bióxido de carbono (CO_2) exhalado. El bióxido de carbono retenido hace que los líquidos corporales sean más ácidos porque reacciona para formar ácido carbónico, una fuente de iones hidrógeno. Demasiado ácido carbónico, o demasiado ácido de cualquier tipo, provoca acidosis, un trastorno que causa que los pulmones aumenten en forma automática la tasa y profundidad de la respiración, eliminando más bióxido de carbono y agua.

Esta respuesta respiratoria a la acidosis comienza en minutos después de aumentar el nivel de acidez. La compensación respiratoria para la acidosis tiene una eficacia de 50 a 75% y es un componente sumamente importante en la regulación del pH.

SISTEMA RENAL

El sistema respiratorio actúa con rapidez, pero sólo puede eliminar el ácido carbónico. Otros ácidos, al igual que el exceso de ácido carbónico, deben eliminarse por medio de la orina. El riñón arroja o retiene iones de hidrógeno, sodio y bicarbonato según se necesite para mantener un pH aceptable en la sangre; por ejemplo, en respuesta a la acidosis, los riñones excretan iones de hidrógeno y reabsorben iones de sodio y bicarbonato. Por el contrario, en respuesta a la alcalosis, los riñones conservan los iones de hidrógeno y excretan iones de sodio y bicarbonato. Los riñones inician estas acciones en el curso de 24 h, pero requieren de 3 a 4 días para compensar los cambios en el pH sanguíneo.

Ni el sistema respiratorio ni el renal sobrecompensarán de una manera que ponga al paciente en el estado opuesto (Fournier, 2009).



Valores de los líquidos corporales y algunas soluciones conocidas

FIGURA 8-18 Representación de la escala de pH con valores normales para los líquidos corporales, bebidas y productos para el cuidado del hogar. (Reproducida de Venes, D [Ed.]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª ed. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 1764, con autorización.)

Líquido intracelular

El pH normal del líquido intracelular es de 6.8 a 7.0, de ligeramente ácido a neutro. Dentro del líquido intracelular, los fosfatos orgánicos y las proteínas son los amortiguadores más importantes. Amortiguan 95% del ácido carbónico y 50% de los otros ácidos del organismo. La proteína es el sistema amortiguador más poderoso y abundante del cuerpo.

De las proteínas del organismo, la hemoglobina tiene la mayor capacidad de amortiguación. Así, los eritrocitos tienen 70% de la potencia amortiguadora de la sangre. Esta capacidad de amortiguación permite que grandes cantidades de bióxido de carbono se transporten de los tejidos a los pulmones, provocando sólo un pequeño cambio en el pH venoso en comparación con el pH arterial.

Cuando la sangre contiene una cantidad excesiva de iones hidrógeno, éstos ingresan a las células para someterse a una amortiguación. Después, para mantener la neutralidad eléctrica, el potasio pasa del espacio intracelular al intravascular, lo que eleva los niveles séricos de potasio.

Equilibrio y desequilibrio del agua

Para una salud óptima, la ingesta de agua debe ser igual a su excreción. El cuerpo tiene mecanismos automáticos de vigilancia y regulación para lograr esta homeostasis.

Fuentes de agua

Gran parte del agua del organismo se consume en otras bebidas. La leche descremada tiene 91% de agua y la leche entera tiene 88%. El agua misma puede contener otros nutrientes. El agua dura tiene calcio, magnesio y con frecuencia hierro. Los acondicionadores de agua utilizados para suavizarla reemplazan esos minerales con sodio. Al ingerir agua suavizada se aumenta en exceso la ingesta de sodio de algunas personas; por esta razón, la mayoría de los expertos recomienda que el agua fría que se utiliza en la cocina no esté suavizada.

Una persona obtiene cerca de 4 tazas de agua por día en los alimentos. Algunos de los alimentos que son sólidos también tienen alto contenido de agua: una cabeza de lechuga tiene 96% de agua, el apio tiene 95% de agua y las zanahorias crudas tienen 88% de agua. Consulte otros ejemplos en “Valores nutricionales de los alimentos” en DavisPlus.

El agua también es un producto del metabolismo, que rinde cerca de 1 taza de agua por día en la persona promedio. Cada nutriente energético produce una cantidad diferente de agua metabólica:

- 1 g de carbohidratos produce 0.60 g de agua.
- 1 g de grasa produce 1.07 g de agua.
- 1 g de proteína produce 0.41 g de agua.

En contraste, 28 g (1 oz) de alcohol puro requieren 227 g (8 oz) de agua para metabolizarse.

Los consumidores pueden elegir entre múltiples fuentes de agua para beber. Se estima que 6 mil millones de galones de agua embotellada se consumen cada año en EUA en comparación con un estimado de 22.8 mil millones de galones de agua de la llave. Irónicamente, el agua embotellada no sólo no es más segura que el agua de la llave, sino que 25% o más del agua embotellada es agua de la llave. El cuadro 8-12 presenta una breve comparación de estas dos principales fuentes de agua potable y la sección sobre Dinero y sentido común 8-1 trata sobre las elecciones influidas por la cultura.

Sin embargo, en muchas ciudades la calidad de las reservas de agua es cuestionable debido a que los sistemas de distribución ya son antiguos, además del deterioro en las regulaciones. El *National Resources Defense Council* de EUA calificó la calidad del agua en 19 ciudades, y concluyó que la pureza del agua potable ha mejorado ligeramente en los últimos 15 años en la mayoría de las ciudades, pero que la calidad general del agua de la llave varía en gran medida de una ciudad a otra. Sólo seis ciudades recibieron una calificación de buena o excelente (2003).

Pérdidas de agua

Una persona pierde agua de maneras obvias, en lo que se llama **pérdidas sensibles de agua**, como en la transpiración y la orina. También perdemos agua de modos menos obvios, que se conocen como **pérdidas insensibles de agua**, como a través de la respiración.



Dinero y sentido común 8-1

Influencias culturales en la elección del agua

Los problemas económicos y de salud relacionados con la elección del agua potable afectan a las familias de inmigrantes. Una encuesta mostró que 34% de los padres de familia de origen latino nunca bebían agua de la llave y que 44% nunca la daba a sus hijos, de manera típica porque pensaban que ese tipo de agua causaba enfermedades, lo cual podría haber sido cierto en sus países de origen.

El agua embotellada no sólo llega a costar hasta 10 000 veces más que el agua de la llave (fig. 8-19), sino que la cantidad de fluoruro en el agua embotellada es incierta. La falta de fluoruro puede aumentar el riesgo de caries dental (Hobson *et al.*, 2007).



FIGURA 8-19 Si una persona consume ocho vasos de agua por día, el agua de la llave le costaría alrededor de 33 centavos de dólar al año; con el agua embotellada, el costo aproximado sería de 200 dólares (Hobson, 2007).

Cuadro 8-12 ■ Comparación de regulaciones para el agua embotellada y el agua municipal en EUA		
	agua embotellada	agua municipal
Agencia reguladora	FDA	Environmental Protection Agency (EPA)
Sujeta a regulación	Sólo aquella comercializada entre estados = 30-40% del agua embotellada	Todos los sistemas que atiendan >24 personas
Número de estados que regulan a las embotelladoras intraestatales	40	
Pruebas de coliformes	Una vez por semana	100 o más veces por mes
Pruebas químicas	Cada año	Cada tres meses
Laboratorios certificados para las pruebas	No	Sí
Informe a gobiernos estatales o federales	No es obligatorio	Sí

FUENTES: Chalupka (2005); National Resources Defense Council (1999).

Pérdidas sensibles de agua

Las pérdidas sensibles de agua incluyen aquellas de los principales iones extracelulares, sodio y cloruro. Tres rutas importantes se asocian con tales pérdidas:

- 1. A través de la piel por transpiración.
- 2. A través de los riñones como orina.
- 3. A través de las vías gastrointestinales en las heces.

TRANSPIRACIÓN

La evaporación del sudor es el principal medio para disipar el calor corporal producido por el ejercicio. En casos extremos, una persona puede transpirar a una tasa de 2 L por hora; por ejemplo, durante una carrera de maratón, los corredores pueden perder de 6 a 8% de su peso corporal, principalmente por medio de la transpiración. Una persona de 68 kg (150 lb) podría perder entonces de 4 a 5 kg (9 a 10.5 lb), o 4.3 a 5 L, de líquidos.

El sudor no es agua pura; éste tiene un gusto salado, es hipotónico y su composición varía de una persona a otra. En promedio, 1 L de transpiración contiene, con amplios rangos para cada uno, aproximadamente:

- 35 mEq de sodio.
- 5 mEq de potasio.
- 1 mEq de calcio.
- 0.8 mEq de magnesio.
- 30 mEq de cloruro (Sawka *et al.*, 2007).

En consecuencia, incluso una pérdida de sudor de 5 a 6 L implicaría pequeñas cantidades de electrolitos, de modo que bastaría con la rehidratación con agua (Gropper, Smith y Groff, 2009).

La exposición al calor extremo puede ser peligrosa para la supervivencia. De 1999 a 2003, 3 442 muertes se debieron a la exposición a calor extremo, ya sea por sí solo (65%) o por complicación con otras enfermedades (35%) (CDC, 2006c). Incluso con atención médica inmediata, 15% de los casos de golpe de calor son mortales (CDC, 2002b) y de 20 a 33% de los supervivientes sufren daño cerebral irreversible (Lewis, 2007). Las personas en mayor riesgo de padecimiento relacionado con el calor son:

- Niños pequeños.
- Adultos mayores.
- Individuos con enfermedades crónicas (en especial cardiovasculares) (CDC, 2006c).

Vea el cuadro 8-13 para una comparación resumida de las enfermedades más graves que son resultado de exposición a calor extremo.

ORINA

En la persona sana normal que se ejercita de manera promedio durante el día, la excreción de orina es aproximadamente igual a la ingesta de líquidos. Un individuo bien hidratado produce orina de color amarillo claro o pajizo. Todos los días debe excretarse una cantidad mínima de orina para expulsar los productos de desecho que son resultado de los procesos metabólicos. Esta función, llamada excreción obligatoria, elimina 400 a 600 ml diarios.

En pacientes con enfermedades graves la eliminación de orina se vigila cada hora, pero las cantidades deben interpretarse en relación con la situación del paciente. Incluso si una persona pierde cantidades masivas de líquidos por vía gas-

Cuadro 8-13 ■ Enfermedades graves relacionadas con el calor		
	agotamiento por calor	urgencia médica por golpe de calor
Fisiopatología	Pérdida de agua y sales en el sudor	Pérdida de regulación de la temperatura corporal Progresiva a disfunción de órganos múltiples
Síntomas	Cefalea Debilidad, fatiga Mareo, desvanecimiento Calambres musculares	Letargo Cefalea punzante Desorientación
Signos	Coherente	Delirium Convulsiones Coma
	Temperatura Pulso Respiraciones Piel	Generalmente <39 °C (102.2 °F) Débil, filiforme, rápido Superficiales, rápidas, silenciosas Fría, húmeda, sudorosa
		>39.5 °C (103 °F) Fuerte, saltón, rápido Difícil, fuerte Enrojecida, caliente, seca (a menos que acabe de progresar de agotamiento por calor)
Tratamiento	Llevar a un lugar fresco Recostar Eleva los pies Aflojar la ropa Vigilar la temperatura Si el paciente puede beber: ½ cucharadita de sal en ½ vaso de agua por vía oral cada 15 min hasta que llegue la ayuda médica	Llevar a un lugar fresco Recostar Eleva la cabeza Quitar la ropa Colocar bolsas de hielo en cuello, axilas e ingles Rociar con agua al tiempo que se abanica al paciente Vigilar vías aéreas, respiración, circulación hasta que llegue la ayuda médica

trointestinal, tales pérdidas no eliminan del organismo los residuos metabólicos de manera tan eficiente como lo hacen los riñones. Los adultos deben excretar 40 a 80 ml por hora —aunque la cantidad varía a lo largo del día y la noche—. Cálculo clínico 8-2 presenta un método para determinar la excreción deseable de orina por hora en niños.

SECRECIONES GASTROINTESTINALES

El funcionamiento gastrointestinal anormal puede causar pérdida de líquidos extensa. Localizar la pérdida determina los signos y síntomas. El jugo gástrico es ácido, en tanto que los jugos intestinales son alcalinos; por ende, en términos conceptuales, las pérdidas gastrointestinales se dividen en aquellas que provienen de arriba de la salida del estómago, o píloro, y aquellas que ocurren por debajo de él.

Arriba del píloro

Las causas comunes de pérdidas por arriba del píloro son el vómito o la succión de los contenidos estomacales. Dos órganos secretan jugos digestivos por arriba del píloro: las glándulas salivales en la boca y las glándulas gástricas en el estómago. Los iones que se pierden en las secreciones ocurridas por arriba del píloro son:

- Sodio.
- Potasio.
- Cloruro.
- Hidrógeno.

Cerca de 1 L de saliva por día se mezcla con los alimentos o simplemente se ingiere. El estómago secreta alrededor de 1.5 a 2.5 L de jugo gástrico por día. Si los jugos gástricos se eliminan, también se pierden los iones de hidrógeno en el ácido clorhídrico, lo cual pone a la persona en peligro de alcalosis.

Cálculo clínico

8-2

Excreción urinaria por hora en niños

Los niños deben excretar entre 0.5 y 2 ml de orina por kilogramo de peso corporal cada hora. ¿Cuál sería la excreción urinaria normal en 1 h para un niño que pese 50 lb?

Primero, convierta las libras a kilogramos. Hay 2.2 lb en cada kilogramo.

$$\frac{50 \text{ lb}}{2.2 \text{ lb/kg}} = 22.7 \text{ kg}$$

Para encontrar el rango deseable de excreción, multiplique el peso del niño en kilogramos por los factores deseados de 0.5 a 2 ml por kilogramo.

$$22.7 \times 0.5 = 11.4 \text{ ml/h}$$

$$22.7 \times 2 = 45.4 \text{ ml/h}$$

De este modo, un niño de 50 lb (22.7 kg) excretaría normalmente entre 11 y 45 ml/h de orina.

Debajo del píloro

Las causas usuales de pérdidas por debajo del píloro son la diarrea y la succión del contenido intestinal. Las secreciones gastrointestinales por debajo del píloro contienen:

- Sodio.
- Potasio.
- Bicarbonato.

De 2 a 3 L de secreciones intestinales por día fluyen hacia los intestinos para digerir los alimentos; por lo regular la bilis se libera de la vesícula biliar hacia el intestino delgado a una tasa de 1 L por día. Las secreciones gastrointestinales totales son de 6.5 a 8.5 L por día; sin embargo, debido a que el agua regresa a la sangre por absorción a través del intestino grueso, las heces normales de un adulto sólo contienen 100 a 200 ml de agua.

Pérdidas insensibles de agua

Una cantidad invisible de agua se pierde a través de los pulmones y la piel. Entre 800 y 1 000 ml de agua se pierden cada día por los pulmones y la piel. La respiración sólo es visible en un clima muy frío. Incluso en climas calientes y en interiores, las personas pierden 400 ml de agua por día en aire exhalado. Las respiraciones profundas en un clima seco aumentan la cantidad de agua perdida.

La pérdida insensible de agua por la piel es a través de evaporación; es un agua casi pura y está cerca de carecer de electrolitos. Esta pérdida insensible representa hasta 6 ml por kilogramo de peso corporal en 24 h, que es una cantidad basal.

Las condiciones ambientales influyen en la cantidad de agua perdida. Mayores pérdidas ocurren:

- A temperaturas altas.
- En altitudes elevadas.
- Con baja humedad.

Cálculo clínico 8-3 presenta cómo se puede estimar la pérdida insensible de agua. Las quemaduras, la fototerapia, los calentadores por radiación y la fiebre aumentarán la cantidad de pérdida insensible de agua. La fiebre incrementa las pérdidas por evaporación en alrededor de 12% por cada grado Celsius de elevación en la temperatura.

Cálculo clínico 8-4 muestra cómo se calculan las **pérdidas de agua por evaporación**. El cuadro 8-14 presenta las ganancias y pérdidas promedio de líquidos en 24 h.

Evaluación del equilibrio de agua

La obtención de los datos sobre las pérdidas de agua es bastante directa: por el peso diario o documentando la ingesta y excreción.

Peso

El peso diario es el indicador más importante del estatus de los líquidos. Una manera sencilla de relacionar volumen con

Cálculo clínico

8-3

Pérdida insensible de agua por la piel

La regla empírica para la pérdida insensible de agua por la piel es 6 ml/kg cada 24 h. ¿Cuánta pérdida insensible se esperaría en un paciente de 154 lb?

Primero convierta las libras a kilogramos:

$$\frac{154 \text{ lb}}{2.2 \text{ lb/kg}} = 70 \text{ kg}$$

Después multiplique el peso del paciente en kilogramos por el estándar estimado:

$$70 \text{ kg} \times 60 \text{ ml/kg} = 420 \text{ ml}$$

De este modo, la pérdida insensible de agua esperada en este paciente en un periodo de 24 h es de 420 ml.

Cálculo clínico

8-4

Pérdida de agua por evaporación en casos de fiebre

La fiebre aumenta la pérdida por evaporación en 12% por cada grado Celsius de fiebre. Si el paciente de 70 kg (154 lb) del apartado de Cálculo clínico 8-3 tuviera una fiebre de 102.2 °F, ¿cuánta pérdida adicional por evaporación tendría?

Las temperaturas se pueden informar en grados Fahrenheit o Celsius, y las fórmulas de conversión toman en cuenta el hecho de que la escala Celsius coloca el punto de congelación en cero grados en tanto que la escala Fahrenheit lo coloca en 32 grados.

Para convertir Fahrenheit a Celsius, reste 32 y multiplique por 5/9.

$$102.2 - 32 = 70.2 \times 5/9 = 39 \text{ °C}$$

La temperatura corporal normal en la escala Celsius es de 37 grados.

Para convertir Celsius a Fahrenheit, multiplique por 9/5 y sume 32.

$$37 \times 9/5 = 66.6 + 32 = 98.6 \text{ °F}$$

El paciente tenía pérdidas insensibles de 420 ml y tiene una elevación de 2 °C, lo cual aumentaría la pérdida por evaporación en 24%.

$$420 \text{ ml} \times 0.24 = 100.8 \text{ ml adicionales de pérdida de agua por evaporación}$$

$$420 \text{ ml} + 100.8 \text{ ml} = 520.8 \text{ de pérdida insensible total de agua a través de la piel}$$

peso consiste en recordar el dicho “una pinta es una libra en todo el mundo”. Un litro es 1 kg o 2.2 lb.

La pérdida aguda de peso en los adultos se clasifica del siguiente modo:

- Déficit de volumen leve*, pérdida de 2 a 5%;
- Déficit de volumen moderado*, pérdida de 5 a 10%;
- Déficit de volumen grave*, pérdida >10%.

El balance de líquidos en un lactante es mucho más precario que en un adulto. Debido a que la mayor proporción

Cuadro 8-14 ■ Ganancias y pérdidas de líquido promedio en adultos en 24 horas

ganancias	De líquido	De sólido	pérdidas	De líquido	De sólido*
Metabolismo de energía	300 ml		Riñones	1 200-1 500 ml	
			Piel	500-600 ml	
Líquidos orales	1 100-1 400 ml		Pulmones	400 ml	
Alimentos sólidos	800-1 000 ml		Intestinos	100-200 ml	
Ganancias totales	2 200-2 700 ml		Pérdidas totales	2 200-2 700 ml	

* Incluye pérdidas sensibles e insensibles.

Recuadro 8-4 ■ Pérdidas al tercer espacio

Grandes cantidades de líquido pueden acumularse en diversos lugares del cuerpo fuera de la circulación normal; a éstas se denominan **pérdidas al tercer espacio**. Ciertas enfermedades causan **ascitis**, la acumulación de líquido (que a menudo representa varios litros) alrededor de la cavidad abdominal, pero no dentro de los intestinos. Otras pérdidas al tercer espacio implican hemorragia interna o la acumulación de líquido en la cavidad torácica. Una enfermera atenta puede detectar una de las primeras señales de pérdidas al tercer espacio: disminución de la excreción de orina a pesar de ingestión aparentemente adecuada de líquidos.

de agua en el cuerpo del lactante está en el espacio extracelular, los bebés pueden perder agua con más rapidez que los adultos. En consecuencia, una pérdida de 5% del peso corporal en un lactante amerita atención médica.

Los cambios en el peso pueden ser el producto de sucesos metabólicos, al igual que de cambios en los líquidos. Si un paciente no recibe nutrición oral, enteral o parenteral, la pérdida de tejido corporal puede representar de 0.3 a 0.5 kg por día.

De manera similar, la pérdida de volumen circulatorio efectivo no siempre es una pérdida externa. El aumento de peso puede implicar pérdida circulatoria. Vea el Recuadro 8-4 donde se presenta una explicación sobre las pérdidas de líquido dentro del organismo.

Ingesta y excreta

En una persona sana, la ingesta y la excreta de líquidos deben ser aproximadamente iguales. La medición de la ingesta es más fácil que la medición de la excreta, pero con frecuencia sigue siendo imprecisa. La mayoría de las instituciones indican las cantidades que contienen los recipientes de alimentos y bebidas. Las cantidades remanentes deben medirse y restarse del líquido total servido.

En lugar de suponer que los pacientes han consumido todo el contenido de la jarra o bandeja, la enfermera debe preguntar si han bebido el líquido (en vez de, por ejemplo, dárselo a un visitante). La actualización del formato de ingesta durante el curso del día, en lugar de hacerlo al final del turno, proporciona un registro más completo. Anote la cantidad de agua proveniente de trozos de hielo como la mitad de su volumen. Una taza de trozos de hielo rinde sólo ½ taza de agua.

El líquido vaciado en un apósito o un pañal puede estimarse al pesarlo. Reste del total el peso del material seco. Un gramo de peso equivale a 1 ml de agua. La **gravedad específica** es el peso de una sustancia con respecto al del agua destilada. La gravedad específica normal de la orina es 1.010 a 1.025, pero en recién nacidos es común un valor menor. De este modo, aunque el peso de un pañal mojado con orina no es exactamente el mismo que si estuviera mojado con agua, este método para registrar la orina incontinente es adecuado en la mayoría de las situaciones.

Es posible que en una persona enferma los totales de ingesta y excreta no se equilibren todos los días. La ingesta y excreta del paciente debe evaluarse durante un periodo de varios días, ya que la valoración de un solo día puede conducir a perder de vista la perspectiva general. Vea la Aplicación clínica 8-12 para consejos sobre enseñanza y documentación de la ingesta de líquidos y el Recuadro 8-5 para consejos prácticos de evaluación para la excreta.

Desequilibrios de líquidos

El volumen de líquidos está desequilibrado si es insuficiente o excesivo. Los signos y síntomas de ambos se presentan en el cuadro 8-15; para evaluar el volumen de líquidos por medio de la observación de las venas de la mano, eleve la mano del paciente por arriba del corazón, por lo regular las venas se colapsarán en 3 a 5 s. Después baje la mano por debajo del corazón. Las venas deben volverse a llenar en 3 a 5 s. Las venas de una persona con un volumen insuficiente de líqui-

aplicación clínica

8-12

Evitar las malas interpretaciones

A un paciente se le indicó que “bebiera muchos líquidos” cuando se le dio de alta del hospital. Interpretó esto como 11 a 15 L ¡por día! Sus riñones hicieron lo que pudieron, pero no son capaces de excretar agua pura. En unos cuantos días, el paciente regresó al hospital para corregir el desequilibrio electrolítico.

- Sea específico cuando instruya a los pacientes.
- Documente tanto el contenido de la instrucción como la respuesta del paciente a la información.

Recuadro 8-5 ■ Evaluación visual del equilibrio de líquidos

En una persona con funcionamiento orgánico normal, una buena medición diaria de su estado de hidratación es el color de la orina. La orina de color amarillo claro refleja en general un equilibrio normal de líquido, en tanto que la orina concentrada de color más intenso puede indicar deshidratación.

dos requerirán más de 5 s para llenarse de nuevo. Invierta el proceso para evaluar un volumen excesivo de líquidos en el que las venas tomarán más de 5 s para vaciarse.

Los compartimientos de líquidos no operan de manera aislada: si uno está desequilibrado, al final los demás compartimientos se verán afectados a medida que el cuerpo intenta igualar la presión osmótica entre ellos.

Cuadro 8-15 ■ Signos y síntomas de volumen anormal de líquidos

	Volu Men insuFiciente Del líquiDo	Volu Men excesiVo Del líquiDo
Síntomas		
Gastrointestinales	Sed Pérdida del apetito (reducción de sangre a los intestinos)	Náusea Pérdida de apetito (edema intestinal)
Signos		
Generales	Pérdida de peso Fontanela hundida (lactantes) Ojos hundidos (lactante) Falta de lágrimas al llorar (lactantes)	Aumento de peso Edema
Piel y membranas mucosas	Membranas mucosas secas Reducción en turgencia de la piel (no confiable en ancianos)	Piel estirada y brillante
Sistema cardiovascular	Hipotensión ortostática (descenso en presión arterial de 15 mmHg en sistólica o diastólica) Aumento en pulso al ponerse de pie Aumento en valores de hematócrito (a menos que también falten eritrocitos) Descenso en presión del pulso El llenado de las venas de la mano al bajarla requiere más de 5 s	Descenso en valores de hematócrito Aumento en la presión del pulso El vaciado de las venas de la mano al elevarla requiere más de 5 s
Urinarios	Disminución en excreción de orina Orina concentrada	Poliuria Orina diluida
Gastrointestinales	Vómito (disminución de sangre a intestinos) Surcos longitudinales en la lengua	Vómito (edema intestinal)
Sistema nervioso central	Confusión, desorientación	Deterioro en el estado de conciencia

Tratamiento del volumen insuficiente de líquido

El tratamiento con administración apropiada de líquidos resulta esencial, al igual que la corrección de la causa. En caso necesario, los líquidos hipotónicos para reemplazar el volumen de líquidos y corregir los desequilibrios electrolíticos se administran por vía intravenosa, pero si es posible se administran en forma oral (Aplicación clínica 8-13).

A pesar de que es evidente que las soluciones de electrolitos orales pueden salvar la vida y ser eficaces para mantener la hidratación, no necesariamente reducen el volumen de las heces o la duración de la diarrea. Aunque el agua simple es hipotónica, no se aconseja su administración oral para el tratamiento del volumen insuficiente debido a que es probable que inhiba la sed y aumente la excreción de orina.

También existen soluciones espesas para hidratación utilizadas en pacientes que tienen dificultad para deglutir líquidos ligeros. Es necesario consultar con un nutriólogo antes de utilizar tales espesadores de alimento, considerando que algunos de ellos fijan el agua, lo cual hace que esté menos disponible para absorción.

Una alternativa a la rehidratación intravenosa en pacientes específicos es el uso de hipodermoclasia. En esta técnica,

el líquido se introduce en el tejido subcutáneo, por ejemplo en el muslo o el abdomen, en general por medio de un par de agujas largas. Es posible emplear un fármaco para ayudar en la dispersión de la solución.

Si se administran soluciones hipertónicas por vía oral para corregir la pérdida de líquido, la solución concentrada permanece en el estómago más tiempo que el agua, lo cual proporciona saciedad y restringe la ingesta de agua. Además, ya que las soluciones hipertónicas extraen líquido de la pared intestinal hacia el lumen, el resultado es diarrea osmótica. Algunos laxantes y enemas comerciales son soluciones hipertónicas.

Se piensa que la absorción máxima de sodio y agua ocurre con una concentración de glucosa de 10 a 25 g por litro. Las concentraciones más altas permiten que se absorba menos sodio y agua, además de causar diarrea osmótica. Las bebidas de cola (750 mOsm por litro) y el jugo de manzana (730 mmol/L) son opciones deficientes para rehidratación en diarrea prolongada debido a su alto contenido de glucosa y baja concentración de electrolitos (*Oral Therapy*, 2004).

Tratamiento del volumen excesivo de líquido

Cuando una persona se enferma y los mecanismos de control dejan de trabajar, el individuo puede retener líquido al nivel intracelular o extracelular. Además, una persona puede recargar sus propios mecanismos de homeostasis al consumir agua en forma voluntaria. Tales casos se informaron en 17 reclutas del ejército que fueron hospitalizados para tratar la hidratación excesiva (O'Brian *et al.*, 2001) y en corredores del Maratón de Boston que sufrieron hiponatremia (Almond *et al.*, 2005).

Como ocurre con el volumen insuficiente de líquidos, el remedio para el volumen excesivo es tratar la causa. Los fármacos diuréticos osmóticos, como el manitol, permanecen en el plasma. Al aumentar la presión osmótica en la sangre, estos fármacos extraen líquidos de las células para excretarlos por los riñones.

En sentido nutricional, es posible que el paciente tenga que someterse a restricción de líquidos. El médico puede indicar una ingesta que no supere los 1 000 ml en 24 h. Esta cantidad compensa las pérdidas insensibles a través de la piel y pulmones. Es esencial proveer líquidos según esta prescripción e instruir a los pacientes acerca de la razón para la restricción de líquidos. Durante un periodo de varios días, la excreta urinaria obligatoria y cualquier tratamiento con diuréticos ayudarán al cuerpo del paciente a excretar el exceso de líquido.

aplicación clínica

8-13

Solución de electrolitos orales

Originalmente las soluciones de electrolitos orales estaban diseñadas para combatir las enfermedades diarreicas en los países en desarrollo; éstas resultaron tener tanta utilidad que se les ha modificado para utilizarlas en países occidentales. Una solución de electrolitos orales usada comúnmente es el Pedialite®. Se vende al público en general sin receta. Un litro de Pedialite contiene cloruro de sodio y citrato de potasio que proporcionan los siguientes electrolitos:

45 mEq sodio (Na ⁺)	35 mEq cloruro (Cl ⁻)
20 mEq potasio (K ⁺)	30 mEq citrato, una base (-)
65 mEq cationes	65 mEq aniones

El Pedialite es ligeramente hipotónico, cerca de 250 mOsm por litro, y también contiene una concentración de glucosa que promueve la absorción de sodio y agua, 25 g/L.

El Pedialite está diseñado para mantenimiento en lactantes o niños que presentan vómito o diarrea. Si el paciente se deshidrata, como se demostraría por la pérdida del 5% del peso corporal, es necesario prestar atención médica. Es posible que al paciente deshidratado se le administren líquidos intravenosos o rehidratación con solución oral que contengan componentes diferentes de los que tiene Pedialite.

Conceptos clave

- Los minerales son sustancias inorgánicas que ayudan a regular las funciones corporales sin proporcionar energía, pero a diferencia de las vitaminas, los minerales se integran a la estructura y enzimas del organismo.
- Los minerales principales están presentes en el cuerpo en cantidades de 5 g (1 cucharadita) o más; la ingesta diaria recomendada es de 100 mg o más.
- Los minerales traza son aquellos que están presentes en pequeñas cantidades, con ingestas diarias menores que las de los minerales principales; sin embargo, incluso las pequeñas cantidades sostienen las funciones esenciales.
- La ingesta de minerales insuficiente o excesiva puede causar enfermedades, de modo que las personas que reciben alimentación artificial, en particular, deben someterse a vigilancia cuidadosa.
- En EUA, aumentar la ingesta de hierro y calcio tiene el potencial de mejorar la salud de millones de personas.
- A menos que esté indicado por un médico, las personas que toman suplementos con minerales deben limitar la ingesta a los niveles de los RDA o IA y seleccionar preparados farmacéuticos en lugar de suplementos naturales que quizá tengan una potencia incierta y contaminantes no deseados.
- El agua es nuestro nutriente más esencial; constituye cuando menos la mitad del peso corporal de las personas, de modo que la medida más importante del equilibrio de líquidos es el peso diario.
- El movimiento, distribución y composición de los líquidos corporales están bajo la influencia y control de los electrolitos y las concentraciones de proteínas plasmáticas. Los principales cationes son el sodio en el líquido extracelular y el potasio en el líquido intracelular.
- El equilibrio de ácido-base se mantiene en el organismo por medio de la acción de los pulmones, riñones y soluciones químicas amortiguadoras.
- Las fuentes de agua del cuerpo incluyen bebidas, alimentos y agua del metabolismo de los nutrientes energéticos. El agua puede perderse a través de la piel, pulmones, riñones y vías intestinales.

Estudio de caso 8-1

La señora B es una mujer de 34 años que ha informado a la enfermera sobre su temor de sufrir osteoporosis. Una visita reciente a una tía de 75 años hizo más real su temor. La tía se ha encorvado y recientemente se rompió la cadera. La señora B está en particular preocupada porque con frecuencia le han dicho que se parece a su tía. La señora B pregunta, "¿Hay algo que pueda hacer para prevenir que esto me pase?"

Un registro de ingesta alimentaria de 24 h reveló un total de 1 taza de leche y ningún otro producto lácteo. La señora B sí consumió dos porciones de carne de 85 g (3 oz). Esta mujer tiene tres hijos pequeños y declaró que representan suficiente ejercicio para ella. Suele sentarse afuera y los mira jugar en los días que tienen un clima agradable.

La señora B mide 1.60 m (5 pies, 3 pulgadas) de estatura y pesa 50 kg (110 lb). Es blanca con la piel muy clara.

plan de atención

Datos subjetivos

Temor a la osteoporosis. ■ Antecedentes familiares positivos de osteoporosis. ■ Menos de la IA de calcio en las últimas 24 h. ■ Cumplió con los parámetros de MyPyramid en cuanto al grupo de carnes en las últimas 24 h. ■ No tiene un programa planeado de ejercicio.

Datos objetivos

Estatura: 1.60 m. Peso: 50 kg. Raza blanca, piel clara, complexión delgada.

Análisis

Identifica por sí misma la necesidad de prevención de la osteoporosis en relación con los antecedentes de enfermedad en una tía.

Estudio de caso (*continuación*)

8-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
DE RESULTADOS DESEADOS

La paciente hará una lista de las acciones apropiadas para mantener un esqueleto fuerte después de una sesión de instrucción.

ACCIONES/INTERVENCIONES

Enseñar a la paciente a consumir 1 000 mg de calcio todos los días: 3 tazas de leche o equivalente.

Enseñar a la paciente factores que favorecen la absorción del calcio: vitamina D.

Enseñar a la paciente el papel del ejercicio en el fortalecimiento de los huesos.

FUNDAMENTACIÓN

Una taza de leche contiene alrededor de 300 mg de calcio + 100 mg de calcio de otras fuentes.

Si la paciente elige productos lácteos no fortificados para el contenido de calcio, es posible que la vitamina D sea insuficiente según la exposición disponible al Sol.

El ejercicio con pesas estimula a los osteoblastos para que formen hueso.

Durante una visita de seguimiento, la señora B indicó que ha aumentado su consumo de lácteos, pero que no ha comenzado un programa planeado de ejercicios. La enfermera canalizó a la señora B al Centro de salud para la mujer de la localidad.



8-1

notas de la directora del Centro de salud para la mujer

Las siguientes notas de la directora del Centro de salud para la mujer representan el tipo de documentación del trabajo en equipo.

subjetivos

Interesada en fortalecer sus huesos por temor a osteoporosis en su familia.

Declara que no tiene impedimentos para la actividad.

Objetivos

IMC = 19.5

Aprobó la selección de ingreso a la actividad.

análisis

Aumento del riesgo de osteoporosis con base en antecedentes familiares y características físicas.

Plan

Se sugiere una ecografía de la densidad mineral ósea del talón para valores basales.

Programa de caminata a nivel principiante con un grupo tres veces por semana, sola tres veces por semana.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué información dietética adicional necesitaría usted antes de recomendar buenas fuentes de calcio para la Sra. B?
2. ¿Qué otros datos de evaluación serían útiles para ampliar el espectro en la prevención de osteoporosis?
3. ¿El problema descrito en el estudio de caso es importante para una mujer de 34 años? ¿Por qué sí y por qué no?

Estudio de caso 8-2

El señor N, un oficinista retirado de 75 años de edad, llegó recientemente de su casa de verano en el norte del país a su casa de invierno en Florida; había anticipado disfrutar de un clima en los 30 °C (85 °F); en el sitio de donde venía la temperatura estaba alrededor de 5 °C (40 °F). Aunque había contratado a una persona para que cuidara su pequeño patio mientras estaba lejos de Florida, aún tenía algunas tareas que realizar, las cuales inició con gran energía.

Luego de 1½ h, el señor N empezó a tener dolor de cabeza. Estaba un poco débil y mareado, pero continuó con su labor. Casi había terminado con sus trabajos en el jardín. Unos 30 minutos más tarde, la señora N encontró a su marido tirado en el piso y llamó a su vecina, una enfermera retirada.

La enfermera se percató de que la piel del señor N estaba pálida y fría, pero que estaba transpirando de manera profusa; estaba consciente y coherente, pero dijo sentirse débil. La enfermera tomó el pulso del paciente, que era de 90 pulsaciones por minuto, regular, pero débil, en tanto que sus respiraciones eran 12 por minuto y superficiales.

La enfermera proporcionó la atención de urgencia descrita en el siguiente plan de atención (por supuesto, lo puso por escrito después de ayudar al señor N).

plan de atención

Datos subjetivos
El paciente trabajó en exteriores, a una temperatura de 30 °C, durante 2 h. ■ Cefalea, debilidad, mareo. ■ Llegó recientemente de un clima más frío.

Datos objetivos
Consciente, coherente. ■ Piel pálida, fría, húmeda por la transpiración. ■ Pulso 90, regular y débil. ■ Respiraciones 24 y superficiales.

Análisis
Estrés por calor relacionado con pérdida excesiva de líquidos hipotónicos (sudor), evidente por la piel húmeda, pálida y el pulso débil y rápido.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente permanecerá consciente y orientado, con un pulso no mayor a 90 pulsaciones/min, hasta la llegada del equipo de urgencia.	Instruir a la señora N para que llame a los servicios de urgencias médicas y que regrese a ayudar.	En una situación de urgencia, la enfermera permanece con el paciente. El posible desequilibrio de electrolitos requiere atención médica.
	Aflojar la ropa del señor N.	Aflojar la ropa permitirá máximo intercambio de aire y la relajación del paciente.
	Con ayuda de la señora N, mover al paciente a la sombra o proporcionar sombra en el sitio donde está acostado.	El señor N debe salir del área soleada. De acuerdo con la situación, podría llevarse al interior, pero quizá las dos mujeres no puedan lograr llevarlo.
	Mantener al cliente recostado con las piernas ligeramente elevadas.	La posición recostada permite máxima circulación sanguínea al cerebro. Elevar las piernas permite el retorno de la sangre al corazón. La cabeza no debe bajarse porque eso causa congestión al cerebro.
	Pedir a la señora N que prepare ½ vaso de agua con ½ cucharadita de sal diluida en ella y dárse-la al señor N.	Aunque esta es una solución hipertónica, el sodio se absorbe con facilidad en el intestino, así que es poco probable que cause diarrea osmótica. Sólo 5% del sodio consumido permanece en las heces. Los riñones controlan los niveles de sodio en sangre. Este paciente ha perdido agua y cloruro de sodio con la transpiración.



8-2

notas del técnico en urgencias médicas

Las siguientes notas del técnico en urgencias médicas son representativas de la documentación del trabajo en equipo.

afección principal

El paciente presentó desmayo mientras realizaba trabajos en su jardín.

subjettivas

Orientado en tiempo, lugar y persona.

Dudoso en sus respuestas.

La esposa informa que el paciente tiene 75 años, no tiene enfermedades crónicas, no toma medicamentos a diario.

Objetivas

Temperatura 38.8 °C (101.0 °F) en axila.

Pulso 108, débil, filiforme.

Respiraciones 22, superficiales.

P/A 105/70.

Piel fría, húmeda.

análisis

Agotamiento por calor.

plan

Rehidratación con cloruro de sodio al 0.9% a 250 ml/h.

Vigilar signos vitales cada 5 min.

Transportar a la sala de urgencias.

Preguntas de pensamiento crítico

1. Vuelva a leer el relato. ¿En qué momentos de la descripción del caso o en su análisis de la historia el señor N podría haber evitado este incidente?
2. La narrativa del caso de estudio mencionado no discute la ingesta dietética común del señor N. ¿Qué modificaciones en la dieta piensa usted que harían que la situación de exceso de esfuerzo del señor N en temperatura calurosa fuera más crítica?
3. ¿Qué incluiría usted en una presentación sobre prevención de afecciones asociadas con el calor para un público de residentes ancianos como el señor N que viajan a sitios más cálidos en invierno?

Revisión del capítulo

1. Al igual que las vitaminas, los minerales no proporcionan energía al organismo. A diferencia de las vitaminas, los minerales:
 - a) Se absorben por completo en el tracto intestinal.
 - b) Se vuelven parte de la estructura del cuerpo.
 - c) Causan pocos problemas clínicos debido a su gran abundancia en los alimentos.
 - d) No se pueden acumular al grado de causar problemas.
2. ¿A partir de cuáles de las siguientes fuentes de hierro absorbe el mayor porcentaje de hierro la persona promedio?
 - a) Huevos.
 - b) Tabletas de sulfato ferroso.
 - c) Carne.
 - d) Verduras.
3. ¿Cuál de los siguientes individuos estaría en mayor riesgo de deficiencia de minerales?
 - a) Alguien que no consume lácteos.
 - b) Alguien que no consume mariscos.
 - c) Alguien que no consume carnes rojas.
 - d) Alguien que bebe té o café con todos los alimentos.
4. ¿En cuál de las siguientes personas el agua conforma el mayor porcentaje de peso corporal?
 - a) Un varón de 70 kg (154 lb).
 - b) Una mujer de 54.5 kg (120 lb).
 - c) Un niño de 8 kg (18 lb), 14 meses de edad.
 - d) Una niña de 3.6 kg (8 lb), cuatro días de nacida.
5. El agotamiento por calor es causado por:
 - a) Secreción insuficiente de ADH.
 - b) Pérdida de agua y sal en el sudor.
 - c) Incapacidad para transpirar.
 - d) Retención excesiva de agua.

Análisis clínico

La señora H es una mujer de 30 años, madre de tres niños menores de cinco años. En su visita al médico seis semanas después del parto, su nivel de hemoglobina era de 10 g por cada 100 ml de sangre. Se le receta sulfato ferroso y se le canaliza con la enfermera del consultorio médico para orientación sobre nutrición relacionada con su ingesta de hierro.

La señora H informa a la enfermera que come lo mismo que sus hijos: cereal frío y leche para el desayuno, emparedados de mantequilla de cacahuete y jalea de frutas y quizá un plátano para el almuerzo, y guisados con atún o una hamburguesa para la cena. La señora H bebe café con mucha frecuencia, consume 10 tazas por día, dos con cada comida, y un total de otras 4 tazas durante los “descansos para café”.

La familia H es de clase socioeconómica media baja. El señor H es conductor de camiones y viaja durante largos periodos. La señora H tiene cierto conocimiento sobre las necesidades de hierro y sus fuentes debido a sus tres embarazos. Ella está renuente a continuar tomando el sulfato ferroso que ha ingerido durante su embarazo. “Me estríñe”, dice a la enfermera. Asimismo, la señora H sostiene que no puede comer hígado: “Me da asco”.

1. ¿Cuál de las siguientes declaraciones de la señora H indicarían que ha comprendido de forma correcta las instrucciones de la enfermera?
 - a) “Debería comer un poco de carne, pescado o aves con cada comida donde incluya granos, frutas y verduras que contengan hierro.”
 - b) “Debería aumentar la fibra en mi dieta porque aumentará la absorción de hierro.”
 - c) “Si quiero alguna bebida alcohólica, la cerveza contiene más hierro en una forma fácil de absorber.”
 - d) “Ya que estoy tomando un suplemento de hierro, no es importante lo que coma.”
2. Para cubrir las necesidades de seguridad de los hijos de la señora H, la enfermera le indica que debe guardar el sulfato ferroso en una alacena con llave. La razón para esto es:
 - a) Las interacciones de las tabletas de hierro con los suplementos vitamínicos que se administran a los niños pueden causar deficiencias de vitaminas hidrosolubles.
 - b) El cuerpo humano no tiene una forma eficaz de excretar el exceso de hierro.
 - c) Aunque es poco común, la intoxicación por hierro puede ocurrir en niños que ingieren más de 30 tabletas de sulfato ferroso.
 - d) Dado que el hierro se enlaza con el calcio, una sobredosis de hierro puede causar raquitismo.

El bebé I, un varón de cuatro meses de edad, presenta diarrea desde hace dos días. Al nacer pesó 3.4 kg (7 lb, 8 oz). Desde entonces ha aumentado de peso en forma constante. Hace tres días pesaba 5.66 kg (12 lb, 8 oz). El peso actual del bebé I es de 5.5 kg (12 lb, 2 oz).

La señora I ha estado alimentando al bebé con la fórmula usual. El niño bebe con avidez, pero después tiene diarrea explosiva y llora a gritos; ha tenido seis evacuaciones por día, en lugar de las dos que presentaba de manera regular.

3. Con estos antecedentes, ¿cuáles medidas de evaluación física debería incluir de inicio la enfermera?
 - a) Condición del cabello, fortaleza de asimiento, presencia del reflejo de succión.
 - b) Sonidos cardiacos, sonidos pulmonares, presión arterial.
 - c) Turgencia de la piel, aspecto normal de la fontanela, humedad de las membranas mucosas.
 - d) Gravedad específica de la orina, observación de irritación causada por el pañal.
4. ¿Cuál de las siguientes recomendaciones de la enfermera demostrarían comprensión de los cuidados de sostén para su paciente?
 - a) Dar al bebé I leche entera para mantener la nutrición.
 - b) Continuar permitiendo, como lo ha hecho la señora I, que el bebé siga evacuando.
 - c) Sustituir la fórmula con jugo de naranja durante 3 días.
 - d) Iniciar rehidratación con solución de electrolitos orales.

Digestión, absorción, metabolismo y excreción



Objetivos de aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Listar las estructuras anatómicas que comprenden el tracto gastrointestinal.
- Describir los procesos de digestión, absorción, metabolismo y excreción.
- Discutir la forma en que las células utilizan los nutrientes.
- Describir tratamientos dietéticos apropiados para intolerancia a la lactosa, malabsorción de lípidos, alergias alimentarias y enteropatía sensible al gluten.
- Listar las formas en que el cuerpo elimina sus desechos.

Cada parte del cuerpo humano requiere de los nutrientes que se encuentran en los alimentos para sus necesidades de energía, mantenimiento y crecimiento. Los alimentos se componen de sustancias complejas que deben degradarse en formas más simples para uso celular.

La **célula** es el destino final de los nutrientes alimenticios. La digestión, absorción y el metabolismo son los tres procesos interconectados que actúan sobre los alimentos a fin de prepararlos para su uso. Un cuarto proceso, la excreción, es la eliminación de sustancias indigeribles o inutilizables. El presente capítulo discute todas las actividades, órganos y sistemas corporales implicados en estos importantes procesos.

Sinopsis de los procesos principales

El primer paso en la preparación de los alimentos para su utilización es la digestión. Durante la **digestión**, los alimentos se degradan de forma mecánica y química en el tracto gastrointestinal en formas lo bastante pequeñas para que se **absorban** en el sistema sanguíneo o linfático.

Después de la absorción, los nutrientes por lo regular se transportan al hígado, donde es posible que se les ajuste para satisfacer las necesidades del cuerpo. El **metabolismo**, la suma

de todos los cambios físicos y químicos que se llevan a cabo en el cuerpo, determina el uso final de los nutrientes individuales, así como de los medicamentos. Lo que las células no pueden utilizar se convierte en desechos que se eliminan a través de la **excreción**.

Digestión

La digestión se lleva a cabo en el tubo digestivo con la ayuda de órganos accesorios.

Tubo digestivo

El **tubo digestivo** es un largo conducto muscular que se extiende a lo largo del cuerpo desde la boca hasta el ano; incluye:

- Cavidad oral.
- Faringe.
- Esófago.
- Estómago.
- Intestino delgado.
- Intestino grueso.

Los anillos musculares, llamados **esfínteres**, separan los segmentos del tubo digestivo. Los esfínteres actúan como válvulas que controlan el paso de los alimentos. Cuando los músculos se contraen, el conducto se cierra; cuando los músculos se relajan, el conducto se abre.

La **mucosa** reviste el tubo digestivo y secreta **moco**, que lubrica el conducto y ayuda a facilitar el paso continuo de los alimentos. La mucosa secreta las enzimas digestivas del estómago y del intestino delgado.

Órganos accesorios

Existen tres **órganos** localizados fuera del tubo digestivo que se consideran parte del sistema digestivo —el hígado, la vesícula biliar y el páncreas—, los cuales realizan contribuciones significativas al proceso digestivo.

HÍGADO

El **hígado** es el segundo órgano de mayor tamaño en el cuerpo (la piel es el más grande) y desempeña varias funciones, pero su función digestiva principal es la producción de **bilis**, que descompone las grasas dietéticas. La bilis sale del hígado a través del **conducto** hepático (un tubo estrecho que permite el movimiento de líquido de un órgano a otro).

VESÍCULA BILIAR

La **vesícula biliar** es un saco de 7.62 a 10.16 cm (3 a 4 pulgadas) que concentra y almacena la bilis hasta que se necesita en el intestino delgado. La bilis pasa al intestino delgado a través del conducto biliar común o colédoco; cada día se secretan entre 2 y 3 tazas de bilis hacia el interior del tubo digestivo.

PÁNCREAS

El **páncreas** secreta enzimas implicadas en la digestión de todos los nutrientes energéticos. Estas secreciones en conjunto se conocen como jugo pancreático, mismo que llega al intestino delgado a través del conducto pancreático y el colédoco.

Acción digestiva

La digestión mecánica y química suceden de manera simultánea a lo largo del tubo digestivo. La **digestión mecánica** es la degradación física de los alimentos en trozos más pequeños, en tanto que la **digestión química** implica el desdoblamiento de moléculas complejas en formas más simples.

Digestión mecánica

Ejemplos de la digestión mecánica incluyen la **masticación**, deglución, peristalsis y emulsión. La **peristalsis** es un movimiento ondulatorio que impulsa a los alimentos a lo largo del tubo digestivo. Este movimiento unidireccional es el producto de la contracción y relajación alternadas de los músculos circulares y longitudinales que conforman la capa muscular externa del tubo digestivo. Otro tipo de actividad muscular revuelve los alimentos, lo cual los reduce a partículas sucesivamente más pequeñas, y los mezcla con las secreciones

digestivas. Todas estas acciones musculares están reguladas por redes de nervios dentro de la pared del tubo digestivo.

Digestión química

Hay muchas **reacciones químicas** implicadas en la digestión. La **hidrólisis** es una reacción química en la que una sustancia se divide en dos sustancias menores y más simples mediante la adición o remoción de los elementos que componen al agua. Cuando la sustancia se divide, un hidrógeno (H) se fija a uno de los productos y el hidroxilo (OH) se fija al otro producto. Por ejemplo, la conversión del almidón en maltosa, de las grasas en glicerol y ácidos grasos, y de la proteína en aminoácidos implican una hidrólisis. La hidrólisis de los nutrientes se logra principalmente a través de la acción de las enzimas digestivas, que están presentes en:

- La saliva.
- Los jugos gástricos.
- El jugo pancreático.
- El jugo intestinal.

Cada enzima tiene una acción específica y actúa sólo sobre una sustancia en particular. En ocasiones, las enzimas requieren de la presencia de sustancias adicionales, como activadores, coenzimas u hormonas, para su activación. Hay más de 500 enzimas implicadas en el proceso digestivo; este capítulo discute unas cuantas de las más importantes.

Además de las enzimas, hay otras secreciones y químicos que se utilizan en la digestión; por ejemplo, el moco lubrica el paso y facilita el movimiento de los alimentos. También protege las paredes internas del tubo digestivo de las soluciones ácidas. Otro ejemplo son los **electrólitos**, sustancias que conducen corrientes eléctricas dentro de una solución. El **ácido clorhídrico (HCl)** es un electrólito y desempeña muchas funciones necesarias para el proceso digestivo. Un tercer ejemplo es el bicarbonato, que es una solución alcalina, y que ingresa al intestino delgado para ayudar a la digestión. El bicarbonato se discute en mayor detalle en el capítulo 8.

SECRECIONES

Las cantidades de moco, electrólitos, agua y enzimas liberadas durante el proceso digestivo dependen de diversos factores:

A menudo las hormonas inician una secreción dada; por ejemplo, la presencia de alimentos en el estómago estimula a las células a que liberen una hormona denominada gastrina. La gastrina estimula la liberación de ácido clorhídrico. Cuando el contenido del estómago es suficientemente ácido, se detiene la liberación adicional de gastrina. Cuando ya no se libera gastrina, se detiene la liberación de ácido clorhídrico.

Las emociones y las respuestas condicionadas pueden afectar la cantidad de secreciones que se liberan. Por ejemplo, el aroma de un pavo asándose en el horno durante la

época de fiestas ocasiona que se libere ácido clorhídrico en el estómago. El estrés y la tensión también pueden producir este mismo efecto, en ocasiones con un desenlace nocivo.

Los alimentos dentro del tracto gastrointestinal pueden influir en la liberación de las secreciones del tubo digestivo. Beber café, por ejemplo, ocasiona que se libere una hormona al interior del estómago que, a su vez, provoca la secreción de ácido clorhídrico. Otro disparador para la liberación de bilis de la vesícula biliar es la presencia de grasas en el intestino delgado. Una cadena de reacciones donde un suceso provoca otro y después otro más es muy común en todos los **sistemas** biológicos.

PRODUCTOS FINALES

Entre 4 y 6 h después de una comida, el cuerpo ha degradado los alimentos en cerca de un billón de moléculas. Cada uno de los nutrientes energéticos se degrada en moléculas más sencillas.

- Los carbohidratos se digieren en monosacáridos.
- Las grasas se degradan en moléculas de glicerol, ácidos grasos y monoglicéridos.
- Los productos finales de la digestión de las proteínas son aminoácidos y péptidos pequeños.

Los investigadores creen que hasta un tercio de la proteína dietética se absorbe al interior de las células mucosas en forma de dipéptidos y tripéptidos. Durante la digestión también se liberan vitaminas, minerales y agua.

Vía alimentaria

Los alimentos pasan a través de la boca hacia la cavidad oral, donde se mastican y exponen a químicos que se encuentran en la saliva. De manera deliberada, la lengua fuerza a la masa de alimentos, llamado **bolo**, al interior de la faringe, que es responsable de la acción refleja de la deglución. Entonces, el bolo ingresa al esófago, un tubo muscular revestido de mucosidad, y se impulsa hacia el estómago por medio de la peristalsis.

En el estómago se lleva a cabo la digestión tanto mecánica como química, que reduce a los alimentos a una masa semilíquida que pasa al intestino delgado. Allí prosigue la digestión, donde también sucede la mayoría de la absorción de nutrientes. Cualquier alimento que permanece después de la digestión y la absorción pasa al intestino grueso y se excreta en forma de materia fecal.

Cavidad oral

La **cavidad oral**, el espacio hueco del cráneo directamente detrás de la boca, incluye el paladar, las mejillas y el piso de la boca. Dentro de la cavidad oral se encuentran los dientes, la lengua y las terminaciones de los conductos de las glándulas salivales.

ACCIÓN DIGESTIVA

Los alimentos que ingresan en la cavidad oral se mastican y, de esta forma, se deshacen en partículas más pequeñas. Esta acción mecánica aumenta el área superficial de los alimentos que se ve expuesta a la saliva, una secreción digestiva producida por las **glándulas salivales**. La saliva humedece y suaviza los alimentos para su deglución y contiene una enzima digestiva conocida como **amilasa salival**, que convierte los almidones en maltosa (un disacárido) o en cadenas de glucosa más cortas. Debido a que los azúcares simples (monosacáridos) no necesitan digerirse, parte de su absorción puede suceder en la boca. La digestión química de los carbohidratos más complejos (almidones) continúa hasta que el ácido clorhídrico en el estómago detiene la acción de la amilasa salival. El Recuadro 9-1 discute el tratamiento dietético de la disfagia.

Faringe

La **faringe** es la vía muscular entre la cavidad oral y el esófago; en ella no sucede ninguna acción digestiva. La faringe continúa el movimiento del bolo mediante la acción refleja de la deglución y entonces el bolo ingresa al esófago.

Esófago

El **esófago** es un tubo muscular de cerca de 25 cm (10 pulgadas) de longitud que lleva a los alimentos de la faringe al estómago. En su interior no sucede ninguna acción digestiva. La peristalsis fuerza el bolo hacia el estómago con la ayuda de las secreciones mucosas. Entre el esófago y el estómago está el **esfínter cardiaco** (la primera porción del estómago se denomina cardias), que se abre para permitir el paso del alimento. Dicho esfínter se cierra posteriormente para evitar que el contenido estomacal regrese.

Estómago

El **estómago** es un saco en forma de J que se extiende del esófago al intestino delgado. Los dobleces que se encuentran en la membrana mucosa, llamados **rugos**, permiten que el estómago se expanda y alise al estar lleno. No hay necesidad de comer de manera constante, en parte porque el estómago funciona como reservorio de alimentos —se necesitan entre 4 y 6 h para que los alimentos pasen por completo al intestino delgado. El estómago influye en el apetito al señalar una disminución de la ingesta cuando está distendido y un aumento en la ingesta cuando se encuentra vacío y contraído (Colaizzo-Anas, 2007). En el tamaño del estómago también influyen las cantidades de alimento que se comen, y su tamaño se relaciona con las cantidades de alimento que se ingieren de forma habitual.

El jugo gástrico, las secreciones colectivas del estómago, consiste de ácido clorhídrico, moco y las enzimas pepsina, **renina** y **lipasa gástrica**. Existen muchos factores que influyen en la frecuencia del vaciamiento gástrico, incluyendo la cantidad de jugo gástrico, la composición de las comidas (porcentaje de grasas, carbohidratos [CHO] o proteínas), el

recuadro 9-1 ■ Tratamiento dietético de la disfagia

Una de cada 17 personas, incluidos 6.2 millones de estadounidenses mayores de 60 años, padece de un trastorno de la deglución denominado disfagia que, literalmente, significa “dificultad para deglutir” (Galvan, 2001). Un trastorno de la deglución puede provocar tos, aunque no siempre. A causa de esto, es posible que partículas de alimento pasen a los pulmones (aspiración), lo que permite que se multipliquen bacterias. Estudios muestran que la aspiración se presenta en 43 a 54% de los pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular. De estos individuos, 37% desarrolla pulmonía y 3.8% muere a causa de la misma (Galvan, 2001). Las dietas para disfagia que satisfacen las necesidades nutricionales de manera segura van desde nada por vía oral (NPO) a la nutrición oral total. Los candidatos a la nutrición oral deben demostrar la capacidad de llevar a cabo una deglución segura mediante una evaluación clínica o una **deglución modificada de bario**, estar alertas y ser capaces de seguir instrucciones y estar orientados a la tarea propia y a la de comer.

Las dietas para la disfagia proporcionan pasos graduales desde los alimentos más fácilmente manejables a los más difíciles de manejar:

- Los líquidos oscilan de espesos a diluidos.
- Los sólidos van de papilla a regular.
- El punto de inicio más conservador es líquidos espesos y texturas de papilla.
- Los líquidos y sólidos pueden progresarse de manera independiente.
- Nutrición alta en proteínas y alta en calorías entre comidas según sea necesario.

Las órdenes precisas para la dieta especifican tanto la textura de los alimentos sólidos como la consistencia de los líquidos, así como otras modificaciones terapéuticas. A fin de abordar la diversidad de términos y prácticas de la dieta para la disfagia, una fuerza de tarea multidisciplinaria desarrolló la *National Dysphagia Diet* (NDD; Dieta Nacional para Disfagia), basada en la evidencia científica existente (McCallum, 2003). La NDD tiene cuatro niveles:

nivel 1: disfagia con papillas

- Homogéneas, cohesivas, de consistencia cremosa.
- Requiere masticación mínima.

nivel 2: disfagia mecánicamente alterada

- Cohesivo, húmedo, semisólido.
- Requiere de cierta capacidad de masticación.

nivel 3: disfagia avanzada

- Carnes, verduras y frutas semisólidas, fáciles de cortar.
- Requiere de cierta capacidad de masticación.

nivel 4: regular

- Cualquier textura sólida.

La hidratación también representa un reto para los individuos con disfagia; a causa de esto, es común que se utilicen agentes espesantes para aumentar la ingesta de líquidos del paciente. El uso de agentes espesantes para modificar las bebidas, sopas y alimentos en papilla es tanto un arte como una ciencia. Se pueden utilizar todos los agentes espesantes comerciales disponibles, como hojuelas de papa, gelatina sin sabor y alimentos y cereales deshidratados para bebé. La enfermera debe estar consciente de que los espesantes pueden:

- Espesarse más con el paso del tiempo.
- Añadir una cantidad importante de kilocalorías por carbohidratos a la dieta del paciente.
- Reaccionar de formas distintas en alimentos diversos.
- Afectar la palatabilidad de los alimentos espesados.

Además, tener en cuenta que algunos alimentos —como helado y gelatina— cambian de consistencia a temperatura corporal es importante; como también lo es seguir las recetas y mezclar sabores complementarios; por ejemplo, se puede utilizar jugo de tomate para diluir una salsa para espagueti. Algo más que se debe señalar es que cada paciente necesita una alta individualización de su dieta; por ejemplo, los alimentos de consistencia mixta como sopas con trozos de verduras y cereales con leche pueden no ser apropiados para un individuo que no puede deglutirlos. Para aquellas personas que tienen dificultades para formar un bolo alimenticio, los alimentos como el arroz, los huevos revueltos, el elote, los chicharos y las leguminosas pueden ocasionarles problemas dado que éstos no forman un bolo cohesivo. Para otros pacientes, es posible que no sean apropiados los alimentos que se desmoronan, como las galletas dulces y saladas, el pan de maíz y las carnes molidas poco húmedas.

Una hoja preimpresa de lo que se debe y no debe hacer es de utilidad limitada para muchos pacientes. La enfermera, el terapeuta del lenguaje, terapeuta ocupacional y nutriólogo registrado pueden dedicar muchas sesiones de manera colectiva al desarrollo de planes de dieta individualizados y a la determinación de la mejor posición para el sujeto durante las comidas. Por lo general, el paciente debe sentarse derecho con las caderas en un ángulo de 90 grados, los hombros ligeramente inclinados hacia adelante y los pies planos sobre el piso o apoyados de manera firme (*American Dietetic Association*, 2000).

La enfermera puede hacer mucho para ayudar a estos pacientes al canalizarlos a otros profesionales de la salud que puedan dedicarles tiempo para trabajar con ellos.

Los signos y síntomas de la disfagia incluyen:

- Voz “húmeda”.
- Toser o atragantarse al ingerir alimentos o bebidas.
- Regurgitación nasal.
- Guardar alimentos en las mejillas.
- Babear.
- Dificultades para iniciar la deglución.
- Masticación excesiva.
- Control deficiente de la lengua.
- Cierre inadecuado de los labios.
- Falta de control de la posición corporal.
- Habla pastosa.
- Rehusarse a comer.
- Ausencia de reflejo faríngeo.
- Tardarse un tiempo excesivo para comer.
- Se requieren varias degluciones para pasar un solo bolo alimenticio.
- Dolor al deglutir.
- Quejas verbales de que los alimentos se atorán en la garganta.
- Falta de atención a la alimentación.

En la observación, es posible que estos pacientes tengan informes de pérdida de peso, edema, turgencia deficiente de la piel y heridas abiertas. Todas éstas son señales de una nutrición deficiente.

Para el paciente, la deglución segura incluye las siguientes recomendaciones:

- Comer lentamente.
- Evitar distracciones al momento de comer.
- No hablar al momento de comer.
- Retirar dentaduras flojas.
- Sentarse derecho para comer.
- Posicionar la cabeza de manera adecuada.
- Utilizar una cucharita cafetera y sólo tomar media cucharadita de alimentos o líquidos por vez.
- Deglutir por completo entre bocados o tragos.
- Seleccionar alimentos y líquidos de la consistencia adecuada.

tamaño de las partículas de alimento y algunas hormonas. Los líquidos se vacían en menos tiempo que los sólidos. La hormona principal que influye en el vaciamiento gástrico es la **colecistoquinina** (CCK), que inhibe al mismo. Otra hormona, la leptina, que se secreta en la mucosa gástrica además de los adipocitos, potencia la acción de la CCK (Colaizzo-Anas, 2007).

ACCIÓN DIGESTIVA

Dentro del estómago se inicia la digestión química de las proteínas y se lleva a cabo una digestión mecánica adicional. Algo de agua y minerales, ciertos fármacos y el alcohol se absorben en el estómago. Aun antes de que los alimentos entren en la boca, verlos u olerlos puede provocar que la mucosa gástrica excrete la hormona **gastrina**. Esta hormona estimula la secreción de jugo gástrico de modo que haya cierta cantidad del mismo en el estómago al momento en que llegan los alimentos. El moco protege parcialmente al revestimiento del estómago de los efectos corrosivos del jugo gástrico.

La hidrólisis de las proteínas se inicia cuando el ácido clorhídrico activa y después convierte al **pepsinógeno** en su forma activa, la **pepsina**. Una molécula de proteína consiste de cientos de aminoácidos unidos por **enlaces peptídicos**. Estas cadenas de aminoácidos unidas por enlaces peptídicos se denominan **polipéptidos**. La pepsina degrada los polipéptidos de gran tamaño en polipéptidos más pequeños. En los lactantes, la proteína láctea caseína se degrada por acción de la enzima renina, que coagula (cuaja) la leche. Además de activar a la pepsina, el ácido clorhídrico destruye a las bacterias dañinas, hace que ciertos minerales como hierro y calcio sean más absorbibles y mantiene el pH (1-2) del jugo gástrico.

Otra enzima, la lipasa gástrica, degrada algunas de las moléculas de grasa butírica de la leche para hacerlas más pequeñas. Esta enzima es más activa en los lactantes; el entorno estomacal más alcalino del lactante permite que la lipasa gástrica funcione de manera más eficaz que en el caso de los adultos.

La digestión mecánica que sucede en el estómago proviene de la acción mezcladora de las paredes musculares de éste. Esa actividad agita los contenidos del estómago, revolviendo los alimentos con el jugo gástrico por completo. De esta manera, el alimento se ve reducido a una masa semilíquida de materiales parcialmente digeridos que se conoce como **quimo**. Las ondas peristálticas empujan al quimo hacia el **píloro**, la válvula que separa al estómago del intestino delgado. Con cada onda peristáltica, una pequeña cantidad de **quimo** se ve forzada a pasar a través del píloro y hacia el intestino delgado.

La **gastroparesia**, una demora en el vaciamiento gástrico, puede ser el producto de una variedad de enfermedades, incluyendo diabetes mellitus, trastornos neuropáticos, enfermedades del tejido conjuntivo, enfermedades infiltrativas y complicaciones posquirúrgicas. Los síntomas de la gastroparesia incluyen:

- Náusea.
- Vómito.
- Saciedad temprana.
- Inflamación o sensación de plenitud.
- Incomodidad abdominal.

Muchos pacientes son asintomáticos (no presentan síntomas). Las complicaciones de la gastroparesia incluyen:

- Anormalidades de líquidos y electrolitos.
- Ingesta nutricional inadecuada.
- Pérdida de peso.
- Dificultades en el control de la glucosa en sangre.

El tratamiento dietético incluye comidas pequeñas, alimentos bajos en grasas, alimentos bajos en residuos y comidas frecuentes. La función motora y sensorial gástrica es compleja y el cuidado de pacientes que padecen gastroparesia representa un reto.

El íleo, una pérdida temporal de la peristalsis, es otra alteración común de la motilidad gastrointestinal. El tratamiento dietético para el íleo es nada por vía oral, o NPO, hasta que el problema se resuelve por tratamiento médico.

Intestino delgado

El **intestino delgado** es la porción más larga del tubo digestivo, con cerca de 6.10 m (20 pies) de longitud. Se extiende desde el píloro del estómago hasta el intestino grueso. El intestino delgado está plegado y enrollado en la parte central de la cavidad abdominal, rodeado del intestino grueso. Consiste de tres partes: el **duodeno** corresponde a los primeros 25 cm, el **yeyuno** de 2.44 m y el **íleon** se compone de los últimos 3.35 m. El 90% de la acción digestiva y casi toda la absorción de productos finales de la digestión se llevan a cabo en el intestino delgado.

La entrada del quimo al duodeno estimula la secreción de dos hormonas, secretina y CCK. En conjunto, estas hormonas son responsables de la secreción y liberación de la bilis y de la secreción del jugo pancreático.

La secretina estimula la producción de bilis por parte del hígado y la secreción de bicarbonato de sodio por parte del páncreas. Las sales biliares de la bilis emulsionan las grasas, y el jugo de bicarbonato de sodio (que es alcalino) neutraliza el ácido gástrico que ingresa en el duodeno; esta neutralización es necesaria para evitar que se dañe el revestimiento del duodeno. El moco que secretan las glándulas intestinales también ofrece cierta medida de protección en contra de este daño.

La CCK estimula la contracción de la vesícula biliar, una acción que exprime la bilis almacenada hacia el interior del duodeno; también estimula la secreción de las enzimas pancreáticas, que son esenciales para la degradación de los carbohidratos, grasas y proteínas.

El jugo intestinal también se secreta en respuesta a la presencia del quimo en el duodeno. La acción peristáltica del intestino delgado mezcla la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal con el quimo a medida que viaja hacia el colon. La

acción colectiva de estos jugos origina los productos finales de la digestión.

DIGESTIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS

La acción de las enzimas pancreáticas e intestinales finaliza la digestión de los carbohidratos. La **amilasa** pancreática degrada cualquier almidón restante en maltosa. Y la acción de tres enzimas (maltasa, sacarasa y lactasa) localizadas en las paredes del intestino delgado reduce los disacáridos maltosa, sacarosa y lactosa en monosacáridos. Cada una de estas enzimas es específica para un disacárido dado:

La **maltasa** degrada la maltosa en dos moléculas de glucosa.

La **sacarasa** degrada la sacarosa en glucosa y fructosa.

La **lactasa** degrada la lactosa en glucosa y galactosa.

A menudo, los bajos niveles de estas enzimas intestinales conducen a intolerancias a los disacáridos respectivos.

De hecho, cerca de 70% de la población mundial tiene cierto grado de intolerancia a la lactosa a causa de una falta de lactasa intestinal. La Aplicación clínica 9-1 trata de la intolerancia a la lactosa. El cuadro 9-1 lista alimentos que son libres de lactosa, bajos en lactosa y altos en lactosa y el cuadro 9-2 contiene una dieta de restricción de lactosa con un menú de muestra.

DIGESTIÓN DE LAS GRASAS

Las grasas se emulsionan por las sales biliares en el intestino delgado antes de digerirse aún más. La **emulsión** es la degradación física de las grasas en pequeñas gotas. De esta

aplicación clínica

9-1

Intolerancias

Algunos individuos presentan una deficiencia de la enzima lactasa y no pueden degradar la lactosa en glucosa + galactosa. El padecimiento resultante se denomina intolerancia a la lactosa.

La intolerancia a la lactosa, el más común de estos padecimientos, puede presentarse en 60 a 100% de hispanos, negros y surasiáticos. El padecimiento puede ser hereditario o ser secundario a otro proceso patológico que implica al intestino delgado. Después de comer o beber productos lácteos, el paciente por lo común experimenta los siguientes síntomas de intolerancia a la lactosa:

- Retortijones y dolor abdominal.
- Deposiciones sueltas.
- Flatulencia (gas).

El tratamiento dietético de la intolerancia a la lactosa implica tres pasos:

1. Identificar los productos alimenticios que contienen lactosa.
2. Eliminar toda fuente de lactosa de la dieta.
3. Establecer un nivel de tolerancia individual por ensayo y error. Los niveles de tolerancia de la lactosa varían en gran medida.

LACTOSA EN LOS QUESOS

El contenido de lactosa de los quesos varía. Se requieren 3.78 L (1 galón) de leche para producir cerca de 1/2 kg de queso. Durante la elaboración del queso, el **suero** líquido se separa de la cuajada sólida (similar a la cuajada del queso tipo *cottage* o requesón). La mayoría de la lactosa del queso está contenida en el suero. En los quesos maduros, la pequeña cantidad de lactosa que permanece en la cuajada se transforma en ácido láctico, que no requiere de la lactasa para su absorción.

En términos generales, el queso debe madurarse durante más de 90 días para estar libre de lactosa. Los siguientes quesos se consideran quesos muy madurados (bajos en lactosa):

- Azul.
- Brick.
- Brie.
- Camembert.

- Cheddar.
- Colby.
- Edam.
- Gouda.
- Monterey.
- Muenster.
- Parmesano.
- Provolone.
- Suizo.

Los siguientes se consideran quesos suaves y, por tanto, contienen más lactosa:

- Queso crema.
- Neufchatel.
- Ricotta.
- Mozzarella.
- Queso *cottage*.

PRODUCTOS

Los pacientes en una dieta libre de lactosa deben leer cualquier etiqueta con atención para verificar si se han añadido leche o sólidos de leche, lactosa o suero a los productos. Muchas pastas de dientes o medicamentos de venta libre contienen pequeñas cantidades de lactosa. En términos generales, la cantidad es muy pequeña y se tolera bien.

Lactaid es un producto de venta libre especialmente diseñado para individuos con intolerancia a la lactosa. *Lactaid* es una enzima natural disponible en forma de tableta. Algunas tiendas también venden leche que se ha pretratado con la enzima lactasa. Este producto digerirá 70% de la lactosa presente en la leche en glucosa y galactosa. Como resultado, la mayoría de las personas intolerantes a la lactosa puede beber leche tratada con *Lactaid* o, después de consumir las tabletas, comer alimentos que contienen lactosa y digerirla sin problema. La leche tratada con *Lactaid* es un poco más dulce que la leche normal. El gusto más dulce es el resultado natural de la degradación de la lactosa en glucosa y galactosa.

Una dieta con restricción de lactosa puede ser baja en calcio, riboflavina y vitamina D. Se debe instruir a los pacientes en cuanto a fuentes alternativas de estos nutrientes o recomendarles que tomen suplementos.

Cuadro 9-1 ■ Lactosa en los alimentos**Alimentos libres de lactosa**

Sopas hechas con caldo a menos que se les añada suero de leche

Carne, pescado, aves, mantequilla de cacahuate

Panes que no contengan leche, sólidos de leche o suero de leche

Cereal, galletas saladas

Frutas, verduras simples

Postres elaborados sin leche, sólidos de leche o suero de leche

Tofu y productos elaborados con el mismo, como sustituto de helado elaborado con tofu

Crema no láctea en polvo para café

Alimentos bajos en lactosa (0-2 g/porción)

Leche tratada con lactasa, ½ taza

Sorbete, ½ taza

Queso madurado, 28-56 g (1-2 oz)

Queso procesado, 28 g (1 oz)

Mantequilla o margarina

Alimentos comercialmente preparados que contengan sólidos de leche o suero de leche

Algunas preparaciones de medicamentos o vitaminas pueden contener una pequeña cantidad de lactosa. En general, la cantidad es muy pequeña y se tolera bien

Alimentos altos en lactosa (5-8 g/porción)

Leche (entera, descremada, descremada al 1 o 2%, suero de mantequilla, dulce acidófila), ½ taza

Leche en polvo (entera, sin grasa, suero de mantequilla, antes de reconstituirse), ⅓ de taza

Leche evaporada, ¼ de taza

Leche condensada dulce, 3 cucharadas

Dip (salsa) para frituras o aderezos para papas al horno, ½ taza

Salsa blanca, ½ taza

Queso cottage (requesón) cremoso o bajo en grasas, ¾ de taza

Queso cottage seco, 1 taza

Queso ricotta, ¾ de taza

Alimento elaborado de queso o queso para untar, 56 g (2 oz)*

Crema ácida (agria), ½ taza

Crema espesa, ¾ de taza

Helado o leche helada, ¾ de taza

Half and half (mitad leche, mitad crema), ½ taza

Yogur, ½ taza†

* El contenido de lactosa es mayor que en el queso maduro y que en el queso procesado a causa de la adición de suero de leche en polvo y sólidos de leche.

† Es posible que el yogur se tolere mejor que otros alimentos con un contenido similar de lactosa a causa de la hidrólisis de la lactosa por parte de la lactasa bacteriana que se encuentra en el cultivo. La tolerancia puede variar según la marca y el método de procesamiento.

manera, una mayor área superficial de las grasas se expone a la acción química de la enzima pancreática lipasa. La lipasa pancreática completa la digestión de las grasas mediante la reducción de triglicéridos en diglicéridos y monoglicéridos, ácidos grasos y glicerol.

La lipasa lingual es una enzima importante en los lactantes, aunque no en los adultos.

DIGESTIÓN DE LAS PROTEÍNAS

Aunque hay cientos de enzimas implicadas en la digestión de las proteínas, el presente libro sólo incluye algunas de las más importantes. Los polipéptidos más cortos, producidos por la

acción digestiva del estómago, se degradan aún más por las enzimas pancreáticas e intestinales. Dos de las principales enzimas pancreáticas son la **tripsina** y la **quimotripsina**, que tienen precursores inactivos activados por otras enzimas.

La pared intestinal también secreta un grupo de enzimas conocidas como **peptidasas**, que actúan sobre las moléculas más pequeñas producidas por las enzimas pancreáticas y las reducen a aminoácidos sencillos y péptidos pequeños, los productos finales de la digestión de proteínas.

El cuadro 9-3 resume la digestión de los carbohidratos, grasas y proteínas por órgano corporal (boca, estómago e intestino delgado) e identifica su acción como mecánica o química.

Absorción

Los productos finales de la digestión pasan del tracto gastrointestinal a la sangre o al sistema linfático en un proceso denominado **absorción**. El **sistema linfático** transporta la **linfa** de los tejidos al torrente sanguíneo que, técnicamente, forma parte del sistema circulatorio o cardiovascular. Todo el líquido del sistema linfático ingresa en la sangre después de que se reúne en el conducto torácico, que se abre hacia la vena subclavia. La linfa entra al torrente sanguíneo a través de la vena subclavia. Es sólo después que los nutrientes se absorben en la sangre o el sistema linfático que las células del cuerpo pueden utilizarlos.

Los productos finales de la digestión incluyen monosacáridos de la digestión de los carbohidratos, ácidos grasos y glicerol (y a menudo monoglicéridos) de las grasas y péptidos pequeños y aminoácidos de la digestión de las proteínas. La absorción sucede de forma primordial en el intestino delgado.

Intestino delgado

La superficie interna del intestino delgado tiene pliegues mucosos, vellosidades y microvellosidades a fin de aumentar el área superficial y maximizar la absorción (fig. 9-1). Los pliegues mucosos son como dobleces en una tela. En cada pliegue (doblez) hay millones de proyecciones similares a dedos llamados **vellosidades**. Sobre su superficie, cada vellosidad tiene cientos de proyecciones microscópicas pilosas (que se asemejan a las cerdas de un cepillo) que se conocen como **microvellosidades**. La amplia área superficial que resulta de esta disposición fomenta el paso de los nutrientes a la sangre o al sistema linfático. La estructura de la mucosa funciona como una unidad que logra la absorción de los nutrientes.

Dentro de cada vellosidad hay una red de capilares sanguíneos y un vaso linfático central llamado **vaso quilífero**. Las vellosidades absorben los nutrientes del quimo por medio de estos vasos sanguíneos y linfáticos. Los monosacáridos, aminoácidos, glicerol (que es hidrosoluble), minerales y vitaminas hidrosolubles se absorben a la sangre de la red **capilar**. Debido a que los ácidos grasos de cadena corta y mediana tienen menos carbonos a lo largo de sus cadenas, son

Cuadro 9-2 ■ Dieta de restricción de lactosa**Descripción**

Esta dieta limita los alimentos que contienen lactosa. Sustitutos de leche de soya se utilizan en lugar de productos lácteos. Las tolerancias individuales deben tomarse en cuenta, dado que existe la posibilidad de que algunos pacientes toleren alimentos bajos en lactosa (cuadro 9-1).

Nota: todas las etiquetas deben leerse con cuidado para determinar si se ha añadido leche, lactosa o suero de leche.

Indicaciones

Esta dieta es útil para el manejo de pacientes que exhiban los signos y síntomas de intolerancia a la lactosa, enfermedad de Crohn, síndrome del intestino corto o colitis. La diarrea persistente y las cantidades excesivas de gas pueden reducirse mediante la disminución de la ingesta de lactosa.

Adecuación nutricional

Esta dieta es baja en calcio, riboflavina y vitamina D. Se recomienda la suplementación.

Grupo alimenticio	permitidos	a evitar
Leche	Quesos duros madurados Ensure® Sustacal™ Ensure Plus® Leche de soya Lecha tratada con <i>Lactaid</i> Coffee Rich®	Quesos no madurados Leche líquida Leche en polvo Leche de chocolate Crema La mayoría de mezclas para preparar bebidas de chocolate La mayoría de las cremas en polvo para café
Panes y cereales	La mayoría de panes hechos con agua (estilo francés, italiano, judío, galletas Graham) Galletas tipo Ritz sin queso	Pan al que se ha añadido leche o lactosa (verifique la etiqueta)
Frutas	Cualquiera	Ninguna
Verduras	Frescas, congeladas o enlatadas sin leche	En crema, en mantequilla o empanizadas
Carnes	Aquellas no listadas bajo "a evitar" Productos cárnicos y/o lácteos de preparación kosher	Carnes, pescados o aves en crema o empanizados La mayoría de las carnes frías Salchichas
Postres y diversos	Pastel ángel (<i>Angel food cake</i>) Postres de gelatina Galletas dulces libres de leche Palomitas (rosetas) de maíz hechas con margarina libre de leche <i>Pretzels</i> Mostaza, catsup, pepinillos en salmuera	La mayoría de los postres elaborados en forma comercial Sorbetes Helado Caramelos de mantequilla Caramelos de crema La mayoría de las gomas de mascar
menú de muestra		
Desayuno	Comida/cena	
½ taza de jugo de naranja	84 g (3 oz) de pollo al horno	
½ taza de germen de trigo	Papa al horno	
2 rebanadas de pan integral libre de leche	½ taza de zanahorias	
2 cucharadas de margarina libre de leche	Tomate rebanado	
Mermelada	1 rebanada de pan libre de leche	
Café	2 cucharaditas de margarina libre de leche	
½ cucharada de "crema" en polvo no láctea	Pastel ángel con frutas frescas	
	Café	

más hidrosolubles que los ácidos grasos de cadena larga. Por ende, también se absorben a la sangre de manera directa.

A la larga estos nutrientes hidrosolubles, incluidos los ácidos grasos de cadena corta y mediana, ingresan a la circulación portal hepática (a través de la vena porta) y viajan al hígado. La **circulación portal hepática** es una subdivisión del sistema vascular mediante el cual la sangre de los órganos digestivos y el bazo circula a través del hígado antes de regresar al corazón. Dentro del hígado, los nutrientes se modifican según las necesidades del cuerpo.

Debido a que los ácidos grasos de cadena larga no son hidrosolubles y a que la sangre se compone sobre todo de

agua, los nutrientes liposolubles no pueden absorberse de manera directa a la sangre. En lugar de ello, los nutrientes liposolubles —incluidos los ácidos grasos de cadena larga, cualesquiera monoglicéridos restantes de la digestión de las grasas y las vitaminas liposolubles— se combinan de primera instancia con las sales biliares como portadoras. Entonces, este complejo de materiales liposolubles se absorbe al interior de las células que recubren a la pared intestinal.

Una vez absorbidas las grasas, la bilis se separa de las mismas y regresa para recircular. Dentro de las células intestinales, una enzima reduce cualquier monoglicérido residual

Cuadro 9-3 ■ Resumen de la digestión

nutriente	Boca y esófago	estómago	intestino delgado
Los carbohidratos producen 	Mecánica Masticación Deglución Peristalsis Moco Química Amilasa salival	Mecánica Peristalsis Moco Química Ninguna	Mecánica Peristalsis Moco Química Enzimas pancreáticas: amilasa pancreática Enzimas intestinales Maltasa Sacarasa Lactasa
Monosacáridos			
Las grasas producen 	Mecánica Masticación Deglución Peristalsis Moco Química Ninguna Lipasa lingual en los lactantes	Mecánica Peristalsis Moco Química Lipasa gástrica [†]	Mecánica Peristalsis Moco Vesícula biliar: bilis* Química Enzimas pancreáticas: lipasa pancreática
Glicerol, ácidos grasos y monoglicéridos			
Las proteínas producen 	Mecánica Masticación Deglución Peristalsis Moco Química Ninguna	Mecánica Peristalsis Moco Química Renina Pepsina Ácido clorhídrico	Mecánica Peristalsis Moco Química Enzimas pancreáticas: tripsina, quimotripsina Enzimas intestinales: peptidasas
Aminoácidos y péptidos pequeños			

* Emulsiona las grasas.

† Sólo digiere la grasa butírica.

en ácidos grasos y glicerol. En un proceso denominado síntesis de triglicéridos, los ácidos grasos, el glicerol y los ácidos grasos absorbidos se recombinan (dentro de las células intestinales) para formar triglicéridos humanos.

A continuación, proteínas especiales cubren los recién formados triglicéridos y cualquier otra grasa presente (como el colesterol) para formar lipoproteínas denominadas **quilomicrones**, que se liberan al interior del sistema linfático a través de los vasos quilíferos. Recuerde que el sistema linfático está conectado al sistema sanguíneo. La proteína que envuelve estos paquetes de grasas permite que los quilomicrones se desplacen hacia el torrente sanguíneo a través del conducto linfático **torácico** (y, por ende, a la sangre portal). Dentro del hígado, los lípidos también se modifican para adecuarse a las necesidades del cuerpo antes de distribuirse a las diferentes células. El cuadro 9-4 describe algunas de las modificaciones nutricionales que se llevan a cabo dentro del hígado.

La **válvula ileocecal**, que se relaja y cierra con cada onda peristáltica, controla el paso adicional de alimentos no digeridos. Esta válvula impide el reflujo y garantiza que el quimo

permanezca dentro del intestino delgado el tiempo suficiente para una digestión y absorción adecuadas.

La estructura del intestino delgado disminuye de tamaño, o se atrofia, durante la inanición, el estrés, el descanso intestinal médicamente indicado y siempre que no se utiliza el intestino delgado. Después de una semana de una dieta deficiente en proteínas, las microvellosidades se acortan (Colaizzo-Anas, 2007). Incluso un individuo enfermo con un virus tipo influenza que no coma durante varios días puede requerir de muchos días adicionales para recuperar su apetito después de restablecerse de la enfermedad; comer seis comidas diarias bajas en grasa ayuda a recuperar el apetito. Vea Dinero y sentido común 9-1.

Intestino grueso

El **intestino grueso**, también denominado **colon**, se extiende desde el íleon (la última porción del intestino delgado) hasta el ano. Cuando el quimo abandona el intestino delgado, ingresa a la primera porción del intestino grueso, el **ciego** (el apéndice, un órgano de función desconocida, se encuentra unido

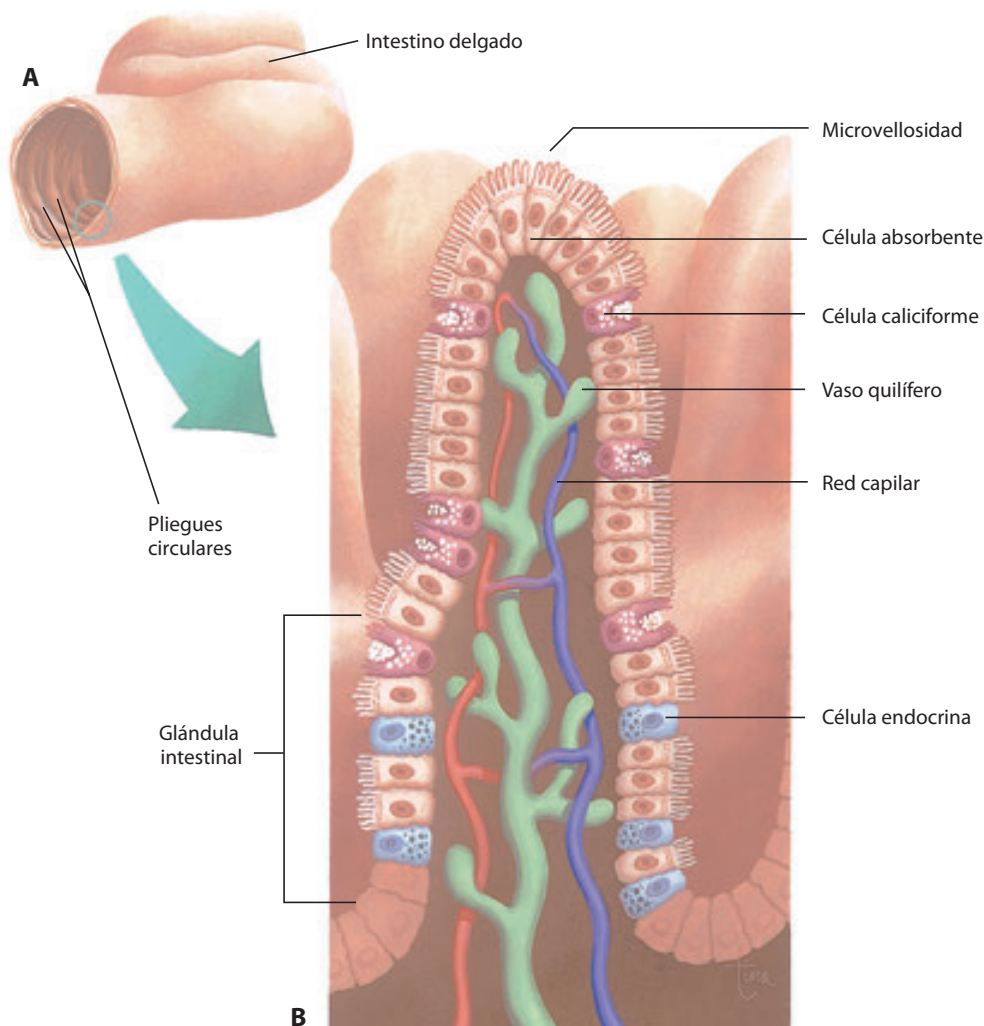


FIGURA 9-1 Corte transversal del intestino delgado. Los diversos pliegues aumentan en gran medida el área superficial del intestino delgado. (Reimpresión de Scanlon, VC y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*. FA Davis, Filadelfia, 2003, con autorización.)

Cuadro 9-4 ■ Modificaciones metabólicas del hígado	
nutriente energético	modificación
Carbohidratos	La fructosa y la galactosa se transforman en glucosa, el exceso de glucosa se convierte en glucógeno
Lípidos	Las lipoproteínas se forman, el colesterol se sintetiza, los triglicéridos se degradan y reconstituyen
Aminoácidos	Se elaboran los aminoácidos no esenciales, los aminoácidos excedentes se desaminan y después se transforman en carbohidratos o grasas, se retira el amoníaco de la sangre, se fabrican las proteínas plasmáticas
Otros	Se contrarresta la toxicidad del alcohol, las drogas y los venenos

al ciego). Después se desplaza poco a poco a través de las porciones restantes del intestino grueso: el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente, el colon sigmoidees, el **recto** y el conducto anal.

El agua es la sustancia principal que se absorbe en el intestino grueso. No obstante, también se lleva a cabo la absorción de algunos minerales y vitaminas dentro del colon. Hasta 80% del agua se absorbe en el ciego y el colon ascendente y se regresa al torrente sanguíneo. Las vitaminas sintetizadas por las bacterias intestinales, incluidas la vitamina K y algunas vitaminas del complejo B, se absorben del colon. Después de que la digestión y la absorción se han llevado a cabo, los productos de desecho restantes se eliminan en las heces a través del recto.

Eliminación

La absorción del agua hacia el torrente sanguíneo lentamente reduce el contenido de agua del material que queda en el intestino grueso y el producto de desecho (heces) adquiere una consistencia sólida. El moco, la única secreción proveniente del intestino grueso, proporciona la lubricación para el paso uniforme de las heces; para el momento en que las heces llegan al recto, su composición es 75% agua y 25% sólidos. Los sólidos incluyen desperdicios celulares, fibra dietética no di-



Dinero y sentido común 9-1

Reintroducción de alimentos después de una enfermedad

La deshidratación puede resultar onerosa ya que las células del tracto gastrointestinal se renuevan cada cierto tiempo; por ende, si uno no puede comer o no lo hace durante unos días, la renovación de las células gastrointestinales se detiene. Algunas razones por las que se deja de comer son gastroenteritis, catarro común, una importante intervención dental o enfermedades infantiles como el sarampión.

En todas estas situaciones, el paciente experimentará cierta incomodidad al reintroducir los alimentos. Los síntomas pueden incluir retortijones abdominales y diarrea. A fin de evitar una costosa visita a la sala de urgencias a causa de la deshidratación, todo el mundo debe consumir líquidos, si es posible, durante una enfermedad. Si la emesis (vómito) obstaculiza la ingesta, primero introduzca los líquidos durante la recuperación, no los alimentos sólidos o condimentados. Algunas buenas opciones de líquidos incluyen:

- Paletas heladas (polos helados).
- Jugo de manzana.
- Jugo de uvas.
- Jugo de arándanos.
- Caldo.
- Té.
- Gelatina.

Las madres deben tener estos productos a la mano en caso de que sus hijos caigan enfermos.

gerida, alimentos no digeridos, sales biliares, colesterol, moco y bacterias.

Carbohidratos no digeribles

Hay algunas formas de carbohidratos que el cuerpo no puede digerir porque carece de la enzima necesaria para degradar la molécula apropiada. Algunas verduras y leguminosas contienen este tipo de azúcares y fibras no digeribles. El gas intestinal se forma parcialmente en el colon a causa de la descomposición de los materiales no digeridos. Los alimentos que pueden provocarle flatulencia a una persona pueden no hacerlo en otra ya que cada persona contiene colonias bacterianas ligeramente distintas en el colon.

Factores que interfieren con la absorción

La **malabsorción** es el movimiento inadecuado de nutrientes digeridos del intestino delgado al torrente sanguíneo o sistema linfático; esto puede provocar desnutrición. El cuadro 9-5 lista factores que interfieren con la absorción de nutrientes. Dentro del cuadro, observe que muchas enfermedades, medicamentos y algunos tratamientos médicos tienen un impacto negativo sobre la absorción de nutrientes. La Aplicación clínica 9-2 trata de la extirpación quirúrgica total o parcial del tubo digestivo y de su efecto sobre la absorción. La Aplicación clínica 9-3 trata de la absorción inadecuada.

Las células que recubren la capa interna del intestino delgado tienen una vida muy corta. Las estructuras más pequeñas se reemplazan cada 2 a 3 días. Aunque esta veloz

Cuadro 9-5 ■ Factores que disminuyen la absorción

Medicamentos	Antiácidos Laxantes Píldoras anticonceptivas Anticonvulsivos Antibióticos
Parásitos	Tenias Uncinarias
Intervenciones quirúrgicas	Resecciones gástricas Cualquier cirugía del intestino delgado Algunas intervenciones quirúrgicas del intestino grueso
Estados patológicos	Infección Esprue tropical Enteropatía sensible al gluten Enfermedad hepática Insuficiencia pancreática Deficiencia de lactasa Deficiencia de sacarasa Deficiencia de maltasa Trastornos circulatorios Cánceres que comprometan al tubo digestivo
Complicaciones médicas	Efectos de radioterapia Quimioterapia

Nota: la mayoría de estos padecimientos se discuten en capítulos posteriores.

aplicación clínica

9-2

Extirpación quirúrgica de la totalidad o parte del tubo digestivo

Existe la posibilidad de que un paciente necesite que una porción de su intestino delgado se extirpe de forma quirúrgica por una variedad de razones. A menudo, estos individuos se hallan en riesgo nutricional porque son incapaces de absorber los nutrientes esenciales de manera temporal o permanente. En tales casos, está indicada una valoración nutricional. En el pasado, algunos pacientes elegían que se les retirara una porción del tubo digestivo a fin de perder peso; tal procedimiento se discute en el capítulo 16.

aplicación clínica

9-3

Absorción inadecuada

Una inspección visual de las heces de un paciente puede confirmar la sospecha de una mala digestión o absorción. Los trozos grandes de alimentos indican un problema digestivo. Una gran cantidad de líquido o heces casi líquidas sugieren una mala absorción. Una pregunta sencilla dirigida al paciente, como “¿Sus heces están formadas?” puede ofrecer cierta información; sin embargo, habrá ocasiones en que el concepto de “normal” de un paciente difiera de la del profesional de la salud.

renovación ayuda a promover la curación posterior a lesiones, también permite una vulnerabilidad a cualquier deficiencia nutricional o proceso que pudiera interferir con la reproducción celular. La Gema genómica 9-1 describe la enfermedad celiaca, en la que la ingestión de gluten provoca una respuesta autoinmune que daña el recubrimiento del intestino delgado.

La **insuficiencia intestinal** describe una situación en la que el intestino delgado no absorbe nutrientes de manera adecuada; sus síntomas incluyen:

- Diarrea.
- Malabsorción.
- Respuesta deficiente a la alimentación oral.

Un círculo vicioso se inicia cuando las células que revisten al intestino delgado no logran reproducirse porque no cuentan con los nutrientes necesarios para el reemplazo celular. El resultado es una diarrea crónica ocasionada por la malabsorción que, a su vez, conduce a la desnutrición, la cual interfiere con la reproducción celular; vea la figura 9-2.

ESTEATORREA

Algunas enfermedades y medicamentos provocan la malabsorción de grasas. Bajo estas condiciones, los pacientes padecen de **esteatorrea** o heces grasas. En muchos casos, la inhibición de la lipasa pancreática, una enzima necesaria para la digestión de las grasas, provoca la enfermedad. De manera habitual, el tratamiento implica el uso de medicamentos y la reducción de grasas dietéticas.

Alergias alimenticias

Una **alergia** alimentaria es una sensibilidad a un alimento que no ocasiona una reacción negativa en la mayoría de las personas. Con frecuencia los pacientes utilizan el término **alergia alimentaria** como locución genérica que abarca un amplio



FIGURA 9-2 La “insuficiencia intestinal” es un ciclo que se perpetúa. La respuesta deficiente a la ingesta de alimentos conduce a una regeneración inadecuada de las células intestinales, lo que conduce a diarreas crónicas ocasionadas por la malabsorción.

Gema genómica 9-1

esprue no tropical

El **esprue** no tropical es un trastorno del intestino delgado. A menudo este padecimiento se conoce como **enfermedad celiaca** o **enteropatía sensible al gluten**. La enfermedad celiaca es un padecimiento genéticamente determinado en que ciertas proteínas de los granos provocan una respuesta autoinmune que daña el revestimiento del intestino delgado, lo que ocasiona una atrofia de las vellosidades y la malabsorción de los nutrientes (Raymond, Heap y Case, 2006). Cerca de 1 de cada 133 estadounidenses y 1 de cada 266 personas en el resto del mundo tienen este defecto genético (Raymond, Heap y Case, 2006). La enteropatía sensible al gluten es el resultado de los efectos tóxicos que suceden a causa de la ingestión de **gluten**, una proteína presente en el trigo, el centeno y la cebada. La avena puede ocasionar problemas si se cultiva en terrenos donde antes se sembraron trigo, centeno o cebada. En EUA, este tipo de rotación de cultivos es una práctica común. Los individuos con enfermedad celiaca sufren de una amplia variedad de problemas nutricionales.

El efecto tóxico del gluten provoca la destrucción de las células intestinales. Este efecto puede relacionarse con una reacción alérgica que puede ser grave o leve. En la forma grave, la pérdida de la mucosa intestinal ocasiona desnutrición al dañar la capacidad del intestino para absorber nutrientes, incluyendo carbohidratos, proteínas, grasas y vitaminas liposolubles.

La intolerancia a la lactosa es común en los pacientes con la forma grave. Los riesgos potenciales se extienden aún más: osteoporosis prematura, cáncer del colon, trastornos autoinmunes (incluso enfermedades tiroideas y diabetes tipo 1), artritis, abortos espontáneos y defectos de nacimiento (Duyff, 2008).

El tratamiento de la enfermedad celiaca con intolerancia a la lactosa implica el uso de una dieta alta en kilocalorías y libre de lactosa y gluten; se trata de una dieta compleja de planear para el dietista y de seguir para el paciente. A menudo, estos individuos están desnutridos; por ende, el paciente se beneficia de mantenerse bajo la restricción de lactosa sólo hasta que se presenta la regeneración de las células intestinales. Por desgracia, existen algunos pacientes en los que las células de las vellosidades nunca se regeneran porque el padecimiento no se diagnosticó o trató durante años o porque nunca buscaron tratamiento.

En las formas menos graves sólo se indica una dieta con restricción de gluten como tratamiento. La eliminación de todas las formas de trigo, centeno y cebada de la dieta del paciente a menudo da por resultado la remisión o mejoría en unas cuantas semanas. Vea el cuadro 9-6 para listas de alimentos que contienen gluten, incluidos diversos alimentos preparados que contienen salsas espesantes. Para obtener un desenlace positivo, el paciente en la dieta de restricción de gluten debe recibir una educación amplia. El cuadro 9-7 lista productos que pueden utilizarse como sustitutos de harina en una diversidad de recetas.

rango de síntomas desencadenados por ciertos alimentos. La comunidad médica reserva el término para las reacciones anormales de mediación inmunológica que pueden amenazar la vida.

Una verdadera alergia requiere de la evitación minuciosa del alimento implicado para minimizar el riesgo de reacciones potencialmente mortales. La evitación incluye:

- No comer.
- No tocar.
- No oler.

Los individuos pueden tener una predisposición genética a una alergia alimentaria.

Cuadro 9-6 ■ Dieta de restricción de gluten**Descripción**

Esta dieta se encuentra libre de los cereales que contienen gluten: trigo, avena, centeno y cebada. La avena se puede incluir en la dieta si se garantiza que está libre de gluten.

Indicaciones

Esta dieta se utiliza para tratar la malabsorción intestinal primaria que se evidencia en la enfermedad celiaca.

Adecuación

La ingesta de kilocalorías (energía) puede ser inadecuada para reemplazar pérdidas de peso anteriores. Es posible que esta dieta no satisfaga los RDA para las vitaminas del complejo B, en especial de tiamina. La ingesta de hierro puede no ser adecuada para mujeres premenopáusicas.

Grupos alimenticios	alimentos que contienen Glu ten	alimentos que pueden contener Glu ten	alimentos que no contienen Glu ten
Bebidas	Bebidas elaboradas a base de cereales (p. ej., Postum [®]), malta, Ovaltine [®] , cualquier tipo de cerveza	Leche de chocolate comercial,* mezclas para preparar bebidas de chocolate, otras mezclas para bebidas, suplementos dietéticos	Café, té, café descafeinado, bebidas carbonatadas, bebidas de chocolate elaboradas con cacao puro, vino, licores destilados
Carne y sustitutos de carne		Albondigón, carne para hamburguesas, carnes frías y preparadas, rellenos, carnes empanizadas, alimentos y untables de queso; soufflés, tortillas de huevo y fondue comerciales; proteína de soja y sustitutos de carne	Carne, pescado, aves, huevos, queso estilo cottage, mantequilla de cacahuate puros
Grasas y aceites		Aderezos comerciales para ensaladas y mayonesas, salsas tipo gravy, salsas blancas y de crema, crema en polvo para café no láctea	Mantequilla, margarina, aceites vegetales
Leche	Bebidas lácteas que contienen malta	Leche de chocolate comercial	Leche entera, descremada, baja en grasas; suero de mantequilla
Granos y productos de grano	Pan, galletas saladas, cereales y pastas que contienen trigo, avena (si no está libre de gluten), centeno, malta, saborizantes de malta, harina Graham, harina Durham, harina para repostería, salvado o germen de trigo; cebada; mijo; pretzels; hostias para la Comunión	Mezclas comerciales sazonadas para preparar arroz o papas	Panes especialmente preparados elaborados con almidón de trigo, [†] harina de arroz, papa o frijol de soja pura o con harina de maíz; maíz puro o cereales de maíz; sémola de maíz; arroz blanco, integral o silvestre; palomitas de maíz; pasta de baja proteína elaborada con almidón de trigo
Verduras		Mezclas comerciales sazonadas para preparar verduras; verduras comerciales con salsas de crema o queso; frijoles horneados dulces enlatados	Cualquier verdura fresca; verduras simples congeladas o enlatadas
Frutas		Rellenos de tarta comerciales	Cualquier fruta simple o endulzada; fruta espesada con tapioca o almidón de maíz
Sopas	Sopas que contengan pasta de trigo u otros granos que contengan gluten	Sopas y caldos comerciales, mezclas para sopas	Sopa espesada con almidón de maíz o con harina de papa, arroz o soja; caldo simple
Postres	Pasteles, galletas dulces y repostería comerciales	Helados de crema y sorbetes comerciales	Gelatina; flan; nieves de frutas; pasteles, galletas dulces o repostería elaborada con harina libre de gluten; pudín de crema y rellenos de fruta para tarta espesados con tapioca, almidón de maíz
Golosinas		Golosinas comerciales, en especial chocolates	
Diversos		Catsup, mostaza preparada, salsa de soja, salsas para carne y pepinillos en salmuera comercialmente preparados, vinagre, jarabes saborizantes (jarabes para panqueques o helados de crema)	Glutamato monosódico, sal, pimienta, hierbas y especias puras, levadura, chocolate puro para repostería o polvo de cacao, algarrobo, extractos saborizantes, saborizantes artificiales

menú de muestra**Desayuno**

½ taza de jugo de naranja
Cocoa Puffs[®], Sugar Pops[®] (cereales comerciales preparados a base de maíz), arroz inflado
2 rebanadas de pan libre de gluten
1 huevo escalfado
1 taza de leche
2 cucharaditas de margarina
Mermelada

Comida/cena

Pechuga de pollo
Papa al horno
½ taza de brócoli
Ensalada de lechuga/jitomate
Aderezo de vinagreta
Crema ácida
½ taza de leche
Pudín de leche hecho con almidón de maíz

* Los términos *comercialmente preparado* y *comercial* se refieren a los alimentos parcialmente preparados que se obtienen de una tienda de abarrotes o alimentos y a los alimentos preparados adquiridos en restaurantes.

[†] El almidón de trigo puede contener trazas de gluten. Evítese si no se tolera.

Nota: los medicamentos pueden contener trazas de gluten. Es posible que el farmacéutico pueda proporcionar información acerca del contenido de gluten de los medicamentos.

Cuadro 9-7 ■ Sustitutos libres de gluten para 2 cucharadas de harina de trigo

3 cucharadas de almidón de maíz
3 cucharadas de almidón de papa
3 cucharadas de almidón de arrurruz
3 cucharadas de tapioca de cocción rápida
3 cucharadas de harina de arroz blanco o integral

Es posible que algunas alergias alimentarias se deban a una alteración en la absorción. La persona susceptible absorbe parte de un alimento antes de que se haya digerido de manera completa. La digestión incompleta de proteínas, en especial, es responsable de muchas reacciones alérgicas. El Recuadro 9-2 proporciona una lista de disparadores de alergias alimentarias.

Metabolismo

Después de la digestión y la absorción, los nutrientes se transportan por la sangre (por lo regular después de haberse modificado en las células del hígado) a todas las células del cuerpo. Después de ingresar en las células, los nutrientes de los alimentos pasan por muchos cambios químicos que ocasionan la liberación de energía o el uso de la misma.

El **metabolismo** es la suma de todos los procesos químicos y físicos que se llevan a cabo de manera continua en un organismo vivo, y comprende tanto al anabolismo como al catabolismo. Las reacciones catabólicas normalmente producen la liberación de energía. Las reacciones anabólicas requieren de energía.

Reacciones catabólicas

Dentro de las células, la glucosa, glicerol, ácidos grasos y aminoácidos pueden degradarse aún más. Estos nutrientes están unidos por lazos que requieren de energía para su formación y que, al degradarse, liberan energía. La descomposición de los nutrientes que crean energía produce dióxido de carbono, agua, calor y otras formas de energía. A la larga, el dióxido de carbono se exhala y el agua se vuelve parte de los líquidos corporales o se elimina en la orina; por lo regular, 50% o más de la energía potencial total se pierde en forma de calor. La energía disponible restante se almacena de forma temporal en las células como trifosfato de adenosina (ATP).

De esta manera, el ATP, un compuesto de alta energía que contiene tres grupos fosfato en su estructura, está disponible en todas las células. En términos prácticos, el ATP es la forma de almacenamiento de energía para las células porque cada célula contiene enzimas que pueden iniciar la hidrólisis (degradación mediante la adición de agua) del ATP. En esta reacción, uno o más de los grupos fosfato se desprende y, de manera subsecuente, libera energía. Si uno de los grupos fosfato se elimina, el resultado es ADP (difosfato de adenosina) más un fosfato.

Hay muchos pasos implicados en el proceso catabólico responsable de la liberación de esta energía. Estos pasos re-

Recuadro 9-2 ■ Disparadores de alergias alimentarias

Los disparadores comunes de las alergias alimentarias incluyen:

- Huevos.
- Leche.
- Cacahuates.
- Pescados.

Disparadores menos comunes incluyen:

- Frutas.
- Verduras.
- Nueces arbóreas.
- Trigo.

quieren de uno o más de los siguientes agentes: enzimas, coenzimas u hormonas. Algunas vitaminas y minerales actúan como coenzimas. También se requiere del oxígeno para la liberación completa de cualquier energía potencial. La adición de oxígeno a la reacción se denomina **oxidación**. Durante los diversos pasos que suceden, la energía se libera poco a poco y se almacena como ATP.

El proceso de desdoblamiento incluye la formación de compuestos químicos intermedios como el **piruvato** (ácido pirúvico) y la **acetil CoA** (acetil coenzima A). La acetil CoA puede degradarse aún más mediante su ingreso a una serie de reacciones químicas conocidas como **ciclo de Krebs** o ciclo TCA (ácido tricarboxílico). La figura 9-3 es un esquema simplificado de los pasos involucrados en la liberación de energía por parte de las células. El ciclo de Krebs se discute en mayor detalle en el capítulo 22.

ALMACENAMIENTO DEL EXCEDENTE DE NUTRIENTES

Si las células no tienen necesidades energéticas inmediatas, el excedente de nutrientes se almacena. La glucosa se almacena como glucógeno en el hígado y en los tejidos musculares; las cantidades sobrantes se convierten en grasas. El glicerol y los ácidos grasos se reconstituyen en triglicéridos y se almacenan en el tejido adiposo. Los aminoácidos se utilizan para elaborar proteínas corporales; cualquier sobrante se desamina (despoja de nitrógeno) y, a la larga, se utiliza para la formación de glucosa o se almacena en forma de grasas. Si no hay energéticos disponibles a partir de alimentos, las células buscarán energía en estas reservas corporales. Las grasas no se pueden utilizar para satisfacer las necesidades corporales de glucosa; sin embargo, la proteína sí puede convertirse en glucosa. Si la ingesta de CHO es inadecuada, el cuerpo degradará la masa corporal magra (reservas de proteína) para satisfacer sus necesidades de glucosa.

Reacciones anabólicas

Una vez que las necesidades inmediatas de energía han sido satisfechas, las células utilizan los nutrientes según se requieran para el desarrollo y reparación de los tejidos corporales. Primero se utilizan las reservas celulares de ATP. Una vez que se agota esta fuente instantánea de energía, se usan las reservas de glucógeno y grasas. Además de la fortificación de las

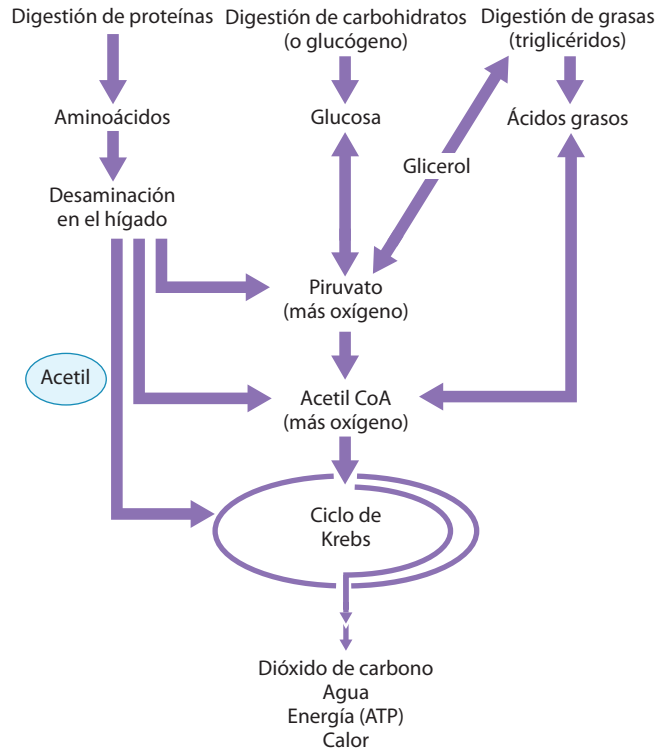


FIGURA 9-3 Producción de energía en las células. La energía se libera poco a poco durante la degradación adicional de aminoácidos, glucosa, glicerol y ácidos grasos.

proteínas corporales, otras reacciones anabólicas incluyen la recombinación de glicerol y ácidos grasos para formar triglicéridos y para formar glucógeno a partir de la glucosa.

Excreción de desechos

Los materiales que no son de utilidad para las células se convierten en desechos que se eliminan a través de la excreción. Los desechos sólidos y algo de líquido se eliminan en las heces. El sistema digestivo necesita de la ayuda de otros sistemas corporales para eliminar los desechos no sólidos. Los pulmones eliminan los desechos gaseosos. La mayoría de los desechos líquidos se envía primero a los riñones y después a la **vejiga** para eliminarse en la orina. Parte de los desechos líquidos se eliminan por la piel a través del sudor.

El dióxido de carbono (CO_2) es un gas que se elimina por los pulmones cada vez que se exhala. La cantidad de dióxido de carbono exhalado depende del tipo de energético (lípidos, proteínas o carbohidratos) o de la fuente energética que el cuerpo está utilizando para obtener energía; por ejemplo, se produce más CO_2 cuando se emplean carbohidratos que cuando se usan proteínas o grasas.

La piel elimina parte de los desechos líquidos en la forma de sudor o agua, y parte se excreta en las heces. Los riñones eliminan la mayoría del exceso de agua, sodio, hidrógeno y urea. La **urea** se sintetiza en el hígado a partir del nitrógeno resultante de la degradación de los aminoácidos. También se elimina cierta cantidad de agua cada vez que se exhala.

Conceptos clave

- La célula es el destino final de los nutrientes en los alimentos.
- La digestión es el proceso mediante el cual los alimentos se degradan para utilizarse en las células: los carbohidratos se desdoblan en monosacáridos; las grasas se reducen a glicerol y ácidos grasos, y las proteínas se descomponen para producir aminoácidos.
- Las secreciones de glándulas salivales, estómago, intestino delgado, hígado y páncreas asisten en la digestión química.
- La absorción se refiere al paso de los alimentos del tracto gastrointestinal a los sistemas sanguíneo y linfático.
- El metabolismo implica anabolismo y catabolismo. El hígado representa un papel principal en el metabolismo.
- La energía se libera poco a poco de los productos finales de la digestión en una serie de reacciones químicas.
- Los nutrientes energéticos que las células no necesitan de forma inmediata se almacenan como glucógeno y tejido adiposo.
- El cuerpo humano no puede convertir las grasas en glucosa, pero sí puede convertir proteínas en glucosa.
- El metabolismo de los alimentos produce desechos. Los productos de desecho se liberan del cuerpo en heces, orina, sudor y aire exhalado.
- Muchos padecimientos y enfermedades, incluidas la malabsorción, las intolerancias a los disacáridos, las alergias y la enteropatía sensible al gluten, se relacionan con la estructura y función del sistema gastrointestinal.

Estudio de caso 9-1

El Sr. H tiene 25 años de edad, mide 1.83 m y pesa 77 kg (vestido, sin zapatos). Tiene complexión mediana, según se determinó por la medición de la circunferencia de su muñeca. El Sr. H fue hospitalizado a causa de una artroscopia electiva (procedimiento quirúrgico) de la rodilla derecha; durante el proceso de ingreso se quejó de dolores por gas y de heces sueltas frecuentes. Declaró que no evita ningún alimento en particular y que tiene un apetito sano. Afirma que bebe 3 tazas de leche al día; también se queja de haber perdido un poco más de 2 kg en el mes anterior. Durante la entrevista, el Sr. H utilizó el tocador en dos ocasiones para “tener una deposición”; en la segunda ocasión, usted inspecciona las heces y confirma que la evacuación del paciente es suelta y sin forma.

Al día siguiente observa que el paciente tiene un diagnóstico de intolerancia a la lactosa, por lo que ordena una dieta de restricción de lactosa.

El siguiente plan de atención de enfermería se origina el día del ingreso del paciente. El médico utiliza la información recopilada por la enfermera para realizar su diagnóstico. Por favor observe que el paciente ya ha alcanzado el primer resultado deseado y parte del segundo; los resultados se han graficado. El paciente aún no alcanza el tercer resultado deseado.

plan de atención

Datos subjetivos

El paciente se queja de dolores por gas y de heces sueltas. Él afirma que no evita ningún alimento en particular y bebe leche.

Datos objetivos

Se observa que el paciente utiliza el baño dos veces en 9 min para defecar. Una inspección visual muestra heces sueltas y sin formar.

Análisis

Diarrea relacionada con las quejas del paciente de heces sueltas y poco formadas según se evidenció por la necesidad del paciente de utilizar el baño dos veces en un periodo de 9 min y por la observación directa de heces sueltas y no formadas.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente ayudará a descartar las causas de sus heces sueltas e informará sus signos y síntomas a la enfermera.	Enseñar al paciente a observar y registrar el patrón, inicio, frecuencia, características, cantidad, momento del día y sucesos precipitantes relacionados con la presencia de diarrea. Canalizar al paciente con el nutriólogo para determinar su ingesta habitual de alimentos y condición nutricional. Determinar la exposición a contaminantes ambientales recientes, como agua potable, prácticas en el manejo de alimentos y proximidad con otras personas enfermas. Verificar la ingesta de fármacos en cuanto a medicamentos que afecten la absorción (cuadro 9-5).	La observación y documentación de la respuesta del paciente a estos factores ayudarán a determinar la causa de las heces sueltas.
El paciente eliminará los factores causantes al momento una vez que éstos se hayan determinado.	Cumplir cabalmente con la eliminación de factores causantes, restringir la ingesta de ser necesario, indicar cambios en la terapia medicamentosa, si es que existen.	La eliminación de los factores causantes debe disminuir la frecuencia de heces sueltas y poco formadas. Se debe instruir al paciente en cuanto a la relación de su diarrea con los factores causantes.
El paciente tendrá heces formadas dentro de las 24 h siguientes a la eliminación de los factores causantes.	Documentar la consistencia de las heces.	Siempre que sea posible, se debe utilizar una medida objetiva para evaluar el éxito de cualquier intervención. La consistencia de las heces es una medida objetiva para la respuesta al tratamiento de la diarrea y la malabsorción.
De estar dispuesto, canalice al paciente con el nutriólogo.		



9-1

a notaciones del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente. El acrónimo SOAP se refiere a la información subjetiva y objetiva, al análisis y al plan. Subjetivo es lo que informa el paciente. Objetivo es lo que se ha documentado con anterioridad, como el diagnóstico del médico, los datos del laboratorio y los resultados de los procedimientos y mediciones diagnósticas. El análisis es la interpretación que el entrevistador hace de las informaciones subjetivas y objetivas combinadas. Los nutriólogos pueden registrar el diagnóstico nutricional aquí. El plan se refiere a la acción o acciones que el profesional de la salud proyecta llevar a cabo a consecuencia del análisis.

SOAP: el paciente afirma que no tiene conocimientos anteriores de recomendaciones relacionadas con alimentos y nutrición. Afirma que se siente mucho mejor después de la restricción de leche. El paciente expresó interés en saber más acerca de su dieta. Antes el paciente bebía tres vasos de leche al día, está preocupado acerca de deficiencias de calcio y vitamina D. Ahora comer quesos suaves y frescos. Afirma que ha experimentado una pérdida de peso de cerca de 2 kg que atribuye a la frecuencia de las evacuaciones sueltas.

Objetiva: dieta recetada (R_x) = dieta de restricción de lactosa; diagnóstico médico (D_x) = intolerancia a la lactosa.

análisis: falta de conocimientos alimentarios y nutritivos relacionados con la pérdida de peso y las deposiciones sueltas según se evidencia por las afirmaciones del paciente en cuanto a que no se le había sometido a una dieta de restricción de lactosa con anterioridad y a la interrupción de las evacuaciones sueltas 24 h después de iniciada la dieta. Se ofrecieron instrucciones orales y por escrito. Se hizo un énfasis especial en las fuentes alimenticias de calcio y vitamina D bajas en lactosa. El paciente demostró una comprensión de la dieta al planear en voz alta un menú libre de lactosa para un día sin cometer errores.

plan: recomendar un suplemento de calcio y vitamina D. Se indica al paciente que llame al nutriólogo de la clínica para pacientes externos si tiene dudas. Se le proporciona el número de teléfono. Visita de seguimiento en una semana.

Preguntas de pensamiento crítico

1. El paciente pregunta cuánto tiempo tendrá que seguir la dieta y si alguna vez podrá volver a introducir los lácteos en la misma. ¿Qué le dice usted?
2. ¿Qué le diría al paciente si la dieta sólo fuera parcialmente exitosa para controlar su diarrea?

Revisión del capítulo

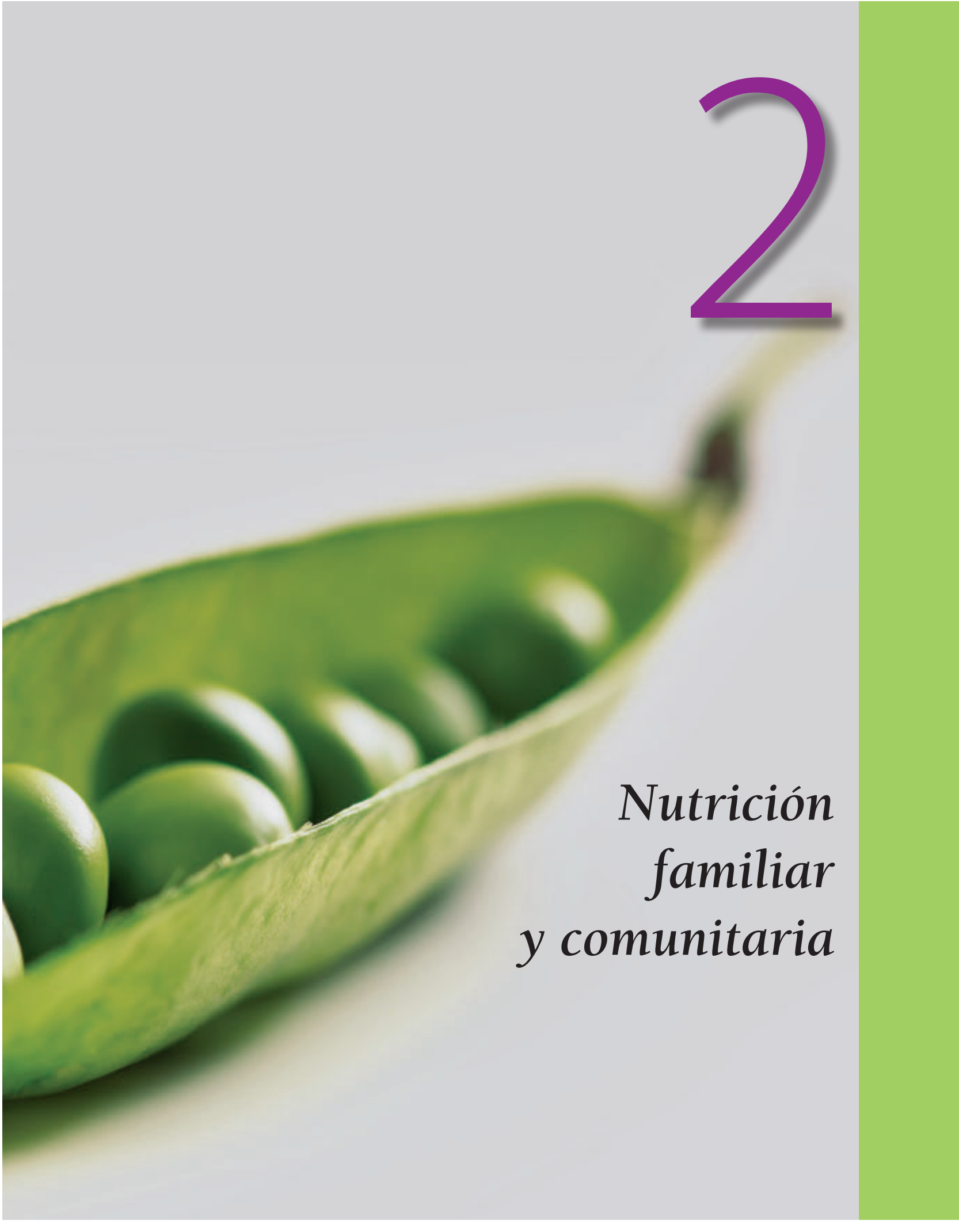
1. Un refrigerio adecuado para un niño con una dieta libre de gluten sería:
 - a) Galletas saladas con mantequilla de cacahuete.
 - b) Medio sándwich de jamón.
 - c) Papitas fritas y una galleta de avena.
 - d) Tortitas de arroz y un plátano.
2. Los desechos sólidos del cuerpo se almacenan en:
 - a) Intestino grueso.
 - b) Vesícula biliar.
 - c) Intestino delgado.
 - d) Estómago.
3. Los desechos gaseosos se expelen:
 - a) En la orina.
 - b) En las heces.
 - c) A través de los pulmones.
 - d) A través de la piel.
4. Los productos finales de la digestión de proteínas son:
 - a) Glicerol y ácidos grasos.
 - b) Aminoácidos.
 - c) Ácidos grasos.
 - d) Monosacáridos.
5. Un alimento comúnmente responsable de reacciones alérgicas es:
 - a) Pollo.
 - b) Cacahuates.
 - c) Arroz.
 - d) Zanahorias.

Análisis clínico

1. La enfermera visita al Sr. D, quien está recibiendo cuidado domiciliario. Su cuidadora está preocupada porque el Sr. D se atraganta con los líquidos pero no tiene problemas con alimentos semisólidos. ¿Cuál de las siguientes acciones sería apropiada por parte de la enfermera?
 - a) Recomendar una dieta blanda.
 - b) Recomendar restricción de líquidos.
 - c) Referir al Sr. D con un terapeuta de lenguaje.
 - d) Primero, recomendar al paciente que beba líquidos espesos y después referirlos a ambos con un terapeuta de lenguaje y un nutriólogo registrado.
2. Brenda, una niña de tres años de edad, ha sido ingresada a la unidad pediátrica con un diagnóstico de enfermedad celiaca. El médico ordenó una dieta libre de gluten. ¿Cuál de las siguientes comidas sería compatible con la orden del médico?
 - a) Estofado de res, ejotes y leche.
 - b) Hamburguesa en un bollo, papas a la francesa y una malteada de chocolate.
 - c) Sopa de tomate, queso a la plancha, puré de manzana y una galleta dulce.
 - d) Pollo al horno, papa al horno, crema agria, ejotes, duraznos y leche.
3. El Sr. P se encuentra en una dieta baja en grasas (20 g) para controlar su esteatorrea. Un refrigerio adecuado sería:
 - a) Fruta.
 - b) Nueces.
 - c) Queso.
 - d) Galletas.

2

Nutrición familiar y comunitaria



Nutrición del ciclo vital: embarazo y lactancia



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Comparar las necesidades nutricionales de una mujer embarazada con las de una mujer no embarazada de la misma edad.
- Contrastar las necesidades nutricionales de una adolescente embarazada con los de una adulta embarazada.
- Explicar por qué la ingesta de ácido fólico es tan esencial para las mujeres en edad reproductiva.
- Identificar las sustancias que deben evitar las mujeres embarazadas y en periodo de lactación.
- Analizar el tratamiento dietético de los problemas comunes del embarazo.
- Enumerar tres ventajas que confiere la lactación a la madre.

Las necesidades de muchos nutrientes cambian en las diferentes etapas de la vida. Los humanos son más vulnerables al impacto de la nutrición deficiente durante periodos de rápido crecimiento; este capítulo se enfoca en el periodo de crecimiento más rápido, el del niño aún por nacer. Si los nutrientes esenciales no están presentes para sustentar el crecimiento durante este periodo crítico, puede ocurrir un daño permanente a los tejidos y órganos.

Nutrición durante el embarazo

El estatus nutricional de una mujer embarazada puede afectar el resultado del embarazo; por ejemplo, durante el primer mes de la **gestación** la madre debe estar bien nutrida para que la **placenta** que se forme sea sana. Debido a que el **embrión** y los principales órganos del **feto** se forman en 2 a 3 meses a partir de la concepción, la nutrición durante esa época resulta crítica para la salud del niño. Los nutrientes requeridos provienen de la dieta de la madre o de las reservas de su cuerpo.

No obstante, la placenta no es sólo el conducto pasivo de nutrientes; regula el crecimiento y desarrollo del feto, además de que puede extraer en forma selectiva los nutrientes de la forma apropiada a partir de la sangre materna, por ejemplo

ciertos ácidos grasos, y transferirlos al feto (Pardi y Cetin, 2006). También proporciona una barrera para la transferencia de algunas sustancias, como los eritrocitos de la madre y las bacterias. Las moléculas grandes, incluidas la insulina y las enzimas, no se transfieren (Brown, 2008).

Después del nacimiento y destete de un niño, la madre necesita tiempo para reabastecer sus reservas de nutrientes. Los intervalos del nacimiento a la concepción menores a 18 meses y mayores a 59 meses se asocian de manera significativa con aumento en el riesgo de nacimiento prematuro, **lactantes con bajo peso al nacer (BPN)** y **lactantes pequeños para la edad gestacional (PEG)** (Conde-Agudelo, Rosas-Bermudez y Kafury-Goeta, 2006). Ya sea que se relacionen o no con el espaciamiento entre partos, estas complicaciones no se distribuyen de manera uniforme en toda la población. Las mujeres de raza negra tienen casi el doble de las probabilidades de las mujeres blancas de parir a un lactante con BPN (*Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2007a*).

La mejor acción que puede realizar una mujer embarazada a favor de su hijo por nacer es entrar al embarazo con buenas reservas de nutrientes y consumir una dieta balanceada durante la gestación. También debe evitar las sustancias dañinas, como el alcohol y los fármacos contraindicados, incluidos aquellos de venta libre y con receta.

Desde la **implantación** hasta el nacimiento, el **óvulo** fertilizado (que pesa menos de 100 µg) se desarrolla hasta convertirse en un bebé que pesa cerca de 3.4 kg (7.5 lb) en promedio. Durante este periodo de rápido crecimiento y desarrollo, la madre necesita nutrientes adicionales, incluyendo kilocalorías, proteínas y ciertas vitaminas y minerales.

Necesidades energéticas

Para las DRI, consulte el Apéndice A. Para las DRI de carbohidratos y proteínas digeribles, vea el cuadro 10-1.

A fin de sostener a la madre y al desarrollo del feto y de la placenta, se requiere un aumento de energía. Desde el cuarto hasta el sexto mes, llamado segundo trimestre, gran parte de esta energía se dedica al crecimiento del útero (matriz) y de otros tejidos maternos. Durante los meses 7 a 9, o tercer trimestre, gran parte de la energía se dedica al feto y a la placenta. Para satisfacer esta carga metabólica y ahorrar las proteínas para la formación de tejidos, una mujer embarazada necesita:

- 340 kcal adicionales por día en el segundo trimestre.
- 452 kcal adicionales por día en el tercer trimestre.

La ingesta de energía debe distribuirse a lo largo del día para mantener las concentraciones de glucosa en sangre de la madre, pues la glucosa es el combustible principal y preferido del feto (Brown, 2008; Turner, 2006).

Necesidades de grasa

Para las DRI de la grasa vea el Apéndice A.

Debido a que los órganos fetales en rápido desarrollo incorporan ácidos grasos esenciales de cadena larga *n*-3 y *n*-6 en sus paredes celulares, la necesidad acumulada de ácidos grasos esenciales para el embarazo es de alrededor de 620 g (Jones y Kubow, 2006). Un miembro de la familia *n*-3 es el ácido docosahexaenoico (DHA), un componente crítico de

las membranas celulares del cerebro y la retina. El DHA es tan importante para el crecimiento fetal que la placenta lo transfiere en forma activa al feto dándole preferencia por encima de otros ácidos grasos (Koletzko *et al.*, 2008). El cuerpo puede convertir ácido alfa-linolénico en DHA, pero sólo en cantidades limitadas (Brown, 2008). Consulte el capítulo 18 para más información sobre los ácidos grasos omega-3.

Las IA de los ácidos grasos *n*-6 (ácido linoleico) y *n*-3 (ácido alfa-linolénico) aumentan durante el embarazo y la lactancia en comparación con las cantidades designadas para otras mujeres.

Las fuentes alimenticias de ácido linoleico son los siguientes aceites:

- Maíz.
- Cártamo.
- Girasol.

El ácido alfa-linolénico se encuentra en estos aceites:

- Canola.
- Linaza.
- Soya.
- Nogal (ver cap. 18).

Importantes fuentes de DHA son el pescado y los mariscos, porque no se requiere conversión por parte del organismo. En consecuencia, la dieta de una mujer embarazada debe contener aceites, al igual que mariscos, dentro de los límites descritos bajo la sección Ciertas especies y cantidades de pescado.

Necesidades proteicas

Para las DRI de proteína, vea el Apéndice A y el cuadro 10-1.

La proteína se requiere para formar el **tejido** fetal. La madre también necesita proteína adecuada para el crecimiento de sus propios tejidos. Su volumen sanguíneo aumenta en anticipación de la pérdida de sangre durante el parto. Sus senos se desarrollan como preparación para la lactancia. Su

Cuadro 10-1 ■ RDA e IA para minerales y nutrientes energéticos seleccionados

Grupo por etapa vital	Cal Cio* (mG/día)	Flu or ur o* (mG/día)	Yodo (µg/d)	Hierro (mG/día)	Zin C (mG/día)	Carbo Hidra tos diGeribles (G/día) [†]	pro teína (G/día)
Embarazo							
<19 años	1 300	3	220	27	12	175	71
19-50 años	1 000	3	220	27	11	175	71
Lactancia							
<19 años	1 300	3	290	10	13	210	71
19-50 años	1 000	3	290	9	12	210	71

*IA.

[†]Con base en su papel como fuente de energía para el cerebro.

Los valores en **negritas** indican RDA; las IA están en blancas.

FUENTE: adaptado de <http://www.ion.edu/Object.File/Master/21/372/0.pdf>

útero se agranda y contiene un saco lleno de **líquido amniótico**; por tales razones, el aporte dietético recomendado (RDA) de proteína en las embarazadas es 54% mayor que para las mujeres no embarazadas. Si esta necesidad se traduce al sistema de intercambio, 2 tazas adicionales de leche (16 g de proteína) y 42.5 g (1.5 oz) adicionales de carne (10.5 g de proteína) serían más que suficientes para satisfacer el aumento en los requerimientos de proteína.

La ingesta de proteína se vuelve peligrosa para el feto cuando la madre tiene fenilcetonuria y está comiendo de manera inapropiada. Debido a que alrededor de 3 000 a 4 000 mujeres en edad reproductiva en EUA tienen fenilcetonuria sin presentar un retraso mental grave (Turner, 2006), es necesario preguntar de forma directa a todas las mujeres si alguna vez han tenido restricciones dietéticas especiales. El profesional de la salud debe indagar aún más cuando una mujer cita antecedentes de problemas del embarazo, anomalías congénitas, un hijo con retraso mental, aborto espontáneo o mortinatalidad. Vea la Aplicación clínica 5-2 y la Gema genómica 5-1.

Necesidades vitamínicas

Las embarazadas tienen una necesidad adicional de algunas vitaminas. Deben evitar las cantidades excesivas de otras debido al peligro potencial para el feto.

Vitaminas hidrosolubles

Para las DRI de vitaminas durante el embarazo y la lactancia, consulte el Apéndice A. Para vitaminas seleccionadas durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-2.

El RDA de vitamina C para una mujer embarazada es 13% mayor que para una mujer no embarazada. La vitamina C es necesaria para la formación de colágeno y producción de tejido.

Los RDA de todas las vitaminas B, excepto biotina, aumentan de manera modesta durante la gestación. El aumento en requerimientos es comprensible —en particular de tiamina, niacina y vitamina B₆, que son coenzimas implicadas en el metabolismo energético—. Vea la sección sobre hiperemesis gravídica para información específica sobre la deficiencia

de tiamina. Otras vitaminas B de especial interés en el embarazo son la vitamina B₁₂ y el ácido fólico.

VITAMINA B₁₂

Para las DRI de vitaminas durante el embarazo y la lactancia, consulte el Apéndice A. Para vitaminas seleccionadas durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-2.

El RDA de vitamina B₁₂ es apenas ligeramente mayor para las mujeres durante el embarazo y la lactancia. La placenta parece concentrar esta vitamina porque las concentraciones séricas en el recién nacido son cerca del doble de los niveles maternos. Debido a que sólo la vitamina B₁₂ absorbida en forma reciente se transporta con facilidad a través de la placenta, las veganas embarazadas necesitarán una fuente suplementaria (Turner, 2006).

Además, las vegetarianas deben estar al tanto del contenido de cobalamina en sus alimentos o buscar consejo nutricional, debido a que en los hijos lactantes de estas mujeres han llegado a presentarse deficiencias neurológicas (CDC, 2003). Los alimentos fortificados y los suplementos hechos con cobalamina proporcionan una forma fisiológicamente activa de la vitamina, en tanto que los productos que sólo mencionan vitamina B₁₂ podrían incluir fuentes no disponibles.

ÁCIDO FÓLICO

Para las DRI de vitaminas durante el embarazo y la lactancia, vea el Apéndice A. Para vitaminas seleccionadas durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-2.

El RDA de ácido fólico para todas las mujeres en edad reproductiva especifica el ácido fólico sintético proveniente de alimentos fortificados o suplementos. Además, se espera el consumo de folato alimenticio derivado de una dieta variada.

Estas recomendaciones se basan en estudios clínicos que mostraron que 4 mg diarios de ácido fólico previnieron 72% de los defectos del tubo neural (DTN) en lactantes nacidos de mujeres que ya habían tenido un hijo con este trastorno (MRC Vitamin Study Research Group, 1991). Vea el Recuadro 10-1. Rápidamente los CDC recomendaron el tratamiento de este tipo de mujeres en alto riesgo (CDC, 1992). Un estudio posterior

Cuadro 10-2 ■ RDA e IA para vitaminas seleccionadas durante el embarazo y la lactancia

Grupo por etapa vital	vitamina a (µg/día)	vitamina C* (mg/día)	vitamina d† (µg/d)	vitamina e (mg/día)	tiamina (mg/día)	niacina (mg/día)	vitamina b ₆ (mg/día)	Folato‡ (µg/día)	vitamina b ₁₂ (µg/día)
Embarazo									
<19 años	750	80	5	15	1.4	18	1.9	600	2.6
19-50 años	770	85	5	15	1.4	18	1.9	600	2.6
Lactancia									
<19 años	1 200	115	5	19	1.4	17	2.0	500	2.8
19-50 años	1 300	120	5	19	1.4	17	2.0	500	2.8

*Las fumadoras requieren 35 mg/día adicionales de vitamina C.

†IA.

‡Las mujeres con capacidad de embarazarse deben consumir 400 µg de ácido fólico sintético proveniente de alimentos fortificados/suplementos aparte del folato alimenticio.

Los valores en **negritas** indican RDA; las IA están en blancas.

FUENTE: adaptado de <http://www.iom.edu/?id=7296&redirect=0>

recuadro 10-1 ■ Defectos del tubo neural: ocurrencia, fisiopatología y efectos secundarios de la administración de suplementos

Los defectos del tubo neural (DTN) son el tipo de defecto de nacimiento más común y prevenible en el mundo y afectan aproximadamente a 1 de cada 3 000 embarazos anuales en EUA (CDC, 2008e).

El tubo neural es el tejido embrionario que se desarrolla hasta formar el cerebro y la médula espinal. Un momento crítico en el desarrollo de esta estructura es desde la concepción hasta el cuarto mes de embarazo. La interferencia con el desarrollo normal en esa época produce defectos congénitos muy importantes, incluyendo **anencefalia**, **meningoencefalocele**, **espina bífida** y **meningocele**. Por desgracia, el tubo neural se desarrolla antes de que muchas mujeres sepan que están embarazadas.

Como padecimiento multifactorial, la conexión exacta de los DTN con el ácido fólico es poco clara, pero el folato es esencial de manera directa o indirecta para la función, división y diferenciación celular. Es difícil detectar con precisión los mecanismos mediante los cuales el ácido fólico ayuda al cierre normal del tubo neural debido a que más de 25 proteínas participan en las vías del folato (De Marco *et al.*, 2006).

Además de prevenir los DTN, el ácido fólico parece reducir otros riesgos de defectos del nacimiento, en especial las anomalías cardíacas y las hendiduras bucofaciales y su relación con otros trastornos que están en investigación (Johnston, 2007).

demonstró que 0.8 mg de ácido fólico administrados un mes antes y continuados hasta cubrir el tercer trimestre del embarazo previnieron los DTN en mujeres sin un antecedente del trastorno (Czeisel y Dudas, 1992).

A pesar de las recomendaciones de que las mujeres en edad reproductiva aumenten su ingesta de ácido fólico, la mayoría no sigue estos consejos. En consecuencia, el ácido fólico se ha adicionado al protocolo de enriquecimiento de los cereales en EUA; 41 países adicionales fortifican los alimentos con folato. De este modo, desde 1998 se han incorporado 140 µg de ácido fólico por cada 100 g de harina enriquecida (Johnston, 2007) a un costo de sólo algunos centavos de dólar por persona cada año (CDC, 2008d).

Después del inicio de la fortificación con folato, la prevalencia de espina bífida disminuyó 31% y la de anencefalia se redujo 26% (Blom *et al.*, 2006) principalmente en lactantes nacidos de mujeres blancas no hispanas e hispanas. No hubo cambio significativo en prevalencia en los bebés nacidos de mujeres de raza negra no hispanas (CDC, 2007b). Vea Gema genómica 10-1 para más información sobre los factores de riesgo de DTN.

Para 2007, 60% de las mujeres en edad reproductiva encuestadas aún no tomaba un suplemento diario que contuviera ácido fólico. Es más, las mujeres entre 18 y 24 años, que tienen la mayor tasa de embarazos no planeados, son quienes menos enteradas están sobre el ácido fólico y las que están en menor probabilidad de consumir un suplemento de ácido fólico (CDC, 2008e). Los profesionales de la salud necesitan incrementar sus esfuerzos para promover la ingesta adecuada de ácido fólico entre las mujeres en edad fértil. Las poblaciones meta específicas incluyen:

- Mujeres jóvenes.
- Mujeres hispanas y negras.
- Mujeres con bajos ingresos.
- Mujeres con escolaridad menor a educación media y media superior (American Dietetic Association [ADA], 2008).

Vitaminas liposolubles

Para las DRI de vitaminas durante el embarazo y la lactancia, vea el Apéndice A. Para vitaminas seleccionadas durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-2.

Gema genómica 10-1

Génesis de los defectos del tubo neural

La mayoría de los casos de DTN ocurre en mujeres sin antecedentes del trastorno (Pitkin, 2007), pero existe evidencia de un componente genético en esta enfermedad multifactorial. La herencia se estima en 60%, con múltiples genes implicados, pero aún faltan por descubrirse su identidad y contribuciones específicas en la producción del defecto (Kibar, Capra y Gros, 2007). Debido a que el ácido fólico tiene una evidente capacidad de protección, gran parte de la investigación se ha enfocado en sus vías metabólicas. Variantes de diversos genes relacionados con el folato se han asociado en forma significativa con el riesgo de DTN.

Entre otros hallazgos que sugieren un componente genético se encuentran:

- Incrementos de 3 a 5 veces en el riesgo de un segundo hijo afectado en parejas con un hijo que presenta DTN (Kibar, Capra y Gros, 2007).
- Diferencias étnicas y raciales en prevalencia de DTN, mayor en hispanos, menor en negros y asiáticos (Mitchell, 2005).
- Evidencia de que los factores relacionados con los DTN pueden transmitirse de manera preferencial del lado materno de la familia (Byrne y Carolan, 2006).

Entre los factores ambientales asociados con los DTN, el "40% estimado de causalidad adicional" se relaciona con diabetes materna, obesidad materna e hipertermia materna, junto con el uso de medicamentos antiepilépticos (De Marco *et al.*, 2006). Mientras se espera una comprensión clara de la causalidad, la capacidad para prevenir alrededor de 70% de los DTN por medio de la administración de ácido fólico representa un avance notable.

El RDA de vitamina E y la IA de vitamina K son iguales para embarazadas que para mujeres maduras no embarazadas. No obstante, interferir con la fisiología normal puede causar problemas. Durante un embarazo normal, la placenta transfiere cantidades limitadas de vitamina K al feto. Después de cirugía bariátrica en la madre puede haber un mayor riesgo de deficiencias de vitamina K. Cinco casos de sangrado intracraneal grave tal vez relacionados con deficiencia de vitamina K dieron por resultado dos niños con graves incapacidades y tres muertes neonatales, incluido un lactante con malformaciones óseas generalizadas (Eerdeken *et al.*,

2010). Las vitaminas D y A merecen una mención especial, incluso en embarazos normales.

VITAMINA D

La misma controversia sobre la idoneidad de la IA de vitamina D (ver cap. 7) se traslada a las discusiones sobre las necesidades de las embarazadas (Hollis, 2007). De hecho, la IA de 5 µg es la mitad del RDA que se promulgó en 1989 (Turner, 2006) y la mitad de lo que se recomienda en Gran Bretaña (Camadood, Tibbott e Isaza, 2007).

La principal función de la vitamina D durante el embarazo es mantener concentraciones séricas sanas de calcio y fósforo (Turner, 2006). A pesar de la capacidad de la placenta para producir vitamina D activa (Holick, 2006), la deficiencia de vitamina D en la madre puede limitar la acumulación de mineral óseo en el feto y puede afectar el estado óseo a largo plazo durante la infancia (Abrams, 2007).

Incluso a corto plazo, la deficiencia de vitamina D en la madre durante el embarazo y la lactancia produjo convulsiones hipocalcémicas en un bebé de una semana de nacido. Ambos padres eran vegetarianos de origen asiático y la madre, que vestía ropas que cubrían todo su cuerpo, no tomó suplementos durante el embarazo. El tratamiento con vitamina D y calcio detuvo las convulsiones en el niño en el curso de tres días y regresó a la normalidad sus concentraciones sanguíneas de calcio (Camadood, Tibbott e Isaza, 2007).

VITAMINA A

Las ingestas grandes de vitamina A consumidas por embarazadas se han relacionado con defectos del nacimiento. La vitamina A, como retinol o ácido retinoico, superior a 10 000 UI por día o el tratamiento con **isotretinoína** durante el primer trimestre del embarazo aumentan el riesgo de **síndrome del ácido retinoico**. Las deformidades fetales características incluyen:

- Tamaño pequeño o ausencia de orejas.
- Conductos auditivos anormales o ausentes.
- Malformaciones cerebrales.
- Defectos cardíacos.

Unos 85 g (3 oz) de hígado de res pueden contener 27 000 UI y la misma cantidad de hígado de pollo puede contener 12 000 UI. Una mujer embarazada que consume hígado en forma regular puede ingerir suficiente vitamina A para

poner en riesgo a su bebé; ésta también debe asegurarse que el multivitamínico o suplemento prenatal no contenga más de 5 000 UI de vitamina A preformada, y no debe tomar ningún suplemento con vitamina A que contenga más de dicha cantidad (*March of Dimes*, 2006).

Algunas vitaminas prenatales sustituyen la vitamina A con betacaroteno, que no se asocia con defectos del nacimiento, u omiten esta vitamina por completo. El cuadro 10-3 lista los RDA y nivel máximo de ingesta tolerable (NM) en microgramos y las unidades internacionales de vitamina A para el embarazo y lactancia. Recuerde que la conversión a UI depende de la fuente (ver Cálculo clínico 7-1).

La **isotretinoína**, un metabolito de la vitamina A que se utiliza para casos graves de acné, es peligroso para el feto ya que representa un riesgo de 30% de malformaciones si una mujer se expone a la sustancia durante el primer trimestre (Malvasi *et al.*, 2009). A pesar de un programa de prevención del embarazo iniciado por el fabricante de isotretinoína en 1988 y de actualizaciones (una de ellas llamada iPLEDGE), las mujeres siguen embarazándose mientras toman el fármaco. Requerir el registro de las pacientes así como resultados negativos en pruebas de embarazo antes de otorgar cada prescripción no ha eliminado el peligro para los fetos.

Las mujeres en edad fértil que toman isotretinoína deben seguir un estricto protocolo anticonceptivo, que incluya el uso simultáneo de dos métodos confiables. Una mujer que dejó de tomar isotretinoína tres meses antes de embarazarse de todas formas manifestó efectos teratogénicos: gemelos unidos (Malvasi *et al.*, 2009). Además, nadie debe donar sangre durante 30 días después de cesar la terapia con isotretinoína (*U.S. Food and Drug Administration [FDA]*, 2005).

El seguimiento del programa iPLEDGE indicó 148 embarazos ocurridos en los primeros 16 meses del programa (FDA, septiembre de 2007). De manera similar, un análisis del programa de *Kaiser Permanente* para mejorar las tasas de pruebas de embarazo y reducir la exposición fetal no cambió la tasa de exposición fetal al fármaco. La incapacidad de las pacientes para emplear dos métodos anticonceptivos fue la razón más común para tal exposición (Cheetham *et al.*, 2006).

En contraste, en los países en desarrollo la deficiencia de vitamina A es un mayor problema que su toxicidad. En un hospital de Brasil, 17.9% de mujeres en periodo posparto presentaron ceguera nocturna gestacional relacionada con bajos niveles de retinol sérico (Saunders *et al.*, 2004), y en el

Cuadro 10-3 ■ RDA de vitamina A durante el embarazo y la lactancia

	r da		nm	
	miCro Gramos Como ear (equivalente de aCtividad ad del retinol)	unidades interna Cionales	miCro Gramos sólo o Como vitamina a pre Formad a	unidades interna Cionales
Embarazo				
<19 años	750	2 475	2 800	9 240
19-50 años	770	2 541	3 000	9 900
Lactancia				
<19 años	1 200	3 960	2 800	9 240
19-50 años	1 300	4 290	3 000	9 900

sur de India la ceguera nocturna materna se asoció con un aumento en el riesgo de neonatos con bajo peso (Tielsch *et al.*, 2008).

Necesidades de minerales

Para las DRI de los minerales durante el embarazo y la lactancia, consulte el Apéndice A. Para minerales seleccionados durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-1.

El hierro, que es un mineral traza, representa un papel importante en la salud de la madre y del feto y, por ende, aparece primero en el tema. Otros minerales de especial interés durante el embarazo son calcio, yodo, fluoruro y zinc.

Hierro

Para las DRI de los minerales durante el embarazo y la lactancia, consulte el Apéndice A. Para minerales seleccionados durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-1.

Durante el embarazo, el volumen plasmático de la madre aumenta cerca de 45 a 50% para la 34ª semana de gestación y su masa de eritrocitos aumenta alrededor de 33%. Aparte de sustentar el aumento en el volumen de sangre de la madre, el hierro contribuye a los eritrocitos del feto, placenta y cordón umbilical. Como resultado, el costo neto de hierro en un embarazo simple (un feto) se estima en 1 g. Incluso la anemia moderada por deficiencia de hierro se asocia con el doble de riesgo de muerte materna.

El feto recibe suficiente hierro de las reservas de la madre, a menos que ésta esté gravemente anémica (Turner, 2006), pero la anemia materna al inicio del embarazo aumenta dos a tres veces el riesgo de parto prematuro y de neonatos con bajo peso al nacer. La deficiencia de hierro a largo plazo durante la gestación se relaciona con puntuaciones más bajas en pruebas de inteligencia, lenguaje, coordinación motora gruesa y atención cuando el niño alcanza los cinco años de edad (Brown, 2008).

Por fortuna, el cuerpo se adapta a las fuentes limitadas o abundantes de hierro, y la absorción de este mineral aumenta en el segundo y tercer trimestres del embarazo. Las tasas de absorción varían, de modo que las mujeres que comienzan el embarazo:

- con reservas adecuadas de hierro absorben alrededor de 10% del hierro ingerido,
- con bajas reservas de hierro absorben cerca de 20%,
- con anemia absorben cerca de 40%.

El RDA de hierro para el embarazo supone una tasa de absorción de 20%. En general se recomiendan suplementos con 30 mg de hierro diarios después del primer trimestre, que por lo regular se recetan como una tableta única dado que al utilizar suplementos con multiminerales sólo se absorbe 5% del hierro, en comparación con 10% en los suplementos que sólo contienen hierro (Brown, 2008). Incluso cuando la madre toma suplementos, su hemoglobina y hematocrito deben vigilarse con regularidad. Los valores más bajos se esperan durante el primer y segundo trimestres debido a que la ex-

pansión en el volumen de sangre diluye la concentración de eritrocitos.

Es posible que las madres no tomen los suplementos de hierro prescritos. Los factores económicos o los efectos secundarios, como náusea, calambres, flatulencia y estreñimiento, pueden influir en la ingesta. Aunque los preparados orales de hierro se absorben mejor si se toman 1 o 2 h después de los alimentos, individualizar la administración es mejor a que la paciente elija eliminar por completo el suplemento. La Aplicación clínica 10-1 ilustra el principio de conocer a la paciente tanto como al tema.

Calcio

Para las DRI de los minerales durante el embarazo y la lactancia, consulte el Apéndice A. Para minerales seleccionados durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-1.

A lo largo del embarazo, cerca de 25 a 30 g de calcio se transfieren al feto, la mayoría durante el tercer trimestre. Es típico que a las 28 semanas se depositen 100 mg por día en el esqueleto fetal; a las 35 semanas son 350 mg por día (Hollick, 2006). Durante el embarazo se absorbe más calcio por el intestino debido al aumento en vitamina D de la madre para satisfacer las necesidades del feto (Turner, 2006).

Algunas evidencias sugieren que tanto el embarazo como la lactancia se asocian con una pérdida de densidad ósea hasta de 5%, que se reemplaza después del destete (Karlsson, Ahlborg y Karlsson, 2005). Los capítulos 7 y 8 describen los efectos e interacciones del calcio y de la vitamina D.

La *osteoporosis transitoria* es un síndrome poco común y autolimitado que se caracteriza de manera habitual por dolor

aplicación clínica

10-1

Enseñanza eficiente

A menudo el paciente malentende los hechos presentados por el profesional de la salud o los percibe como contrarios a sus propósitos. El siguiente caso ilustra esa posibilidad (Galloway y McGuire, 1996).

1. Cuando a las embarazadas anémicas se les daban tabletas de hierro, ellas tomaban el suplemento hasta que se sentían mejor y después las dejaban, pensando que estaban curadas. La prevención es un concepto novedoso para las personas de muchos países.
2. Las mujeres embarazadas anémicas aceptaban el concepto de que los suplementos corregían el problema de "tener muy poca sangre", pero temían que demasiado hierro les causara tener demasiada sangre, de modo que quizá podrían sufrir una mayor hemorragia durante el parto.
3. La presentación de la idea de que el hierro produce bebés más grandes era un incentivo contrario para las mujeres anémicas que pensaban que tendrían que enfrentar un parto más difícil.

La enseñanza se refiere a algo más que la presentación de datos, en especial cuando el propósito es el cambio conductual. El conocimiento local y la perspectiva cultural son esenciales para el profesional de la salud que promueve una nueva práctica sanitaria. Por ejemplo, es útil saber que algunas mujeres puertorriqueñas quizá rechacen el hierro como un alimento "caliente" durante el embarazo (Purnell y Paulanka, 2008).

en la cadera en el tercer trimestre del embarazo, acompañado de osteopenia radiológica; es posible que también se vean afectadas otras articulaciones. La causa es poco clara, con un compromiso más frecuente de la cadera izquierda que de la derecha y con afectación bilateral en 25 a 30% de las embarazadas. En general el tratamiento se restringe a medidas de sostén con una duración media de 6 a 8 meses. El resultado usual es la resolución espontánea (Ma y Falkenberg, 2006).

El seguimiento de cinco mujeres con osteoporosis del embarazo, la mayoría de las cuales sufrió fracturas vertebrales en su primer embarazo, encontró osteoporosis en 53% de sus **familiares en primer grado** en comparación con 15% de las controles. Algunas mujeres que desarrollaron osteoporosis del embarazo pueden haber tenido una baja masa ósea máxima determinada genéticamente que aumentó su riesgo de pérdida de hueso (Peris *et al.*, 2002).

Yodo, fluoruro y zinc

Para las DRI de los minerales durante el embarazo y la lactancia, vea el Apéndice A. Para minerales seleccionados durante el embarazo y lactancia, vea el cuadro 10-1.

Como parte de las hormonas tiroideas, el yodo es esencial para controlar el metabolismo. Durante la segunda mitad del embarazo, el gasto energético en reposo aumenta hasta en 23%. Los RDA de yodo aumentan en 46 y 93% para las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia con respecto a los de otras mujeres. En EUA, la necesidad común de yodo de una mujer embarazada se cubre con el uso de sal yodada. La deficiencia grave en la madre puede causar cretinismo en el recién nacido. Vea el capítulo 8.

El feto comienza a desarrollar dientes desde la décima a la duodécima semanas del embarazo. El fluoruro cruza la barrera placentaria, de modo que la concentración en la circulación fetal es de una cuarta parte con respecto a la de la madre; el fluoruro se encuentra en los huesos y dientes fetales. Sin embargo, no se ha demostrado que los suplementos tomados durante el embarazo prevengan las caries en niños de edad preescolar (DePaola *et al.*, 2006). La IA para el embarazo y la lactancia es la misma que para las mujeres no embarazadas.

El zinc no se moviliza desde los tejidos de la madre. Para proporcionarle este mineral al feto, la madre necesita ingerirlo de manera regular. La deficiencia marginal de zinc se ha asociado con parto prematuro y complicaciones del parto, pero la medición del zinc en suero carece de una norma bien establecida (King y Cousins, 2006). Los RDA para mujeres embarazadas y en lactancia son aproximadamente 50% mayores que los de otras mujeres. De 100 a 114 g (3.5 a 4 oz) de carne magra de espaldilla de res cubrirían estos RDA.

Agua y aumento de peso

El volumen plasmático durante el embarazo se expande en cerca de 50%, y requiere una ingesta de líquidos de alrededor de 9 tazas diarias (Brown, 2008). Vea el Recuadro 8-5.

El aumento de peso recomendado durante el embarazo ha variado en el curso de los años. El Cálculo clínico 10-1 muestra cómo determinar una meta para el aumento de peso en el embarazo con base en el peso previo. En promedio, una mujer cuyo peso es normal debe subir 1 a 2 kg (2 a 4 lb) durante el primer trimestre, seguido de ½ kg (1 lb) por semana durante el resto del embarazo. Sin importar su estatura y peso anteriores al embarazo, una mujer debe ganar cuando menos 7 kg (15 lb) durante el periodo de gestación (CDC, 2008b). La figura 10-1 muestra una gráfica para trazar el aumento de peso; el cuadro 10-4 presenta la distribución típica de kilogramos o libras entre los tejidos del bebé y de la madre.

Alrededor de 40% de las mujeres estadounidenses adquiere peso dentro de los rangos recomendados (Brown, 2008), aunque cerca de la mitad de las embarazadas no recibe consejo, apropiado o inapropiado, con respecto al peso deseable (Turner, 2006). Adquirir menos del peso recomendado se asocia con retraso en el crecimiento fetal, bajo peso de nacimiento y aumento en la **mortalidad perinatal**. En 2005, 10% de las mujeres con embarazo simple subió menos de 7 kg (15 lb), evento que fue más probable entre las mujeres de mayor edad y aquellas de raza negra no hispanas (CDC, 2008b).

En el extremo superior del espectro, la adquisición de un peso mayor al recomendado se asocia con bebés más grandes, parto por cesárea y retención del peso después del parto (Brown, 2008), al igual que con diabetes gestacional y preeclampsia (vea las siguientes secciones). En 2005, 20% de las mujeres subió más de 18 kg (40 lb), lo cual ocurrió con más frecuencia entre mujeres blancas no hispanas (CDC, 2008c).

Patrón alimenticio

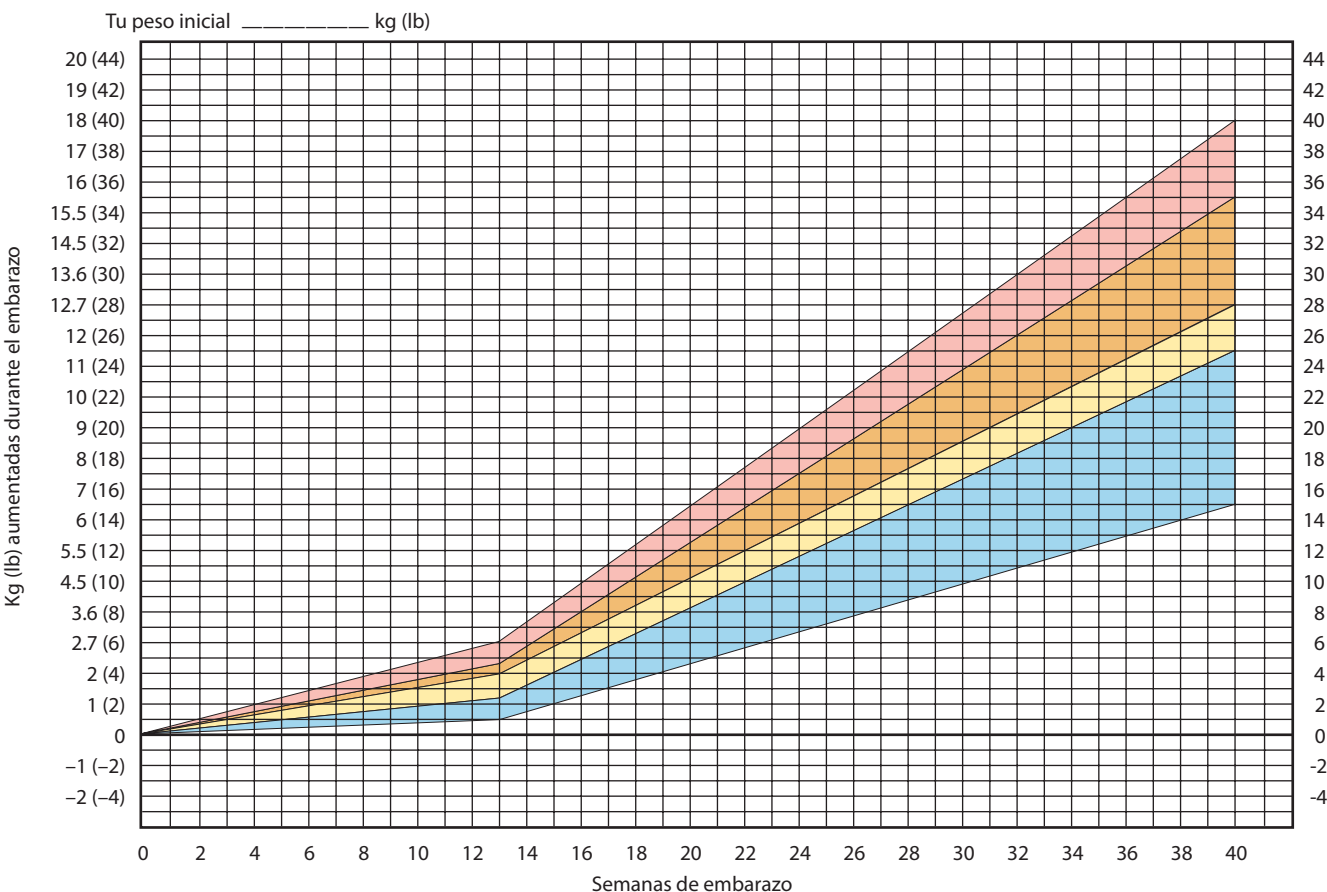
Las mujeres maduras que se embarazan necesitan relativamente pocas modificaciones en las recomendaciones de MyPyramid para los adultos. En el cuadro 10-5 se presenta un ejemplo de una mujer de 22 años y 57 kg (125 lb) de peso, que es físicamente activa durante 30 a 60 min por día.

Excepto por el hierro, las recomendaciones de MyPyramid deben ser suficientes para las mujeres sanas. Los planes de alimentación seleccionados por ellas mismas deben tener suficiente variedad para proporcionar todos los nutrientes requeridos (ADA, 2008).

Las adolescentes embarazadas necesitan nutrientes para cubrir su propio desarrollo, al igual que el del feto. Una paciente de 16 años de edad, con un peso de 54 kg y que tiene actividad física de 30 a 60 min diarios, requerirá añadir granos, verduras y carne/leguminosas en el segundo y tercer trimestres, como se muestra en el cuadro 10-5. La Aplicación clínica 10-2 relata los peligros específicos del embarazo en adolescentes.

Las mujeres de edades, estaturas y estilos de vida diferentes requerirán también ingestas diferentes. En la página de

Gráfica de peso de The Weighting Game



Adaptado de la National Academy of Science's Nutrition during Pregnancy, 1990.

FIGURA 10-1 Ejemplo de una gráfica en la que una mujer puede trazar su aumento de peso durante el embarazo. Las metas se muestran en rosa/naranja para mujeres que comienzan el embarazo con un peso bajo, en naranja/amarillo para mujeres con peso normal y en azul para las mujeres con sobrepeso. (Reimpresión de *GREAT BEGINNINGS: The Weighting Game Weight Graph*, 1991. Cortesía del *National Dairy Council*, con autorización.)

Cuadro 10-4 ■ Suma total de pesos	
Bebé	3.1-3.8 kg (7-8.5 lb)
Líquido amniótico	900 g (2 lb)
Placenta	900 g-1.1 kg (2-2.5 lb)
Aumento en volumen de sangre	1.8-2.2 kg (4-5 lb)
Líquido tisular	1.3-2.2 kg (3-5 lb)
Aumento de peso del útero	900 g (2 lb)
Cambios corporales para lactación	500 g-1.8 kg (1-4 lb)
Reservas maternas*	1.8-2.7 kg (4-6 lb)
Total	11-16 kg (25-35 lb)

*Las reservas de la madre contienen el almacenamiento de grasa adicional y posiblemente un poco de proteína, lo cual sirve como fuente de energía para sustentar el esfuerzo del embarazo. Estas reservas también proporcionan energía para el trabajo de parto y el alumbramiento y para la producción de leche después del parto.

FUENTE: reproducido de *GREAT BEGINNINGS: The Weighting Game Weight Graph*, 1991. Cortesía de *National Dairy Council*, con autorización.

Cálculo clínico

10-1

Determinación del aumento de peso recomendado durante el embarazo

Índice de masa corporal (IMC) = peso en kilogramos/estatura en metros²

Suponga que una mujer mide 5 pies, 5 pulgadas y pesa 125 lb.

5 pies, 4 pulgadas = 64 pulgadas

1 m = 39.371 pulgadas

$$\frac{64}{39.371} = 1.6 \text{ m}$$

$$\frac{125 \text{ lb}}{2.2 \text{ lb/kg}} = 56.8 \text{ kg}$$

$$\text{IMC} = \frac{56.8}{(1.6)^2} = \frac{56.8}{2.56} = 22.2$$

En la tabla inferior vemos que 22.2 está dentro de la categoría normal. El aumento recomendado de peso para esta mujer es de 11 a 16 kg (25 a 35 lb).

Aumentos de peso recomendados durante el embarazo

CATEGORÍA DE IMC	KILOGRAMOS	LIBRAS
<19.8 = bajo	12.5-18	28-40
19.8-26 = normal	11.5-16	25-35
26-29 = alto	7-11.5	15-25
>29 = obeso	6.8	15

Las jóvenes adolescentes y las mujeres de raza negra deben aspirar a un aumento en el extremo opuesto del rango recomendado. Las mujeres cuya estatura es inferior a 157 cm deben aspirar a aumentos en el extremo inferior del rango.

FUENTE: reproducido con autorización de *Nutrition During Pregnancy*. © 1990 de la National Academy of Sciences. Publicado por National Academy Press, Washington, DC.

Internet <http://www.mypyramid.gov/mypyramidmoms/index.html> se pueden obtener planes alimenticios individualizados basados en la edad, estatura, peso previo al embarazo y nivel de actividad.

La selección cuidadosa de alimentos es esencial para todas las embarazadas, pero en especial para las adolescentes que quizá no tengan dietas balanceadas y para las mujeres que restringen o eliminan categorías completas de alimentos, como las vegetarianas. Por medio de la evaluación nutricional, idealmente antes del embarazo o cuando menos muy al inicio del mismo, se pueden lograr grandes beneficios al disminuir las complicaciones y mejorar la salud de los recién nacidos. La sección de Dinero y sentido común 10-1 describe algunos programas de asistencia alimentaria disponibles para mejorar la nutrición.

Aplicación clínica

10-2

Embarazo en adolescentes

La joven promedio no llega a su estatura completa o logra la madurez ginecológica hasta los 17 años. Cuando se embaraza antes de esa edad, ella misma sigue en proceso de desarrollo y tiene un feto al cual debe nutrir también. Los hijos nacidos de adolescentes que aún están en desarrollo pesan un promedio de 155 g menos que aquellos nacidos de mujeres adultas. Las tasas de aborto espontáneo, parto prematuro y bajo peso al nacimiento son más altas en las adolescentes aún en desarrollo en comparación con las adolescentes ya maduras.

Las adolescentes con sobrepeso u obesidad antes del embarazo tienen mayor riesgo de parto por cesárea, hipertensión, diabetes gestacional e hijos más grandes (Brown, 2008).

Debido a que muchas adolescentes embarazadas tienen bajos ingresos, la canalización a las fuentes de asistencia adecuadas es una parte crucial de sus cuidados nutricionales.

Cuadro 10-5 ■ MyPyramid para embarazo y lactancia

	adul ta embar aZada, 2º tr imestre*	adul ta embar aZada, 3er trimestre	adoles Cente embar aZada, 2º tr imestre†	adoles Cente embar aZada, 3er trimestre	laCtanCia, naCimient o a 12 meses‡
Granos (1/2 enteros), g (oz)	227 (8)	255 (9)	227 (8)	255 (9)	255 (9)
Verduras, tazas (selección variada)	3	3.5	3	3.5	3.5
Frutas, tazas	2	2	2	2	2
Leche, tazas	3	3	3	3	3
Carne y leguminosas, g (oz)	184 (6.5)	184 (6.5)	184 (6.5)	184 (6.5)	184 (6.5)
Aceites, cucharaditas	7	8	7	8	8
Grasas y azúcares adicionales, kcal	360	410	360	410	410

* Calculado para una mujer de 22 años, 1.62 m de estatura y 56.7 kg antes del embarazo, con actividad física de 30 a 60 min diarios.

† Calculado para una mujer de 16 años, 1.62 m de estatura y 54.5 kg antes del embarazo, con actividad física de 30-60 min diarios.

‡ Calculado para una mujer de 22 años, 1.62 metros de estatura y 59 kg, con actividad física de 30-60 min diarios.

Dinero y sentido común 10-1

Asistencia alimentaria

En EUA la asistencia suplementaria en alimentos está disponible para las familias a través del programa *Food Stamps* (Cupones de alimentos) y para las mujeres y niños por medio del *Supplemental Feeding Program for Women, Infants and Children (WIC)*, Programa de alimentación suplementaria para mujeres, lactantes y niños). Este último atendió a 7.9 millones de personas en 2004, incluidos 4 millones de niños y 2 millones de lactantes. El programa proporciona alimentos complementarios de manera mensual a mujeres embarazadas o en periodo posparto, lactantes y niños de hasta cinco años en el sector de bajos ingresos. WIC está disponible en los 50 estados de EUA, además de en otros 40 territorios y jurisdicciones de ese país (USDA, 2006).

Sustancias que se deben evitar

Durante el embarazo o la lactancia, se insta a las mujeres a limitar su ingesta de cafeína y a eliminar de su dieta:

- Alcohol.
- Quesos suaves y alimentos listos para comerse.
- Ciertas especies y cantidades de pescado.
- Carne poco cocida y productos agrícolas sin lavar.

Las alergias graves a las nueces y semillas afectan a menos de 1% de la población. Vea el capítulo 11 para información sobre alergias a los alimentos. En la actualidad, la *American Academy of Pediatrics (APA)* no recomienda restricciones en la dieta —para proteger a los niños de las alergias— durante el embarazo y la lactancia (2008).

Alcohol

Una mujer embarazada que ingiere bebidas alcohólicas está poniendo en peligro a su bebé porque el alcohol cruza con facilidad la placenta y el feto tiene enzimas inadecuadas para desintoxicarse. Aunque la cantidad e intensidad de los efectos negativos pueden ir desde sutil a grave, siempre son crónicos (CDC, 2005). Alrededor de 40% de los fetos nacidos de mujeres con una fuerte ingesta de alcohol durante el embarazo desarrollarán **síndrome alcohólico fetal (SAF)** (Brown 2008). El feto es más vulnerable durante el primer trimestre, pues en este periodo ocurre el desarrollo estructural básico.

Reconocido por primera vez en 1973, el **SAF** se diagnostica con mayor facilidad entre los 4 y 14 años de edad. El SAF tiene criterios diagnósticos específicos:

- Tres rasgos faciales característicos: surco nasolabial liso, labio superior delgado y hendiduras palpebrales cortas (fig. 10-2). Estos signos quizá se vuelvan menos evidentes o desaparezcan en la adolescencia y adultez (Lupton, Burd y Harwood, 2004).
- Problemas del crecimiento (estatura o peso en o por debajo del percentil 10).
- Anormalidades del sistema nervioso central, como circunferencia de la cabeza en o por debajo del percentil 10, problemas neurológicos o déficit funcionales.

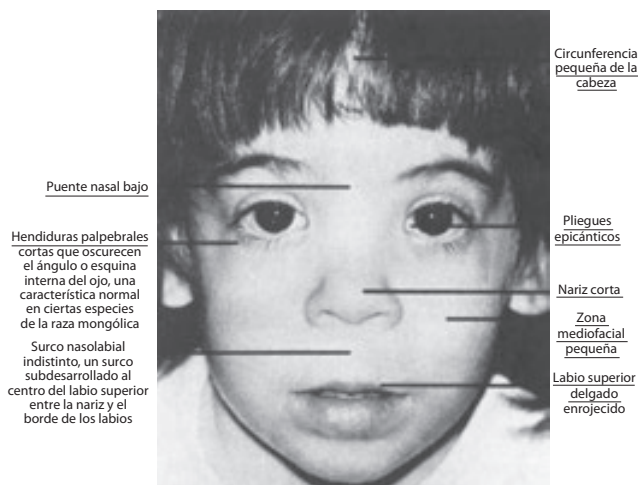


FIGURA 10-2 Los signos faciales específicos del síndrome alcohólico fetal incluyen microcefalia, o tamaño pequeño de la cabeza; ojos pequeños y/o con aberturas cortas; y subdesarrollo del labio superior con bordes planos del labio superior. (Reimpresión de Feldman, EB: *Essentials of clinical nutrition*. FA Davis, Philadelphia, 1988, p. 164, con autorización.)

En 1996, el término Trastorno del espectro alcohólico fetal se introdujo para incluir varias categorías diagnósticas que abarcan el amplio rango de efectos del alcohol en lactantes y niños que no cumplen con los criterios para el SAF.

Debido a que los investigadores no han podido determinar niveles seguros de uso de alcohol durante el embarazo, debe alentarse a las mujeres a abstenerse. La tarea de proteger a los niños por nacer es formidable. Una de las metas de *Healthy People 2010* consiste en aumentar a 94% el porcentaje de embarazadas que se abstienen del uso del alcohol (CDC, 2002).

Las encuestas indican que alrededor de 10% de las embarazadas bebe alcohol y que cerca de 2% bebe en exceso o lo hace con frecuencia. Asimismo, más de 55% de las mujeres que no utilizan control natal informó beber alcohol y 12% informó beber en exceso (CDC, 2004a).

Para las mujeres que participan en comportamientos de riesgo asociados con la bebida y no emplean métodos anticonceptivos eficientes, las intervenciones breves realizadas por profesionales de la salud han tenido éxito en reducir tal riesgo (CDC, 2005). La información sobre detección de uso prenatal de alcohol y los programas de intervención están disponibles en:

<http://www.cdc.gov/ncbddd/fas>
<http://www.fascenter.samhsa.gov>

Además, los materiales curriculares para padres, educadores y empleados del sistema de justicia juvenil están disponibles en:

<http://www.cdc.gov/ncbddd/fasd/freematerials.html>

Quesos suaves y alimentos listos para comerse

La **listeriosis** es una infección bacteriana que causa meningoencefalitis y/o septicemia, que es particularmente virulenta

para los fetos. La tasa de fatalidad es de 30% en recién nacidos y casi de 50% si el inicio ocurre en los primeros cuatro días de vida (Heyman, 2004). La infección puede dañar el corazón, cerebro, pulmones y ojos que resulta en ceguera. El organismo causante, *Listeria monocytogenes*, se transmite de la madre (que puede ser asintomática) al feto dentro del útero o en el canal de parto.

El microorganismo puede crecer a temperatura de refrigeración, con un pH de 5.0 o más y en concentraciones de sal tan altas como 12% (Chettle, 2008). Los brotes de listeriosis se han asociado con leche bronca (sin pasteurizar) o contaminada, quesos suaves, mariscos ahumados y alimentos listos para comerse. Han ocurrido brotes generalizados en:

- 50 personas en 11 estados de EUA, con seis muertes de adultos y dos abortos espontáneos, cuyo origen se encontró en salchichas provenientes de una sola planta de empaque (CDC, 1999).
- 29 personas en 10 estados de EUA, con cuatro muertes y tres abortos espontáneos, causados probablemente por carnes frías de pavo (CDC, 2000a).
- 12 personas en Carolina del Norte, con cinco mortinatos, tres partos prematuros, dos recién nacidos infectados, meningitis posparto y un absceso cerebral, cuyo origen se detectó en queso suave de origen mexicano fabricado con leche no pasteurizada (CDC, 2001a).
- 5 personas en Massachusetts, con tres muertes en adultos, un mortinato y un parto prematuro atribuidos a la contaminación posterior a la pasteurización en una pequeña planta embotelladora de leche.

Las infecciones por *Listeria* durante el embarazo pueden causar síntomas parecidos a la influenza, con fiebre y escalofríos. El **periodo de incubación** puede ser de 3 a 70 días después de haber ingerido el alimento contaminado (Heymann, 2004). Además de las reglas generales para el manejo seguro de los alimentos, las embarazadas deben:

- Evitar los quesos suaves (feta, *Brie*, *Camembert*, azul y estilo mexicano). Sin embargo, los quesos duros, procesados, queso crema, *cottage* y yogur pueden comerse con seguridad.
- Cocinar los remanentes de comida o los alimentos listos para comerse (salchichas, carnes frías) hasta que estén humeantes (74 °C o 165 °F).
- No comer ningún tipo de pastas untadas (tipo paté) de carne o mariscos ahumados refrigerados sin cocinarlos antes.
- No consumir leche sin pasteurizar o alimentos cocinados con ella.

Ciertas especies y cantidades de pescado

Casi todos los pescados y mariscos tienen restos de mercurio debido a la contaminación ambiental que afecta los cuerpos de agua donde las bacterias lo convierten en una forma más tóxica llamada mercurio de metilo (March of Dimes, 2006). Debido a los altos niveles de mercurio en algunas especies de peces (aquellos que crecen a mayor tamaño y viven más tiem-

po), la FDA y la *Environmental Protection Agency* han aconsejado a las mujeres embarazadas, a aquellas que pretenden embarazarse, madres en lactancia y niños pequeños que eviten ingerir:

- Tiburón.
- Pez espada.
- Caballa real.
- Blanquillo camello.

Si se elige como parte de los alimentos del mar para la semana, el filete de bonito del norte o atún debe limitarse a 170 g (6 oz) por semana, en tanto que pueden consumirse hasta 340 g (12 oz) por semana de especies de mariscos y pescados con menor cantidad de mercurio:

- Camarones.
- Atún enlatado sin aceite.
- Salmón.
- Abadejo.
- Bagre.

En general, los deditos de pescado o emparedados de pescado de los restaurantes de comida rápida contienen especies con menores cantidades de mercurio. Debe buscarse asesoría local para determinar la seguridad de los peces obtenidos en la pesca recreativa. Si no está disponible, limitar el consumo de mariscos locales a 170 g (6 oz) por semana (U.S. Department of Health and Human Services, 2004).

El tejido nervioso en desarrollo está en particular riesgo, de allí la advertencia relacionada con embarazadas y niños pequeños. Los efectos del mercurio de metilo incluyen desempeño deficiente en pruebas de:

- Atención.
- Función motora fina.
- Lenguaje.
- Capacidades visuoespaciales.
- Memoria (Hart, 2005).

El mercurio se elimina del organismo con el tiempo, pero puede acumularse con más rapidez que su eliminación.

Carne mal cocida, productos agrícolas sin lavar y arena para gatos

Los profesionales de la salud deben reforzar los principios de higiene de los alimentos en las embarazadas. Una infección por *Toxoplasma gondii* causa un estimado de 400 a 4 000 casos anuales de **toxoplasmosis** congénita, que provoca:

- Retraso mental.
- Ceguera.
- Epilepsia.

El amplio rango de la estimación ocurre debido a que la información no se reporta a nivel nacional o se reconoce en general como una amenaza para las embarazadas. Sólo 48% de las madres de lactantes afectados reconoció los factores de riesgo de la enfermedad, una situación que se habría podido prevenir mediante la educación.

No obstante, la sola detección sistemática con pruebas serológicas en todas las embarazadas durante las visitas prenatales o en todos los recién nacidos al momento del nacimiento prevendrían o detectarían una proporción más elevada de estas infecciones congénitas (Boyer *et al.*, 2005). El tratamiento de la infección aguda durante el embarazo ha reducido la infección fetal en cerca de 50% (CDC, 2000b). El protozooario se contagia a partir de carne poco cocida, frutas y verduras sin lavar, suelos contaminados y heces de gatos. Para prevenir la infección, las embarazadas deben:

- Cocinar por completo la carne, aves y pescados y mariscos.
- Limpiar con agua caliente jabonosa los artículos que hayan entrado en contacto con esos alimentos crudos.
- Pelar o lavar de manera meticulosa las frutas y verduras crudas antes de comerlas.
- Mantener a los gatos en interiores y sólo alimentarlos con alimentos cocinados o alimentos preparados para gatos.
- Evitar limpiar la arena del gato o, si esto no es posible, usar mascarilla y guantes y lavarse las manos cuidadosamente después de hacerlo.

La FDA ha recopilado un amplio estuche educativo gratuito sobre la seguridad de los alimentos dirigido a embarazadas y profesionales médicos. El material disponible en inglés y español incluye temas como el mercurio de metilo, listeria y toxoplasma. Los educadores en salud pueden aprender cómo obtener estos materiales en <http://www.fda.gov/downloads/Food/ResourcesForYou/HealthEducators/UCM094856.pdf>

Cafeína

Los efectos del consumo de cafeína durante el embarazo se han estudiado con resultados inconsistentes, y a menudo se han analizado los efectos del café, que contiene cientos de sustancias, algunas de las cuales tienen acciones parecidas a las de la cafeína (Brown, 2008). Ni el café ni la cafeína se han asociado con parto prematuro.

En general, la ingesta de cafeína de menos de 300 mg por día (vea “Cafeína” en DavisPlus) tiene poca probabilidad de demorar la concepción o de aumentar el riesgo de aborto espontáneo o defectos congénitos. También es poco probable que ese nivel de ingesta afecte el crecimiento del feto en mujeres no fumadoras (Higdon y Frei, 2006). En un estudio, la media del peso al nacer se redujo 28 g por cada 100 mg de cafeína consumidos a diario, pero los autores concluyeron que es probable que esta pequeña cantidad tenga importancia clínica sólo en mujeres que consumen 600 mg o más de cafeína diaria. El café descafeinado no aumentó el riesgo de ningún resultado **perinatal** (Bracken *et al.*, 2003).

Problemas y complicaciones del embarazo que afectan la nutrición

Los cambios fisiológicos que ocurren en el cuerpo de una mujer durante el embarazo pueden causar diversos padeci-

mientos. Algunos de los problemas comunes, como la náusea matutina y los calambres en las piernas, por lo regular son molestos pero sólo en ocasiones requieren de atención médica. Otras alteraciones, como la hipertensión durante el embarazo y la diabetes gestacional, pueden ser peligrosas y demandan intervención médica.

Problemas comunes

Cuatro de los problemas más comunes del embarazo son:

1. Náusea matutina.
2. Calambres en las piernas.
3. Estreñimiento.
4. Acidez estomacal.

El trastorno llamado pica es una práctica regional que está influida principalmente por la cultura.

NÁUSEA MATUTINA

Los cambios hormonales, algunos de los cuales provocan la relajación del tono muscular gastrointestinal, causan náusea y vómito del embarazo. Alrededor de 70 a 80% de las embarazadas siente náusea y cerca de la mitad experimenta vómito (Jewell y Young, 2003). En comparación con las mujeres que no tuvieron este problema, aquellas que lo sufrieron consumieron mucho menos carne y más carbohidratos durante el primer trimestre, diferencias que se mantuvieron a lo largo de sus embarazos. Además, las mujeres con náusea matutina dieron a luz ½ semana antes que las mujeres que no la presentaron (Latva-Pukkila, Isolauri y Laitinen, 2010).

La ocurrencia y duración de estos sucesos varían en gran medida y no se confinan a las mañanas. La meta es controlar el problema sin usar medicamentos. Un método clásico de prevención es comer galletas saladas secas antes de levantarse de la cama. Otras sugerencias son:

- Evitar los alimentos grasos.
- Comer frutas y carbohidratos complejos en comidas pequeñas y frecuentes.
- Consumir alimentos fríos en lugar de calientes.
- Beber líquidos entre comidas en lugar de con las comidas.
- Comer un refrigerio alto en proteínas antes de dormir.

En la mayoría de los casos, la náusea matutina se resuelve después del primer trimestre. Con las advertencias comunes en cuanto a los productos herbales (ver cap. 15), el jengibre parece ser un tratamiento eficaz y de riesgo bastante bajo para la náusea y el vómito asociados con el embarazo (Ozgo-li, Goli y Simbar, 2009). La vitamina B₆ (clorhidrato de piridoxina) no parece afectar de manera adversa el desarrollo cerebral del feto y se puede emplear para el control de la náusea y el vómito del embarazo cuando esté indicado desde el punto de vista clínico (Nulman *et al.*, 2009).

CALAMBRES EN LAS PIERNAS

Es frecuente que las embarazadas se quejen de calambres en las piernas. Una causa puede ser la irritabilidad neuromuscu-

lar debida a la baja concentración sérica de calcio, pero la evidencia de que la administración suplementaria de calcio reduzca los calambres es débil. Debido a su estrecha relación con el metabolismo del calcio, se ha propuesto que la deficiencia de magnesio causa este problema; sin embargo, los suplementos de magnesio justo por arriba del NM no producen un efecto significativo sobre la frecuencia o intensidad de los calambres en las piernas en mujeres entre las 18 a 36 semanas de embarazo (Nygaard *et al.*, 2008). La evidencia a favor de tratamientos no farmacológicos eficaces para estos calambres, incluso aquellos provocados por venas varicosas durante el embarazo, es escasa (Bamigboye y Smyth, 2007).

Conservar una buena hidratación es de primordial importancia, seguido del mantenimiento de ingestas adecuadas de potasio, sodio, calcio y magnesio. Un procedimiento no invasivo para prevenir los calambres en las piernas consiste en estirar los músculos antes de ejercitarse y, para los calambres nocturnos, estirarlos antes de acostarse.

ESTREÑIMIENTO

La reducción en el tono muscular gastrointestinal y el crecimiento del útero que presiona sobre los intestinos causan estreñimiento que puede afectar hasta a 24% de las embarazadas (Bradley *et al.*, 2007). La ingesta adecuada de líquidos, el ejercicio regular y una dieta alta en fibra deberían aliviar este trastorno. En términos ideales, la cantidad sugerida de fibra a ingerir, 30 g por día, debe obtenerse de los alimentos más que de preparados farmacéuticos. El cuadro 10-6 lista los alimentos altos en fibra pero relativamente bajos en kilocalorías. En caso necesario, es probable que los suplementos dietéticos de fibra de salvado o trigo ayuden a las mujeres que sufren estreñimiento durante el embarazo (Jewell y Young, 2001).

ACIDEZ ESTOMACAL

Una sensación ardorosa por debajo del esternón se denomina acidez estomacal. Los cambios hormonales causan relajación del esfínter cardíaco, localizado entre el esófago y el estómago. Esto y la presión ascendente sobre el diafragma debido al

útero en crecimiento pueden causar reflujo de los contenidos gástricos hacia el esófago y la sensación ardorosa.

Evitar los alimentos condimentados o ácidos, y comer con frecuencia y en pequeñas cantidades puede controlar la acidez estomacal. Otras medidas útiles incluyen permanecer sentado durante 1 h después de los alimentos, al igual que elevar la cabeza al dormir. Las embarazadas no deben automedicarse con bicarbonato de sodio o antiácidos. El bicarbonato puede absorberse y producir alcalosis. Los antiácidos reducen la absorción de hierro al disminuir los ácidos gástricos, lo cual en consecuencia aumenta el riesgo de anemia.

PICA

Pica es la ingestión compulsiva de productos no alimenticios, como tierra, arcilla, almidón para lavandería, bicarbonato de sodio o hielo; es un comportamiento antiguo, algo más notable en algunas regiones del sur de EUA, donde la pica ocurre junto con dietas inadecuadas debido a la pobreza, pero también se presenta en mujeres de otros niveles socioeconómicos. Muchas mujeres con pica padecen el trastorno sólo durante el embarazo, al creer que cura las molestias de la gestación o que garantiza tener un bebé hermoso. Otras afirman que las sustancias que ingieren les saben bien.

Las preocupaciones de salud acerca del síndrome de pica incluyen:

- Nutrición inadecuada debido a la sustitución de alimentos con productos no alimenticios.
- Anemia por deficiencia de hierro.
- Estreñimiento.
- Envenenamiento por plomo.

Comer hielo o la escarcha del congelador, en apariencia como problema específico asociado con la deficiencia de hierro, cesa en el curso de 1 a 2 semanas después de comenzar tratamiento con hierro (Chitambar y Antony, 2006). El consumo de almidón para ropa interfiere con la absorción de hierro.

La ingestión de arcilla puede conducir a impactación fecal. A veces la sustancia ingerida contiene plomo, como ocurrió

Cuadro 10-6 ■ Alimentos densos en nutrientes y altos en fibra

alimento	Cantidad	Gramos de Fibra dietética	Kilocalorías
Granos			
All Bran	½ taza	9	81
Bran Buds	½ de taza	13	75
100% Bran	½ de taza	8	83
Frutas			
Manzana, fresca con piel, picada	1 taza	3	65
Gajos de naranja, frescos	1 taza	4	85
Pera, fresca con piel	Una pieza pequeña	5	86
Ciruelas, cocinadas, sin endulzar	½ taza	4	133
Verduras/leguminosas			
Frijoles homeados, en salsa de tomate con cerdo	½ taza	5	116
Coles de Bruselas, cocinadas a partir de coles congeladas	1 taza	6	65
Frijoles rojos, enlatados	½ taza	7	108
Alubias blancas, cocidas a partir de alubias secas	½ taza	10	128
Chícharos (guisantes), cocinados a partir de chícharos congelados	½ taza	4	62

en 15 mujeres, 70% de ellas de origen hispano, con intoxicación por plomo causada por pica. Debido a que el plomo cruza libremente la placenta, sus hijos tuvieron niveles sanguíneos más altos que los de las mujeres en sí (Shannon, 2003).

La ingestión de grandes cantidades de bicarbonato de sodio ha causado alcalosis grave que en un inicio se consideró como preeclampsia atípica antes de que se descubriera la presencia de pica (Grotegut *et al.*, 2006).

Las mujeres que han emigrado a un área donde la pica es poco común quizá continúen con esa costumbre. Un entrevistador atento y no sentencioso puede alentar a una mujer a rebelar que ha tenido antojos de sustancias no alimenticias y que las ha estado comiendo. La entrevista puede conducir a terapia preventiva y a una oportunidad de enseñanza.

Complicaciones del embarazo

Tres complicaciones del embarazo con ramificaciones nutricionales son:

- Hiperemesis gravídica.
- Trastornos hipertensivos del embarazo.
- Diabetes gestacional.

HIPEREMESIS GRAVÍDICA

La náusea y vómito intensos que persisten después de la decimocuarta semana del embarazo se conocen como **hiperemesis gravídica**. Se informa que su frecuencia es más alta en embarazos múltiples y en otros trastornos asociados con el aumento de los niveles hormonales del embarazo. Su causa y patogénesis son desconocidas. Se desarrolla con más frecuencia en países occidentales y en los primeros embarazos.

La hiperemesis gravídica, que se estima que ocurre en 2% de los embarazos, puede ser mortal, ya que causa:

- Deshidratación.
- Desequilibrio de electrolitos.
- Pérdida de peso.
- Rara vez, rotura esofágica (Eroglu *et al.*, 2002; Liang *et al.*, 2002).
- Rara vez, insuficiencia renal (Hill, Yost y Wendel, 2002).

A causa del aumento fisiológico del volumen de sangre que ocurre durante el embarazo, la hipovolemia debida a hiperemesis gravídica puede volverse grave sin presentar signos clínicos. La respuesta adaptativa del organismo causa vasoconstricción de los vasos uterinos, lo que reduce su provisión de sangre hasta en 20% sin un cambio notable en la presión arterial de la mujer (Wagner *et al.*, 2000).

Como resultado de hiperemesis gravídica puede haber graves deficiencias vitamínicas:

- La deficiencia de vitamina K en un lactante prematuro de 32 semanas causó grave hemorragia intracraneal. La sangre del niño presentó deficiencia de vitamina K aunque el estado de coagulación de la madre era normal (Eventov-Friedman, Klinger y Shinwell, 2009).

- Las deficiencias de vitaminas B₆ y B₁₂ pueden provocar neuropatía periférica.
- La deficiencia de tiamina ha producido encefalopatía de Wernicke en pacientes embarazadas (Indraccolo *et al.*, 2005; Wagner *et al.*, 2000).

Vea los capítulos 7 y 20 para información sobre la encefalopatía de Wernicke. A veces este trastorno ha provocado resultados fatales en la madre o el feto (Chiossi *et al.*, 2006). Debe considerarse el uso profiláctico de suplementos de tiamina cuando se atiende la hiperemesis (Chiossi *et al.*, 2006; Selitsky, Chandra y Schiavello, 2006).

La hiperemesis gravídica requiere tratamiento para la salud de la madre y el feto. Se han empleado muchos abordajes para dicho tratamiento:

- Piridoxina.
- Jengibre.
- Rehidratación.
- Tratamiento de sostén con nutrición enteral y parenteral.
- Antieméticos (sin efectos teratogénicos).
- Tratamiento con corticoesteroides.

TRASTORNOS HIPERTENSIVOS DEL EMBARAZO

Estos trastornos afectan a 6 a 8% de las embarazadas (Brown, 2008) e incluyen:

- Hipertensión crónica.
- Hipertensión gestacional.
- Preeclampsia.
- Eclampsia.

La hipertensión se define como una presión arterial sistólica mayor de 140 mmHg o presión arterial diastólica mayor de 90 mmHg. Las complicaciones en el feto incluyen restricciones del crecimiento, nacimiento prematuro y mortinatalidad. A continuación se presentan distinciones entre categorías y un resumen de los riesgos, fisiopatología y tratamientos:

- **Hipertensión crónica** existente antes del embarazo, o diagnosticada en retrospectiva cuando la hipertensión gestacional o la hipertensión de preeclampsia no se resuelven luego del parto. La presión arterial sistólica mayor a 160 mmHg, o diastólica mayor a 110 mmHg, se asocia con aumento en el riesgo de parto prematuro, retrasos del crecimiento en el feto o mortalidad fetal (Brown, 2008).
- **Hipertensión gestacional** que ocurre después de las 20 semanas de gestación sin proteinuria. Cerca de 25% de estas mujeres desarrollará preeclampsia (ADA, 2008).
- La **preeclampsia** ocurre después de las 20 semanas de gestación con proteinuria. Afecta a 3 a 5% de las embarazadas en EUA (Turner, 2006). Los factores de riesgo de preeclampsia incluyen:
 - Primer embarazo.
 - Embarazos múltiples.
 - Madres mayores a 35 años.

- Raza negra.
- Obesidad.
- Antecedentes de preeclampsia.
- Hipertensión crónica.
- **Eclampsia** es la aparición de convulsiones que no se pueden atribuir a otro origen en mujeres con preeclampsia. Constituye una urgencia obstétrica. La mujer requiere cuidados intensivos porque está en alto riesgo de hemorragia cerebral, colapso circulatorio e insuficiencia renal. El feto también está en grave peligro.

Todas las formas de hipertensión en el embarazo se relacionan con inflamación, **estrés oxidativo** y daño al **endotelio** que producen alteración en el flujo sanguíneo, aumento en la tendencia a formar coágulos y formación de **placas** (Brown, 2008). En la Gema genómica 10-2 se presenta una sinopsis de algunos factores genéticos.

La hipertensión crónica en una embarazada requiere manejo cuidadoso. La restricción del sodio no se recomienda en todos los casos debido al riesgo de afectar el crecimiento fetal. Si una mujer con hipertensión sensible a la sal ha respondido con éxito a una dieta con restricción de sodio antes del embarazo, en general se continúa con ese abordaje (Brown, 2008).

El tratamiento definitivo de la preeclampsia, aparte del parto y alumbramiento del feto y la placenta, espera dilucidación sobre su causa; sin duda, el monitoreo cuidadoso de las embarazadas y la intervención temprana resultan esenciales. Un mejor nivel de antioxidantes en sangre reduce en forma significativa el riesgo de preeclampsia, y los suplementos de calcio parecen reducir el riesgo de este padecimiento en mujeres de alto riesgo con ingestas bajas de calcio (ADA, 2008).

Gema genómica 10-2

susceptibilidad a la preeclampsia

La transmisión de factores genéticos de riesgo de preeclampsia puede ocurrir a través de la madre o el padre. Las mujeres nacidas de un embarazo donde hubo preeclampsia tuvieron más del doble de probabilidades de presentar este problema en su primer embarazo que las mujeres sin esos antecedentes, en tanto que los hombres nacidos de un embarazo con preeclampsia tuvieron 50% de aumento en el riesgo de fecundar un embarazo con preeclampsia. Estas asociaciones familiares fueron más notables en las formas clínicamente más graves de preeclampsia (Skjaerven *et al.*, 2005).

En mujeres con susceptibilidad genética puede ocurrir una respuesta inflamatoria exagerada al embarazo. Aquellas mujeres homocigóticas para un alelo particular tuvieron un mayor riesgo de preeclampsia. Las mujeres de raza negra con preeclampsia tuvieron más de tres veces la probabilidad de presentar ciertas combinaciones de alelos en comparación con mujeres de raza negra normotensas; en las mujeres blancas, la probabilidad fue del doble. Otros factores inflamatorios, como las infecciones bacterianas y virales, pueden exagerar la respuesta inflamatoria normal asociada con el embarazo. Muchos organismos infecciosos se han asociado con preeclampsia, incluyendo herpes simple y estreptococo (Haggerty *et al.*, 2005).

La eclampsia puede ocurrir incluso 12 días después del parto (Brown, 2008). Tanto para la profilaxis como para el tratamiento de la eclampsia, durante décadas se ha empleado el sulfato de magnesio, lo cual ha contribuido a las tasas muy bajas de mortalidad en países desarrollados sin dañar al feto (Rude y Shils, 2006).

Se han presentado efectos a muy largo plazo sobre la salud después de que ocurren trastornos hipertensivos del embarazo. La preeclampsia puede continuar afectando a las mujeres 20 a 30 años después del parto, lo cual se refleja en el aumento en las tasas de mortalidad por padecimientos cardiovasculares. Aún queda por determinar si la preeclampsia daña sus vasos sanguíneos y eso ha conducido a enfermedad cardiovascular o si las mujeres en riesgo de enfermedad cardiovascular desarrollan preeclampsia (Fedorka y Heasley, 2008).

DIABETES GESTACIONAL

La aparición de diabetes durante el embarazo, o **diabetes gestacional**, se considera como una forma de diabetes tipo 2 (ver cap. 17) que en general aparece entre las semanas 24 y 28 de la gestación cuando aumentan en gran medida los requerimientos de insulina del organismo (Anderson, 2006). Afecta a 3 a 7% de las embarazadas, quienes parecen tener una predisposición a la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2. Los cambios fisiológicos del embarazo ponen de manifiesto el padecimiento (Brown, 2008).

Entre esos cambios está la producción de hormonas placentarias que reducen la sensibilidad y aumentan la resistencia a la insulina en la madre para garantizar una concentración óptima y constante de glucosa para el feto. Cuando la provisión de insulina de la madre es inadecuada o ineficiente, su alta concentración de glucosa en sangre se transfiere al feto, el cual secreta su propia insulina para reducir el contenido de glucosa en su sangre al convertirla en grasa, de allí el resultado distintivo de la diabetes en embarazadas: recién nacidos de gran tamaño.

Los factores de riesgo de diabetes gestacional son:

- Ocurrencia de diabetes gestacional en un embarazo previo.
- Parto anterior de un bebé que haya pesado más de 4 kg (9 lb).
- Antecedentes familiares de diabetes.
- Obesidad materna (mayor a 120% del peso corporal ideal).

La mayoría de las mujeres regresa a sus niveles normales de glucosa después del parto; sin embargo, es posible que 40 a 60% de ellas desarrolle diabetes tipo 2 en 15 a 20 años. Conservar un peso corporal razonable y llevar un programa regular de ejercicios disminuye el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (Anderson, 2006).

El tratamiento de la diabetes gestacional, que requiere de un abordaje agresivo de equipo, se analiza en el capítulo 17. Debido a que la insulina no cruza la placenta, el uso de esta sustancia es el método recomendado para controlar la

glucosa en sangre durante el embarazo (Deglin y Vallerand, 2009). Se han realizado pruebas con antidiabéticos orales durante el embarazo (Ecker y Green, 2008).

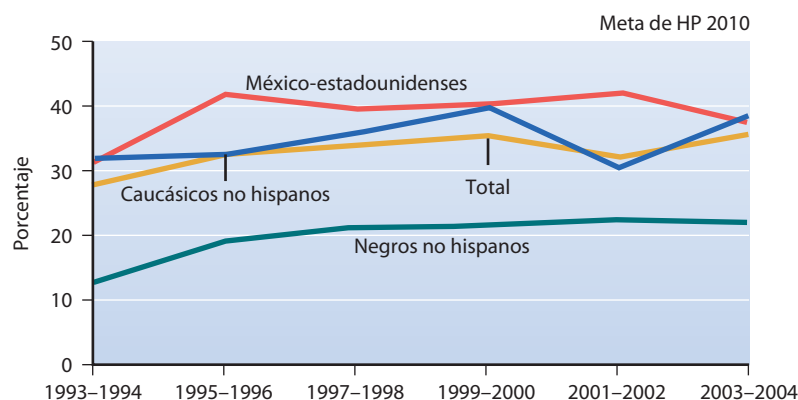
La madre en lactación

Una de las metas de *Healthy People 2010* es incrementar a:

- 75% la proporción de madres que amamantan a sus hijos al inicio del periodo posparto.
- 50% la proporción de madres que amamantan a sus hijos hasta cumplir los seis meses.
- 25% la proporción de madres que amamantan a sus hijos hasta cumplir el año de edad.

En 2005-2006, 77% de los lactantes había recibido cierta cantidad de leche materna, lo cual superó la meta de *Healthy People 2010*. Los estadounidenses de origen mexicano y caucásicos no hispanos superaron la meta, pero sólo 65% de los bebés de raza negra no hispanos recibió alguna vez leche de sus madres, lo que aún representa un incremento con respecto a 36% de 1993-1994. Las metas de lactancia a mayor plazo no se alcanzaron (McDowell, Wang y Kennedy-Stephenson, 2008).

Las tasas de lactancia variaron en gran medida dentro de la comunidad estadounidense de origen mexicano. Al definir como *inmigrantes* a los nacidos fuera de EUA, 59% de las madres inmigrantes mexicanas alimentó con leche materna a sus hijos durante cuando menos seis meses, en comparación con 24% de madres no inmigrantes de origen mexicano. Para las mujeres inmigrantes es posible que la lactancia sea el método más común y esperado de alimentación de sus hijos, en tanto que las mujeres nacidas en EUA quizá consideren al amamantamiento como sólo una de múltiples opciones (Gibson-Davis y Brooks-Gunn, 2006). La figura 10-3 muestra el porcentaje de lactantes de seis meses de edad, según raza/origen étnico, que fueron amamantados en EUA de 1993 a 2004. El capítulo 11 trata las ventajas de la leche materna para el lactante.



NOTA: los lactantes estadounidenses de origen mexicano tuvieron un nivel significativamente más alto que los niños negros no hispanos en todas las cohortes de nacimiento. Los lactantes blancos no hispanos estuvieron a un nivel significativamente más alto que los lactantes negros no hispanos en todas las cohortes de nacimiento, excepto en la cohorte de 2001-2002. FUENTE: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey.

Necesidades nutricionales

Para las DRI durante el embarazo y lactancia, consulte el Apéndice A. Para energéticos y minerales seleccionados, vea el cuadro 10-1.

Las recomendaciones de MyPyramid para una madre en periodo de lactancia son las mismas que para mujeres en el tercer trimestre del embarazo. Vea el cuadro 10-5.

Una recomendación común para la mujer durante este periodo es que beba un vaso de líquido con los alimentos y cada vez que amamante a su hijo, y que limite las bebidas con cafeína a 2 tazas por día.

Calcio

La principal fuente de calcio en la leche humana es el calcio que se reabsorbe de los huesos de la madre, un proceso que no se impide con aumentar la ingesta de calcio en alimentos o suplementos. Lo que es más, el calcio óseo perdido se reemplaza rápidamente después del destete y en la mayoría de las mujeres ocurre una completa recuperación incluso con embarazos separados por corto tiempo y largos periodos de lactancia. En general, la duración de la lactancia no parece asociarse con aumento en el riesgo de fracturas u osteoporosis en una etapa posterior de la vida (Picciano y McDonald, 2006).

La movilización del calcio de los huesos de la madre también libera el plomo atrapado en ellos. Ciertas evidencias sugieren que una ingesta más elevada de ácidos grasos poliinsaturados por parte de la madre puede limitar la transferencia de plomo de los huesos a la leche materna (Arora *et al.*, 2008).

Energía

La mujer promedio en lactación produce 770 ml (26 oz) de leche diariamente, pero la cantidad varía en gran medida. Vaciar el seno estimula una mayor producción de leche. La leche materna contiene cerca de 20 kcal por onza, que ahora es la norma en las fórmulas para recién nacidos a término (ver cap. 11). Parte de la energía de la leche proviene de la

FIGURA 10-3 Tasas de lactancia en EUA, 1993-2004: porcentaje de lactantes que recibieron leche materna a los seis meses de edad según raza/grupo étnico. (FUENTE: McDowell, Wang y Kennedy-Stephenson, 2008.)

ingesta dietética de la madre y parte de las reservas de grasa acumuladas durante el embarazo.

Efecto de las deficiencias maternas

La glándula mamaria puede extraer la mayoría de los nutrientes de la circulación, de modo que es posible que la leche materna contenga concentraciones adecuadas de nutrientes, incluso cuando la ingesta de la madre es inadecuada. Las concentraciones de vitaminas hidrosolubles en la leche humana dependen de la ingesta de la madre, y la evidencia sugiere que es posible que la glándula mamaria tenga prioridad en el uso del folato con respecto a las propias necesidades de formación de sangre de la madre. Sin embargo, las deficiencias persistentes de vitaminas en la madre pueden producir concentraciones inadecuadas en la leche (Picciano y McDonald, 2006). Por ejemplo, la deficiencia de vitamina B₁₂ en las madres vegetarianas ha causado defectos del crecimiento y alteraciones neurológicas en sus hijos que reciben leche materna (CDC, 2003; Kanra *et al.*, 2005).

En contraste, las concentraciones de los minerales principales en la leche humana no corresponden a las concentraciones sanguíneas en la madre, pero los minerales traza selenio y yodo sí dependen de la ingesta dietética materna (Picciano y McDonald, 2006). Como se señaló en el capítulo 8, el yodo es esencial para el desarrollo neurológico normal y es uno de los minerales, junto con la tiamina, riboflavina, vitaminas B₆ y B₁₂, y vitamina A, que se catalogan como nutrientes prioritarios. Debido a que la baja ingesta o las reservas limitadas de estos nutrientes se reflejan en la leche materna, la administración de suplementos a la madre en lactancia puede restaurar los niveles adecuados en su leche (Allen, 2005), lo cual proporciona una ingesta más sana para su hijo.

Beneficios para la madre

El amamantamiento se asocia con varias ventajas para la madre. La leche materna es menos costosa que la fórmula (consulte Dinero y sentido común 10-2) y siempre está lista a la temperatura correcta. En general, no existen las preocupaciones relacionadas con la contaminación al hacer la fórmula. Amamantar al lactante alienta que la madre reciente se siente varias veces al día; por otro lado, sin extraer la leche y almacenarla (cap. 11), la tarea de amamantar al bebé sólo le pertenece a ella.

La lactancia tiene ventajas únicas:

1. Ayuda al útero a regresar con mayor rapidez al estado que tenía antes del embarazo.
2. En ciertas condiciones, ayuda a espaciar los nacimientos.
3. Puede brindar protección contra un cáncer mamario posterior.

Dinero y sentido común 10-2

Ahorros de la lactancia

Amamantar es menos costoso que alimentar con biberón. Los alimentos adicionales que la madre consume son menos costosos que la fórmula infantil que puede costarle a una familia 700 dólares (EUA) anuales. Además de los beneficios individuales, la lactancia puede ayudar al ambiente al reducir los costos y desperdicios asociados con la producción, mercadotecnia y distribución de la fórmula (ADA, 2005).

Ayuda a la involución uterina

Durante la lactancia, el chupeteo del bebé estimula la liberación de **oxitocina** de la glándula hipófisis posterior en el cerebro. La oxitocina causa la contracción de los músculos uterinos y ayuda a regresar al útero a su tamaño previo al embarazo al tiempo que reduce la pérdida de sangre posparto.

Asiste en el espaciamiento de los partos

La efectividad de la lactancia completa o casi completa como técnica anticonceptiva se ha confirmado tanto en países desarrollados como en naciones en desarrollo (Picciano y McDonald, 2006), pero no es tan eficaz como otros métodos anticonceptivos. En consecuencia, el amamantamiento no se sugiere como el único método para espaciar los nacimientos si existen otros métodos y si éstos son aceptables para la paciente. Debido a que el estrógeno inhibe la lactancia, a las mujeres que continúan amamantando se les aconseja utilizar otros medios aparte de aquellos que contienen estrógeno.

Disminución del riesgo de cáncer

A largo plazo, la lactancia se ha asociado con una reducción en el riesgo de cáncer mamario en una etapa posterior, en especial entre mujeres premenopáusicas. La reducción del riesgo se relaciona de forma directa con la duración del amamantamiento en el curso de la vida (Picciano y McDonald, 2006). Evidencia menos convincente sugiere una asociación entre la lactancia y una reducción en el riesgo de cáncer de ovarios en la madre (Ip *et al.*, 2007). Algunos de los factores en la compleja etiología del cáncer se tratan en el capítulo 21.

Técnicas de amamantamiento

El personal médico y de enfermería ayudará a la madre a iniciar la lactancia de su hijo. Incluso las madres de gemelos y de bebés prematuros pueden alimentar con éxito a sus hijos si tienen instrucción y apoyo adicional. Se han establecido algunos principios generales para ayudar en la lactancia.

Debe permitirse que la madre y su lactante pasen juntos el mayor tiempo posible durante las primeras 24 h posteriores al nacimiento. Esta práctica permite la vinculación entre el

bebé y la madre. Algunas áreas alientan también que los padres varones se “alojen” con los bebés para establecer un vínculo.

Una posición correcta para amamantar es la que se muestra en la figura 10-4, se le conoce como “estómago contra estómago”. El lactante debe estar de frente al pecho de la madre. Si el pecho es muy grande, la madre debe prevenir que éste bloquee la nariz del bebé para que no le impida respirar. Durante el amamantamiento, el lactante debe asir toda la areola (la porción con color alrededor del pezón) para prevenir que los pezones se ulceren.

La mayoría de los lactantes tomará 80 a 90% de la leche de cada mama en los primeros 4 min de la lactancia. Debido a que el amamantamiento estimula la producción adicional de leche, la madre debe alternar los pechos para comenzar la alimentación. Este método permite que el lactante estimule de forma vigorosa la producción de leche en la primera mama ofrecida y que termine en el otro pecho si aún tiene hambre o simplemente disfruta la experiencia.

Cómo alentar la lactancia

Se insta a los pediatras a dar información sobre los beneficios y métodos de lactancia, de modo que la madre pueda tomar una decisión informada (AAP, 2005). Estimular esta activi-



FIGURA 10-4 Una posición correcta para la lactancia llamada “estómago contra estómago”. El lactante se aferra con la boca a toda la areola. Note cuán atenta está la madre a su bebé.

dad desde el periodo prenatal aumenta las tasas de lactancia e identifica las áreas potencialmente problemáticas.

Las prácticas en hospitales y centros de maternidad deben enfocarse en el alojamiento compartido, la lactancia temprana y frecuente, el apoyo calificado, y evitar tetillas artificiales, chupones y las fórmulas para bebés. Es necesario evaluar a los lactantes durante el amamantamiento a los 2 a 4 días de edad, con uso liberal de canalización y grupos de apoyo, incluyendo asesores en lactancia y orientación de otras madres (Brown, 2008). El Recuadro 10-2 resume un programa para incrementar la lactancia en todo el mundo.

El conocimiento y respeto por las tradiciones culturales de una familia ayudarán al profesional de la salud cuando promueva la lactancia. Por ejemplo, un grupo de nativas estadounidenses consideraba a la lactancia como la “manera natural” o incluso como una decisión moral al llamarla la “manera correcta” de alimentar a un bebé. La toma de decisiones en esta y en otras sociedades tradicionales no sólo implica a la madre, sino también a la familia y comunidad. En tales situaciones, los esfuerzos educativos deben dirigirse

r ecuadro 10-2 ■ Iniciativa hospitalaria amigable con el bebé

La *Baby-Friendly Hospital Initiative* (BFHI) es un esfuerzo patrocinado por UNICEF/OMS para promover la lactancia. Desde julio de 2008 hay 65 de estos hospitales y maternidades designados en EUA (*Baby-Friendly*, 2006a).

La OMS y UNICEF recomiendan implementar las siguientes prácticas en todas las instituciones que proporcionen servicios de maternidad y atención a recién nacidos:

diez pasos para la lactancia exitosa

1. Contar con una política relativa a la lactancia, indicada por escrito, que se comunique de manera rutinaria a todo el personal de salud.
2. Capacitar a todo el personal de salud en las habilidades necesarias para implementar esta política.
3. Informar a todas las embarazadas sobre los beneficios y manejo del amamantamiento.
4. Ayudar a las madres a iniciar la lactancia en el curso de 30 min (EUA, 1 h) después del parto.
5. Mostrar a las madres cómo amamantar a sus hijos y cómo mantener la lactancia incluso cuando estén separadas de sus hijos.
6. No dar a los lactantes ningún alimento o bebida aparte de la leche materna, a menos que esté indicado **por razones médicas**.
7. Practicar el alojamiento compartido: permitir que las madres e hijos permanezcan juntos 24 h al día.
8. Alentar la lactancia sin restricciones.
9. No proporcionar a los bebés en lactancia chupones o tetillas artificiales.
10. Fomentar el establecimiento de grupos de apoyo para la lactancia y canalizar a las madres a dichos grupos al darlas de alta de los hospitales o clínicas (*Baby-Friendly*, 2004, 2006b).

Además, se espera que las instituciones afiliadas a *Baby-Friendly* se adhieran al Código internacional de comercialización de sustitutos de leche materna de la OMS que prohíbe aceptar fórmula gratuita u otros regalos y subsidios de productores de fórmulas para lactantes. Tampoco se permite la distribución de muestras de fórmula o literatura en la que aparezca el nombre de un producto de fórmula a las madres en periodo de lactancia (*Baby-Friendly*, 2004, 2006b).

a este último grupo para aumentar la aceptación y el apoyo a la lactancia (Dodgson *et al.* 2002).

Las madres adoptivas han amamantado con éxito a sus hijos mediante la estimulación física y los sacaleches para establecer una provisión de leche. Un sistema complementario para la lactancia, el *Lact-Aid Nursing Trainer System* (Sistema de entrenamiento para el amamantamiento *Lact-Aid*), está disponible para proporcionar leche adicional mientras el lactante se amamanta. Las cautivadoras historias de mujeres que han lactado a bebés adoptivos ofrecen aliento a otras (*Adoptive Breastfeeding Resource*, 2008).

Por otro lado, exagerar los beneficios y facilidad del amamantamiento ha provocado muertes por inanición en lactantes (vea el cap. 11). No sólo debe respetarse y respaldarse la decisión de la madre, sino que también debe vigilarse de manera apropiada la condición del lactante sin importar el método de alimentación elegido.

Contraindicaciones maternas para la lactancia

La mayoría de las mujeres puede dar pecho a sus hijos. Unas cuantas contraindicaciones incluyen madres que utilizan drogas ilegales y ciertos fármacos, mujeres con ciertas enfermedades y exposición a sustancias químicas tóxicas. La galactosemia, una contraindicación absoluta debido a un defecto metabólico en el lactante, se trata en el capítulo 11.

Uso de medicamentos

A veces se aconseja a la madre que interrumpa la lactancia o que destete al niño sin una razón médica convincente (Crenshaw, 2005). Aunque muchos de los medicamentos que toma la madre se secretan en la leche, la mayoría no afecta la provisión de leche o al lactante cuando se toman a dosis recomendadas. Sin embargo, la incompatibilidad con la lactancia no se ha establecido para todos los fármacos psicotrópicos (Fortinguer, Clavenna y Bonati, 2009).

En particular si el medicamento se puede administrar de manera directa a los lactantes, es poco probable que la cantidad recibida en la leche sea dañina, pero es necesario considerar las capacidades de los hígados y riñones de los recién nacidos, al igual que las características de los medicamentos. En raros casos, el metabolismo del fármaco en la madre pone en peligro al lactante. Vea Gema genómica 10-3.

Los compuestos diagnósticos radiactivos requieren cese temporal del amamantamiento hasta que la sustancia haya salido del sistema de la madre; las dosis terapéuticas son una contraindicación. Los fármacos citotóxicos, las drogas ilegales, los psicotrópicos, algunos anticonvulsivos, salicilatos y derivados del cornezuelo del centeno (*ergot*) han tenido efectos importantes en los lactantes o despiertan preocupaciones debido a que se desconocen los efectos sobre los bebés amamantados (*Breastfeeding*, 2004). Es necesario consultar con un médico acerca de los medicamentos tanto recetados como no recetados que tome la madre.

Gema genómica 10-3

Metabolizadores ultrarrápidos de codeína

La FDA ha emitido una advertencia a los profesionales de la salud acerca de un efecto secundario muy raro, pero potencialmente letal, que puede afectar a los bebés de madres en lactancia que están tomando analgésicos de codeína. Algunas personas son metabolizadores ultrarrápidos de la codeína con una **enzima citocromo p450** específica (genotipo CYP2D6). Vea el capítulo 15 para una discusión sobre estas isoenzimas.

Cierta variación en una enzima hepática permite que las personas que la poseen conviertan la codeína en su metabolito activo, morfina, con mayor rapidez y de manera más completa que otros individuos (FDA, 2007a). Una madre en período de lactancia que tiene este genotipo puede acumular concentraciones inusualmente elevadas de morfina en sangre y en la leche, lo cual pone en riesgo de sobredosis de morfina a su hijo lactante. Un bebé sano, de 13 días de nacido murió por este tipo de sobredosis de morfina aunque su madre estaba tomando una dosis reducida de codeína, porque ella también había sufrido efectos secundarios (FDA, 2007b).

La prevalencia de los metabolizadores ultrarrápidos de codeína varía para diferentes poblaciones, con menos de 10% en la mayoría de los grupos. En algunos grupos de personas del norte de África, Etiopía y Arabia Saudita la prevalencia puede llegar hasta 28%. La FDA ha autorizado una prueba genética que puede determinar el genotipo CYP2D6 de una persona, con lo cual se identifica a los individuos que metabolizan rápidamente la codeína (FDA, 2007b).

Debido a que a lo largo de decenios la codeína se ha utilizado para tratar el dolor posparto y en general se le considera el analgésico narcótico más seguro para madres en lactancia, además de que no se cuenta con pruebas del genotipo en todas las madres recientes, la observación cuidadosa e informada de las madres y recién nacidos resulta esencial. Los profesionales de la salud deben instruir a las madres en período de lactancia que puedan estar tomando codeína acerca de los signos de sobredosis de morfina en ellas mismas (somnolencia extrema y estreñimiento) y en sus lactantes (aumento en somnolencia, problemas para lactar, dificultades respiratorias y flacidez). La madre debe informar cualesquiera de estos signos al médico o buscar de inmediato otro tipo de atención médica.

Los bebés recién nacidos alimentados por medio de lactancia por lo general se amamantan cada 2 a 3 h y no deben dormir más de 4 h seguidas. Las madres también deben estar conscientes de que la morfina puede permanecer en el cuerpo del lactante hasta por varios días después de la última dosis de codeína (FDA, noviembre de 2007).

Las sustancias que por lo general no se consideran como fármacos también pueden afectar a los lactantes. Éstas incluyen alcohol y cafeína. La *American Academy of Pediatrics* recomienda a las madres en lactancia que no beban alcohol, excepto por una pequeña copa ocasional y sólo si existe una demora de 2 h para la siguiente alimentación del bebé (AAP, 2005).

Un lactante prematuro sufrió de exposición aguda y crónica, prenatal y posnatal, a la cafeína y compuestos similares por una bebida parecida a un té (mate) que la madre consumía. La irritabilidad del bebé, debida ya sea a los efectos estimuladores de la cafeína o a un síndrome de abstinencia, mejoró de manera gradual para las 84 h de edad, aunque cuando se le dio de alta a los 24 días de edad todavía presentaba cierta irritabilidad intermitente. Se instó con firmeza a la

madre para que redujera el consumo de mate de manera progresiva hasta llegar a un máximo de 2 tazas diarias durante el periodo de lactancia (Martin *et al.*, 2007).

Alteraciones fisiológicas o patología

Las contraindicaciones absolutas para la lactancia en EUA incluyen tuberculosis activa no tratada y algunas infecciones virales. Las enfermedades agudas o crónicas en la madre, como cardiopatía, anemia grave y nefritis, también pueden impedir la lactancia.

La infección materna con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) es una contraindicación en EUA. Si existe provisión ininterrumpida de un sustituto de leche materna seguro y adecuado en un sentido nutricional (como es posible en países industrializados), debe orientarse a las mujeres infectadas por VIH que no lacten a sus bebés. En países en desarrollo donde el riesgo de desnutrición, diarrea y otras enfermedades infecciosas puede ser más inmediato que el riesgo de VIH, se insta a las madres que amamenten a sus hijos.

Las mujeres infectadas con el virus linfotrópico humano de células T tipo 1 (HTLV-1) no deben lactar (State of New Jersey, 2009). Las infecciones por herpes sólo impiden el

amamantamiento si la madre tiene lesiones herpéticas en los pechos.

Exposición a sustancias químicas tóxicas

Se ha mostrado que ciertas sustancias, como el DDT y PCB, son **teratogénicas**, es decir, causan defectos congénitos. Han surgido preocupaciones sobre la transmisión de sustancias tóxicas al lactante a través de la leche materna. Una vez ingeridas, y si el cuerpo no tiene medio de excretar esas sustancias, los contaminantes se almacenan en el tejido adiposo. Cuando las reservas de grasa de la madre en lactancia se movilizan para producir leche, ésta también contiene dichas sustancias químicas.

Algunos expertos consideran que el riesgo para el lactante es mínimo, a menos que la movilización de la grasa materna se deba a una ingesta inadecuada. Otros afirman que no existe peligro a menos que la madre haya tenido exposición ocupacional a las sustancias químicas o haya consumido una gran cantidad de pescado proveniente de aguas contaminadas. Las mujeres que tengan preocupaciones acerca del tema deben discutirlos con el profesional médico que las atiende.

Conceptos clave

- Para sostenerse a sí misma y al crecimiento del feto, una mujer embarazada requiere aumentar la ingesta de muchos nutrientes, en especial kilocalorías, proteína, ácido fólico y hierro. En mujeres veganas deben evaluarse las concentraciones de vitamina B₁₂.
- Todas las mujeres con capacidad de embarazarse deben consumir 400 µg de ácido fólico proveniente de alimentos fortificados o suplementos para disminuir el riesgo de defectos del tubo neural en el embrión.
- La mujer embarazada debe evitar la ingestión de alcohol, quesos suaves, alimentos listos para comerse, ciertas especias y cantidades de pescado, carnes sin cocinar, productos agrícolas sin lavar y cantidades excesivas de vitamina A preformada.
- Las intervenciones nutricionales a veces son útiles para las molestias comunes del embarazo: náusea matutina, calambres en las piernas, estreñimiento y acidez estomacal. Es posible que se necesite tacto y diplomacia cuando se orienta a mujeres que presentan pica.
- La intervención médica y el apoyo nutricional están indicados para las pacientes con hiperemesis gravídica, trastornos hipertensivos del embarazo o diabetes gestacional.
- Algunas contraindicaciones maternas para el amamantamiento son la ingestión de ciertos medicamentos y fármacos, algunas enfermedades, incluidos SIDA y tuberculosis no tratada, y exposición a sustancias químicas tóxicas.

Estudio de caso 10-1

La señorita T es una mujer de 21 años, sexualmente activa, que ha acudido con regularidad a la clínica de planificación familiar durante tres años. Ha seguido fielmente sus citas y toma sus anticonceptivos orales. También toma un suplemento de multivitaminas/multiminerales que contiene 400 µg de ácido fólico aproximadamente cuatro veces por semana "cuando se acuerda y desayuna". No toma ningún otro medicamento. Ella y su familia inmediata no tienen alergias conocidas. Ahora informa que está considerando seriamente embarazarse y se pregunta si puede permitirse iniciar una familia. Su novio le propuso matrimonio el día en que celebraron el vigésimo primer cumpleaños de ella. La pareja no tiene mascotas, pero sí disfruta de los deportes al aire libre. La señorita T niega conocer los medios para reducir los riesgos para el feto y declara beber una cerveza o una copa de vino los sábados y domingos. No fuma. Recibió las vacunas estándar contra sarampión, paperas y rubéola (MMR) cuando era niña.

La señorita T es una mujer de 1.60 m de estatura y pesa 47 kg. Tiene una complexión pequeña. Su hemoglobina fue 14 g/dl y el hematócrito fue de 42% el mes anterior.

plan de atención

Datos subjetivos

Expresa interés en embarazarse. ■ Preocupada por el costo de la maternidad. ■ Ingesta moderada y regular de bebidas alcohólicas. ■ Antecedentes de seguimiento de un régimen médico. ■ Inmunizada contra sarampión, paperas y rubéola.

Datos objetivos

89% de peso corporal sano. ■ Hemoglobina 14 g/dl, dentro de límites normales (DLN). ■ Hematócrito 42% dentro de límites normales (DLN).

Análisis

Aumento de riesgo potencial para el feto relacionado con estilo de vida y bajo peso actuales.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Afirmará hoy su intención de abstenerse del alcohol mientras intenta embarazarse y durante toda la gestación.	Instruir a la señorita T acerca del síndrome alcohólico fetal. Usar fotografías de niños afectados.	Ninguna cantidad de alcohol se considera segura durante el embarazo. "Una imagen vale más que 1 000 palabras". Las fotografías introducen el aprendizaje visual y tienen impacto sobre las emociones.
Tomará un suplemento de multivitaminas/multiminerales todos los días comenzando mañana.	Reiterar que el preparado de vitaminas debe contener 400 µg de ácido fólico. Revisar el valor de una dieta variada y de buenas fuentes alimenticias de folato.	Éste es el RDA para todas las mujeres con capacidad para embarazarse. Los RDA también enfatizan la importancia del folato de los alimentos.
Ingerirá un desayuno o equivalente como alimentación matinal todos los días desde mañana.	Revisar las Pautas alimentarias junto con la señorita T. Explorar medios para nutrirse por las mañanas.	Este es un buen hábito a adquirir. Una vez que la señorita T se embarace, es esencial proporcionar al embrión/feto una provisión constante de nutrientes.
Durante la siguiente visita enunciará los límites de ingesta de vitamina A durante el embarazo.	Informar a la señorita T sobre los RDA de vitamina A durante el embarazo. Alertar a la señorita T sobre las grandes cantidades de vitamina A preformada en el hígado y productos derivados del hígado. Advertir contra los suplementos de vitamina A además de la tableta de multivitaminas/multiminerales. Analizar la seguridad del betacaroteno (provitamina A) durante el embarazo.	Los efectos teratogénicos ocurren por lo general durante el primer trimestre. El betacaroteno no se ha asociado con defectos de nacimiento. Los suplementos que contienen provitamina A se consideran seguros para las embarazadas al nivel de los RDA.

Continúa

Estudio de caso (continuación) 10-1

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Enumerará las acciones que debe tomar para minimizar la exposición a la infección por <i>Listeria</i> durante 10 semanas antes de la concepción.	Proporcionar a la señorita T una lista de quesos que debe evitar y de aquellos que se consideran seguros. Revisar las reglas de manejo seguro de alimentos listos para comerse. Alertar a la señorita T que informe de inmediato al profesional de la salud sobre los síntomas de tipo influenza.	Debido a que el periodo de incubación de la <i>Listeria</i> es de hasta 10 semanas, la evitación de alimentos posiblemente contaminados debe comenzar mucho antes de la concepción. La terapia antimicrobiana puede prevenir la infección fetal y la elevada mortalidad asociada.
Vigilará que su propia ingesta de pescado esté dentro de los límites recomendados para el momento de la concepción.	Enfatizar la completa abstinencia de tiburón, pez espada, caballa real y blanquillo camello. Si están disponibles, utilizar modelos alimenticios que muestren los límites semanales de 340 g (12 oz) o 170 g (6 oz) de pescado.	Estas advertencias de la FDA y EPA sobre minimizar la exposición del feto al mercurio de metilo muestran la gravedad de la amenaza.
Analizará junto con su principal profesional de salud la suspensión del tratamiento con anticonceptivos orales y los intentos por concebir antes de cambiar su régimen.	Aconsejar a la señorita T sobre la posibilidad de defectos del nacimiento debidos a algunos anticonceptivos orales.	Las progestinas pueden causar defectos de nacimiento si se toman al inicio del embarazo.
Continuará planeando una nutrición óptima para ella misma y su futuro hijo.	Canalizar a la señorita T con el programa local de WIC.	En caso de ser elegible, puede comenzar a recibir ayuda alimentaria cuando se embarace.



10-1

notas del director del programa WiC

Las siguientes notas del director del programa WIC son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico de una paciente.

Subjetivos: interesada en posible asistencia alimentaria cuando llegue a embarazarse.

Objetivos: solicitud completa a WIC.

Análisis: cumple con los requisitos de elegibilidad por

- Residencia en el estado.
- Ingresos familiares.
- Riesgo de nutrición debido a bajo peso —documentado por la clínica de planificación familiar.

En este momento no satisface el requisito de elegibilidad categórica porque:

- No está embarazada.
- No tiene hijos dependientes de ella.

plan: anexar la solicitud al archivo de pendientes.

Alertar a la solicitante para que active su solicitud al momento de embarazarse.

Preguntas de pensamiento crítico

1. Si la señorita T llega a embarazarse, ¿cuál es el aumento de peso recomendado mes por mes? Si expresa preocupación sobre “engordar demasiado” aunque esté dentro de las cantidades recomendadas ¿qué orientación le daría?
2. ¿Existen otros problemas que considere que debe analizar con la señorita T antes de que ella intente embarazarse?
3. Si suponemos que la señorita T se embaraza, ¿cómo abordaría usted la orientación anticipada sobre las complicaciones del embarazo que se relacionan con la nutrición?

¿Son más o menos importantes que los mencionados en el plan de atención? ¿Por qué?

Revisión del capítulo

1. Durante el embarazo y la lactancia, una mujer debe consumir 2 tazas de ____ al día.
 - a) Verduras.
 - b) Frutas.
 - c) Leche.
 - d) Carne o leguminosas.
2. ¿Cuáles de las siguientes sustancias están contraindicadas durante el embarazo?
 - a) Alcohol y pez espada.
 - b) Cacao y mantequilla de cacahuete.
 - c) Café y carne bien cocida.
 - d) Té y queso *cheddar*.
3. ¿Cuál de los siguientes principios no se recomienda en la *Baby-Friendly Hospital Initiative*?
 - a) Alimentar al bebé a su antojo.
 - b) Mantener juntos a la madre y al lactante durante las 24 h del día.
 - c) Hidratar al lactante con agua estéril hasta que se establezca la provisión de leche.
 - d) Colocar al lactante en el pecho en el curso de 1 h después del nacimiento.
4. Los RDA de ácido fólico especifican 400 µg de ácido fólico sintético de alimentos fortificados o suplementos para:
 - a) Todas las mujeres con capacidad de embarazarse.
 - b) Mujeres que toman anticonceptivos orales.
 - c) Mujeres con un origen en Europa del norte.
 - d) Madres en lactancia.
5. Si una embarazada se queja de acidez estomacal, es necesario instruirla a:
 - a) Reducir su ingesta de lácteos.
 - b) Disminuir su ingesta alimentaria en general.
 - c) Descansar en cama después de comer.
 - d) Evitar los alimentos condimentados o ácidos.

Análisis clínico

La señorita S es una joven de 15 años que piensa que tiene dos meses de embarazo. Le confía a la enfermera de la escuela que no está segura si debería abortar. No le ha comunicado a nadie más la posibilidad de su embarazo. Su propósito al revelar la información a la enfermera escolar es obtener ayuda con el control de peso de modo que pueda tener más tiempo para tomar una decisión.

1. Con base en la información anterior, ¿cuál de las siguientes intervenciones debería ser la principal prioridad en este momento?
 - a) Diseñar un programa de control de peso con alto contenido de calcio.
 - b) Dar información sobre la deseabilidad de amamantar a los bebés.
 - c) Instruir a la joven sobre las sustancias que pueden dañar al feto.
 - d) Programar una visita con una trabajadora social para ayudar a la chica a decidir qué curso de acción tomará.
2. Al saber que las adolescentes a menudo carecen de ciertos nutrientes, la enfermera querría evaluar los hábitos de ingesta de la joven en cuanto a:
 - a) Refrescos de cola, café y té.
 - b) Frutas, verduras, leche y carnes rojas.
 - c) Alimentos fritos y pastelillos.
 - d) Aves, mariscos y pan blanco.
3. La señorita S se queja de náusea matutina. La enfermera debería indicarle que:
 - a) Desayune tarde por las mañanas.
 - b) Beba cuando menos 2 vasos de líquido con cada comida.
 - c) Aumente su ingesta de panes y cereales de granos enteros a 57 g (2 oz) por comida.
 - d) Beba un vaso grande de leche descremada antes de acostarse.

Nutrición del ciclo vital: lactancia, infancia y adolescencia



Objetivos de aprendizaje

Al terminar el capítulo, el alumno podrá:

- Describir los patrones de crecimiento normales y las necesidades nutricionales correspondientes de un lactante a término, un niño en su primera infancia, un niño en edad escolar y un adolescente.
- Explicar por qué la leche materna es perfectamente idónea para las capacidades del lactante humano.
- Discutir la fundamentación para la secuencia en que se introducen alimentos semisólidos a la dieta del lactante.
- Listar las causas y tratamientos para cinco problemas nutricionales comunes de la lactancia.
- Resumir los problemas nutricionales comunes del niño en edad preescolar.
- Indicar las formas en que se puede alentar a los niños a establecer buenos hábitos nutricionales.
- Identificar las áreas de interés en cuanto a la dieta del adolescente típico.
- Idear un plan exhaustivo para prevenir la obesidad en una población meta de niños o adolescentes.

La buena nutrición es esencial para lactantes y niños. Debido a los esfuerzos de salud pública, las tasas de mortalidad infantil de EUA se han reducido de forma significativa. De cada 1 000 lactantes nacidos vivos en:

- 1915, murieron cerca de 100 antes del año de edad (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC], 1999a);
- 1940, murieron 47, y
- 2005, murieron 6.87 (CDC, 2008).

La meta de *Healthy People 2010* es reducir la tasa de mortalidad infantil a 4.5 por cada 1 000 nacimientos vivos o menos para todo grupo racial/étnico (CDC, 2002). Los lactantes con un peso muy bajo al nacer (<1 500 g o 3.3 lb) representan cerca de dos tercios de la disparidad de raza negra-blanca en mortalidad infantil (CDC, 2002). Un 90% de estos lactantes con muy bajo peso al nacer sobrevive a largo plazo en comparación con 50% en la década de 1970-1979 (Hofman *et al.*, 2004). Nutrir a estos pequeñísimos sobrevivientes es una tarea formidable.

El presente capítulo se centra en los periodos de **crecimiento** rápido durante la lactancia, la infancia y la adolescencia. Además de las necesidades nutricionales para todos los periodos de crecimiento, el capítulo toma en cuenta las eta-

pas de **desarrollo psicosocial** y físico para estas edades, indicando las formas en que los alimentos se relacionan con el desarrollo psicosocial. Hacia el final del capítulo se encuentra una discusión acerca del sobrepeso y la obesidad, importantes cuestiones de salud pública para niños y adolescentes que, a menos que se frenen, no presagian nada bueno en cuanto a la salud de los estadounidenses.

Desarrollo psicosocial

El psicoanalista **Erik Erikson** dividió la vida en ocho etapas, cada una implica una tarea del desarrollo a dominarse y un rasgo negativo opuesto que surge si no se logra dominar la tarea. Aun si la tarea del desarrollo se logra dominar de manera exitosa, puede surgir una nueva situación que desafía a la persona a fin de reafirmar su dominio. Las tareas del desarrollo de Erikson hasta la adolescencia aparecen en el cuadro 11-1.

Nutrición en la lactancia

La lactancia, el primer año de vida, es un periodo crítico para el crecimiento y el desarrollo.

Crecimiento

El crecimiento es la maduración y aumento en tamaño progresivos de un ente viviente. El único momento en que los seres humanos crecen con mayor rapidez que en la lactancia es durante los nueve meses anteriores a su nacimiento. El peso del lactante al momento de su nacimiento debe:

- Duplicarse para los cuatro a seis meses de edad.
- Triplicarse para el año de edad.

De una longitud aproximada de 50 cm (20 pulgadas) al momento de su nacimiento, un lactante crece a cerca de 76 cm (30 pulgadas) para el año de edad.

La *tasa de crecimiento* de un lactante es más importante que los valores absolutos. Las tablas de crecimiento que se encuentran en DavisPlus o en <http://www.cdc.gov/growth-charts> reflejan los patrones de crecimiento de todos los niños estadounidenses. Al principio los bebés amamantados suben de peso con mayor rapidez que los bebés alimentados con fórmula. Entre los dos y tres meses de edad, la tasa de aumento de peso del lactante amamantado disminuye, lo que puede provocar preocupaciones innecesarias (Fry, 2003).

EN 2006, la Organización Mundial de la Salud (OMS) dio a conocer los nuevos estándares de crecimiento y desarrollo. Los niños medidos para obtener estos estándares se criaron en un ambiente óptimo (alimentados con leche materna en un hogar libre de tabaquismo) para un crecimiento adecuado. Los estándares se pueden aplicar a todos los niños sin importar su origen étnico, nivel socioeconómico o tipo de alimentación (OMS, 2006). La razón para las nuevas tablas fue la preocupación de que las anteriores, basadas principalmente en lactantes alimentados con fórmula, podrían malinterpretarse y conducir a una suplementación innecesaria (Sachs, Dykes y Carter, 2006).

Durante los primeros días después del nacimiento, el lactante pierde peso a medida que se adapta a su nuevo entorno y fuente alimenticia. Entre estas adaptaciones está el aprender a comer en comparación con recibir un suministro continuo de nutrientes dentro del útero. La cantidad de peso que se pierde en estos primeros días no debe exceder 10% del peso al momento de nacer. El recién nacido (o *neonato*, se le llama así durante los primeros 28 días después de su nacimiento), regresa a su peso de nacimiento dentro de los próximos 14 días.

El periodo más crítico para el desarrollo del cerebro se extiende desde la concepción hasta entrado el segundo año de vida. El número de neuronas aumenta con mayor velo-

cidad antes del nacimiento y durante los cinco o seis meses después del nacimiento. A fin de lograr el máximo crecimiento cerebral, el lactante requiere de una nutrición óptima.

Desarrollo

Es el proceso gradual de cambiar de un organismo simple a uno más complejo. Convertirse en un individuo maduro implica cambios psicosociales y físicos, no sólo un aumento en tamaño.

Desarrollo psicosocial del lactante

La tarea del desarrollo psicosocial del lactante es aprender a **confiar** (cuadro 11-1). El padre que responde de manera puntual y amorosa al llanto del lactante le está enseñando a tener confianza. Por el contrario, si lo trata de forma inconsistente —con gentileza en una ocasión y de manera brusca en otra— el lactante aprenderá a tener desconfianza.

De hecho, en situaciones en que se proporcionan cuidados físicos, pero no se desarrolla una relación de ternura, los lactantes pueden sufrir de un retraso en su crecimiento físico. El **retraso del crecimiento (RC)** es el diagnóstico médico para lactantes con un grave infrapeso. Aunque existen parámetros diferentes, un indicador común es un aumento de peso en el quinto percentil (Olsen, 2006).

Algunos investigadores sugieren que se ha exagerado el papel de la privación y el descuido y que las conductas poco demandantes, la falta de apetito y las capacidades deficientes para alimentar al bebé pueden contribuir al inicio y persistencia del retraso del crecimiento (Wright y Birks, 2000). A fin de alimentarse de manera exitosa, el bebé debe estar calorado pero alerta y necesita dar señales de sus necesidades a su cuidador (Chatoor, 2002). Se requiere de una cuidadosa evaluación de la interacción padres-hijo a fin de diagnosticar las dificultades alimenticias e impedir que se culpe a la persona inadecuada de los resultados desfavorables.

Desarrollo físico

El desarrollo procede a paso distinto en diferentes tejidos y órganos. Las prácticas de alimentación adecuadas se basan en la tasa de maduración de los órganos (cuadro 11-2).

Necesidades nutricionales del lactante a término

Para las RDI, vea el apéndice A. En términos generales, los valores para los lactantes se basan en los contenidos de la leche materna. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los lactantes recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D desde los primeros días de vida (Wagner y Greer, 2008).

Un embarazo normal es de 38 a 42 semanas. Un lactante que nace después de un embarazo normal se denomina **recién nacido a término**. La leche materna es el alimento específico para los neonatos humanos. Sus características son los estándares de las fórmulas para bebés, que replican muchos de los componentes de la leche materna, pero que no pueden ofrecer todas sus calidades deseables.

Cuadro 11-1 ■ Teoría de Erikson del desarrollo psicosocial

Etapa de la vida	Task de desarrollo	Resultado negativo
Lactante	Confianza	Desconfianza
Infante	Autonomía	Duda
Preescolar	Iniciativa	Culpa
Niño en edad escolar	Industria	Inferioridad
Adolescente	Identidad	Confusión de roles

Cuadro 11-2 ■ Características físicas del lactante que tienen un impacto sobre la nutrición

sistema	Capacidad limitada del lactante	adaptaciones y maduraciones	ajustes en la alimentación	para el año de edad
Gastrointestinal	Las amilasas salivales y pancreáticas son inadecuadas para la digestión de carbohidratos complejos durante varios meses.	Cuenta con lipasa lingual para la digestión de las grasas, una enzima de la que carecen los adultos.	Demore el ofrecimiento de carbohidratos complejos.	
	El intestino permite la absorción de proteínas enteras.		Demore ofrecerle alimentos que tengan probabilidad de producir alergias hasta el año de edad.	
	El estómago tiene una capacidad aproximada de 29.57 ml (1 oz).		Alimentaciones frecuentes.	El estómago tiene una capacidad aproximada de 236.5 ml (8 oz).
Nervioso	Mama con un movimiento ascendente y descendente de la lengua durante 3 o 4 meses.	Reflejo de hociqueo bien desarrollado. Cuando se acaricia la mejilla del bebé, la cabeza voltear hacia ese lado para mamar.	Aliméntelo con leche materna o fórmula para bebés. Si se ofrecen alimentos semisólidos durante este momento, el movimiento natural de la lengua tiende a arrojarlos fuera.	
		Después de cuatro meses, el lactante puede mamar con los músculos bucofaciales. La lengua se mueve hacia adelante y hacia atrás en lugar de hacia arriba y hacia abajo.	Es más probable que los alimentos semisólidos se deglutan a que se escupan fuera.	
		A los seis meses cuenta con la coordinación ojo-mano para colocarse alimentos en la boca.	Ofrezca los alimentos que el bebé pueda tomar con las manos.	
		A los siete meses puede masticar alimentos adecuados.	Aumente la variedad de los alimentos que se le ofrecen.	
Urinario	Los riñones del recién nacido tienen una capacidad limitada para la filtración de solutos.	Para el final del segundo mes de vida, los riñones pueden excretar los desechos de los alimentos semisólidos.	Demore los alimentos sólidos al menos hasta los dos meses de edad, y de preferencia hasta los cuatro a seis meses de edad.	Los riñones se encuentran a la totalidad de su capacidad funcional.

Energía y macronutrientes

Las tasas metabólicas en reposo de los lactantes son elevadas, según se evidencia por:

- Tasas normales de pulso de 120 a 150 pulsaciones/min.
- Frecuencia respiratoria normal de 30 a 50 respiraciones/min.
- Gran proporción de superficie cutánea a tamaño corporal lo que requiere de energía para la regulación de la temperatura.

Una actividad como el llanto puede duplicar el gasto de energía del lactante.

Las necesidades energéticas para los primeros seis meses de vida son de 108 kcal por kilogramo de peso por día. La necesidad calórica entre los 6 a 12 meses de edad es de 98 kcal por kilogramo por día.

El cuadro 11-3 lista los macronutrientes de especial importancia para los lactantes con comparaciones de los componentes relevantes de la leche materna y la leche de vaca. La Aplicación clínica 11-1 trata de una fuente de carbohidratos que no debe proporcionarse a los lactantes. El Recuadro 11-1 identifica ciertas investigaciones que relacionan el desarrollo cognitivo con el amamantamiento.

Micronutrientes

Las recomendaciones generales para la suplementación de vitaminas y minerales en los lactantes se listan en el cuadro 4-11. A pesar de las recomendaciones de la *American Academy of Pediatrics* de suplementar la ingesta de vitamina D para los lactantes que están siendo amamantados, sólo 36.4% de los pediatras encuestados lo hizo. Entre los padres de bebés predominantemente alimentados con leche materna que indicaron que el pediatra de su hijo había recomendado el uso de vitamina D, sólo 44.6% dio el suplemento al bebé (Taylor, Greyer y Feldman, 2010).

VITAMINAS

La administración rutinaria de vitamina K a todo lactante es obligatoria. Dos lactantes que no recibieron vitamina K después de haber sido dados a luz en casa desarrollaron hemorragias intracerebrales a las cinco semanas de edad. A pesar de someterlos a cirugía, ambos padecieron daños neurológicos permanentes (Hubbard y Tobias, 2006).

Las enfermedades y los medicamentos también pueden afectar la producción de vitamina K en el intestino. Se presentaron hemorragias gastrointestinales y hemorragias intracraneales en lactantes a los que se trató con antibióticos a causa de diarreas prolongadas (Bay *et al.*, 2006).

Cuadro 11-3 ■ Necesidades de macronutrientes del recién nacido a término

	nutri Ent E r Equ Erido	IEChE mat Erna	IEChE dE vaCa	Contraindi CaCion Es
Carbohidratos	Se requiere de galactosa para la formación de neuronas.	La leche materna contiene amilasa que es 40 a 60 veces más activa que la de la leche de vaca.		Miel (Aplicación clínica 11-1)
Grasas	Se necesitan grasas y colesterol para el cerebro y sistema nervioso en rápido crecimiento, al igual que para la bilis y para las hormonas.	Proporciona 55% de las kilocalorías de grasa como fuente energética concentrada. Contiene lipasa para empezar la digestión para el lactante, de modo que se absorbe cerca de 95 a 98% de la grasa que contiene la leche humana.		Leches reducidas en grasas antes de los dos años de edad
	El sistema nervioso en desarrollo requiere de ácidos grasos araquidónico y docosahexaenoico (DHA), los principales ácidos grasos omega-6 y omega-3 del sistema nervioso central.	Estos dos ácidos grasos, esenciales para el desarrollo neuronal y retiniano, se encuentran en la leche humana.	No presente	
Proteínas		La leche humana contiene 70% de suero de leche (de fácil digestión) y 30% de caseína . La principal proteína del suero de la leche materna es alfa-lactoalbúmina , con un patrón de aminoácidos muy similar al de otros tejidos corporales.	18% suero de leche, 82% caseína	

Adaptado de Breastfeeding (2004); Brown (2008); Lo (1997).

aplicación clínica

11-1

La miel es peligrosa para los lactantes

No se debe dar miel a los lactantes hasta después de que cumplan un año de edad ya que la miel de abeja con frecuencia contiene **esporas** de botulismo que se adquieren de las plantas o de la tierra. Se ha encontrado que hasta 25% de los productos hechos con miel de abeja contiene estas esporas. Procesar la miel no las destruye.

También se pueden encontrar esporas de botulismo en el jara-be de maíz y en los alimentos de baja acidez envasados en casa, que no deben administrarse a los lactantes (Hoecker, 2010).

Cada año se presentan entre 80 y 110 casos de botulismo infantil en EUA (Arnon *et al.*, 2006). Si el lactante ingiere las esporas, éstas se vuelven activas en su tracto gastrointestinal y producen una neuro-toxina que se fija irreversiblemente a los receptores de acetilcolina de las terminales nerviosas motoras. Los síntomas incluyen:

- Estreñimiento.
- Debilidad.
- Alteraciones del llanto.
- Alimentación deficiente.
- Una pérdida notable del control de la cabeza (Heymann, 2004).

De no reconocerse, el padecimiento puede progresar rápidamente a una insuficiencia respiratoria. Más de 70% de estos lactantes requerirá de ventilación mecánica (Cox y Hinkle, 2002). Las termina-les nerviosas se regeneran a medida que el bebé se recupera. En los adultos y niños mayores hay defensas naturales que evitan el cre-cimiento del organismo, a menos que la persona tenga una anatomía gastrointestinal y microflora anormales (Heymann, 2004).

En EUA se requiere que los médicos reporten todos los casos de botulismo infantil de manera inmediata a los departamentos de salud a nivel local y estatal (CDC, 2003a).

MINERALES

En comparación con la leche de vaca, la leche materna con-tiene:

- Un tercio del sodio, potasio y cloro.
- Un octavo del fósforo de la leche de vaca, una cantidad que se adapta a la función limitada de los riñones del lactante.

r ecuadro 11-1 ■ Investigaciones que relacionan las capacidades cognitivas con el amamantamiento

Investigaciones iniciales asociaron el amamantamiento con un desempe-ño ligeramente mejor en pruebas de desarrollo cognitivo (AAP, 2005). La leche materna contiene ácidos grasos araquidónico (ARA) y docosa-hexaenoico (DHA), que se acumulan durante el crecimiento cerebral re-pentino desde el tercer trimestre de embarazo y hasta los dos años de edad (*Fats and fatty acids*, 2004). Los siguientes estudios sustentan la re-lación entre ARA y DHA y las capacidades cognitivas:

- Añadir ARA y DHA a las fórmulas para lactantes dio sustento a la agu-deza visual y a la maduración del CI a los cuatro años de edad, de manera similar que el amamantamiento (Birch *et al.*, 2007).
- En los bebés prematuros, la adición de ARA y DHA en la leche materna produjo mejores puntuaciones en pruebas de memoria y solución de problemas a los seis meses de edad que en los bebés del grupo place-bo (Henriksen *et al.*, 2008).

Otros investigadores utilizaron un enfoque más amplio y estudiaron la educación materna.

- El aumento en capacidad verbal en niños de tres años de edad se asoció con el amamantamiento sólo en el caso de madres con cierta educación de bachillerato (Gibson-Davis y Brooks-Gunn, 2006).
- La inteligencia materna predijo su elección por lactar más que cual-quier otro factor y explicó la mayor parte del aumento en capacidad mental del niño (Der, Batty y Deary, 2006).

Esta cuestión sigue bajo investigación. Añadir ARA y DHA a las fórmu-las para lactantes corresponde con otros esfuerzos por imitar la leche materna. Ni la fórmula suplementada ni el amamantamiento se deben considerar como un elixir mágico que aumentará la inteligencia.

Estas diferencias en el contenido de minerales afectan la osmolalidad de la leche y la carga de trabajo de los riñones. Vea la Aplicación clínica 11-2. La leche de vaca *no modificada* es inapropiada para los lactantes pequeños.

Agua

El cuerpo del bebé es aproximadamente 75% agua. Para los tres años de edad, el cuerpo se ha desarrollado de tal forma que tiene la proporción adulta de cerca de 60% de agua (Gro-pper, Smith y Groff, 2009). El recambio diario de agua en el lactante es de cerca de 15% de su peso corporal.

Cuadro 11-4 ■ Suplementación de vitaminas-minerales para lactantes

supl EmEnt o	pr EsCrit o para	situ aCión	Fund amEnt aCión
Vitamina			
D	Lactantes amamantados Lactantes parcialmente amamantados Lactantes alimentados con fórmula que ingieren <1 L de fórmula fortificada	Debe iniciarse a los pocos días de vida	
K	Todos los lactantes	Dosis intramuscular única de vitamina K después del primer amamantamiento y dentro de las primeras 6 h después del nacimiento	Hasta que el intestino del lactante se coloniza con <i>Escherichia coli</i> del ambiente, el bebé se encuentra en riesgo de problemas de sangrado.
C	Lactantes de 2 semanas de edad alimentados con fórmula, si la vitamina no se encuentra en ésta	Sintética preferible a jugos El jugo de naranja, en especial, puede ser un alérgeno	
B ₁₂ como cobalamina	Lactantes amamantados, si la madre es vegetariana estricta	Vea el capítulo 10	Insuficiencia de crecimiento y alteraciones neurológicas ocasionadas por deficiencia de cobalamina se presentaron en los lactantes amamantados de madres vegetarianas.
Mineral			
Calcio	Lactantes prematuros	Vea la Aplicación clínica 11-5	La leche materna contiene cerca de 1/6 a 1/4 del calcio en la leche de vaca. Un 67% del calcio de la leche materna se absorbe <i>versus</i> 25% del calcio de la leche de vaca.
Fósforo	Lactantes prematuros	Vea la Aplicación clínica 11-5	
Hierro	Recién nacidos a término, cuando el peso al nacer se ha duplicado Prematuros alimentados con fórmula, desde el inicio Prematuros alimentados con leche humana fortificada, cuando se establece la nutrición enteral total	Se recomienda una fórmula fortificada con hierro	La leche materna contiene alrededor de 0.5 mg de hierro/L, pero se absorbe 50%. Sólo se absorbe 10% del hierro de la leche de vaca o de las fórmulas fortificadas.
Fluoruro	Todos >6 meses de edad Niños >3 años de edad	Si el agua potable contiene <0.3 ppm Si el agua potable contiene <0.3 ppm	

FUENTES: American Academy of Pediatrics (2205; Apéndice W, 2004); CDC (2003c); Chitambar y Antony (2006); Heird y Cooper (2006); Lo (1997); Schanler (1997); Wagner y Greer (2008).

aplicación clínica

11-2

Cargas renales de solutos

Al seleccionar una fórmula para lactantes es necesario distinguir dos medidas de presión osmótica. Una es la presión osmótica que la fórmula presenta al intestino. La otra examina el restante a excretarse por los riñones después de llevarse a cabo la digestión, la absorción y el metabolismo.

Estos sobrantes son electrolitos excedentes y subproductos del metabolismo de proteínas. La presión osmótica de estos sobrantes que se presentan al riñón para su eliminación se denomina carga renal de solutos.

El cuadro acompañante compara la osmolalidad intestinal y las cargas renales de solutos de los alimentos para lactantes. Las fórmulas para lactantes cambian con frecuencia en respuesta a la nueva información científica, de modo que el cuadro sólo sirve de ejemplo. Se debe consultar al nutriólogo o farmacéutico del centro de atención para obtener la información más reciente. El estándar de comparación es la leche materna humana.

Claramente, la leche de vaca no modificada colocaría la carga más onerosa sobre el sistema renal inmaduro del lactante. Cuando la ingesta de líquidos es baja o cuando hay una elevada pérdida de agua extrarrenal

existe la posibilidad de que el lactante se deshidrate. Es posible que sus riñones sean incapaces de retener el agua suficiente después de excretar los solutos. El equilibrio negativo de agua resultante, de prolongarse, puede conducir a una deshidratación grave. Existe evidencia epidemiológica fuerte de que la leche de vaca o las fórmulas con elevaciones similares de cargas renales potenciales de solutos aumentan el riesgo de deshidratación grave en el lactante (Ziegler, 2007).

FÓRMULA LÁCTEA	OSMOLARIDAD INTESTINAL (MOSM/KG)	CARGA RENAL DE SOLUTOS (MOSM/L)
Leche materna humana	300	101
Fórmula a base de leche		
Similac con hierro	300	125
Fórmula a base de soya		
Isomil con hierro	200	152
Leche de vaca 3.3%	275	275

FUENTES: Klish y Montandon (1987); Ross Laboratories (2004); Thorp, Pierce y Deedwanea (1987).

Aun en climas desérticos, un lactante puede estar hidratado de manera adecuada si sólo ingiere leche materna. Un lactante regulará su ingesta de fórmula para obtener la energía suficiente. No obstante, este mecanismo de autorregulación no es perfecto, ya que existe la posibilidad de que el lactante ingiera un exceso de fórmula para aplacar su sed.

El lactante amamantado

La leche materna está diseñada para lactantes humanos y es el estándar contra el que se miden todos los sustitutos. Las tasas de amamantamiento en EUA se encuentran en un máximo histórico (ver fig. 10-3), pero en comparación con otros países siguen siendo bajas.

Incluso en EUA:

- Los lactantes amamantados tienen 21% menos probabilidades de morir entre el mes y el año de edad que aquellos que nunca han sido amamantados; no obstante, los efectos de la leche materna y del amamantamiento no pueden segregarse por completo del contexto familiar (Chen y Rogan, 2004).
- El amamantamiento justifica la diferencia racial entre mortalidad infantil de manera al menos tan precisa como el bajo peso al nacer (Forste, Weiss y Lippincott, 2001).

Los bancos de leche materna humana ponen esta leche a disposición de los lactantes cuyas madres no producen la leche suficiente. Las metas de *Healthy People 2010* son aumentar a:

- 75% la proporción de madres que amamantan a sus bebés en el periodo posparto inicial.
- 50% las madres que lactan hasta que sus bebés cumplen los seis meses de edad.
- 25% a aquellas que amamantan hasta que sus bebés cumplen el año de edad (*U.S. Department of Health and Human Services*, 2005).

Modificaciones posteriores a estas metas incluyen aumentar a:

- 60% a aquellas que lactan de manera exclusiva hasta que los bebés alcanzan los tres meses de edad.
- 25% a aquellas que amamantan de manera exclusiva hasta que los lactantes llegan a los seis meses de edad (CDC, 2007).

La *American Academy of Pediatrics* (AAP, 2005) recomienda la lactancia exclusiva (nada más que leche materna y vitaminas, minerales y medicamentos) durante los primeros seis meses de vida.

Las prácticas que conducen al amamantamiento y lactancia se tratan en el capítulo 10. El cuidado de lactantes enfermos o frágiles debe individualizarse. Un beneficio adicional para el lactante es la analgesia que ofrece el amamantamiento durante procedimientos dolorosos como las punciones de talón, pero tales prácticas en recién nacidos saludables a término no deben demorarse hasta que se haya logrado la lactación exitosa con contacto de piel a piel (AAP, 2005).

La Aplicación clínica 11-3 explica los procedimientos para el almacenamiento de la leche humana.

Composición de la leche materna

La leche materna satisface las necesidades del lactante durante las semanas que lacta, aun durante el curso de una sola lactación. La leche materna varía de madre a madre, e incluso en la misma madre según la hora del día. También varía con el ciclo de lactación. La variación en el contenido también le ofrece al bebé una variedad de experiencias gustativas. Vea el cuadro 11-5.

En general, el programa de ejercicios activos de la madre no afecta el volumen o la composición de la leche materna, ni tampoco el aumento de peso del lactante (Brown, 2008). Un experimento con 24 mujeres mostró que el ejercicio moderado o incluso de alta intensidad durante la lactación no obstaculizó la aceptación de la leche consumida 1 h después del ejercicio por parte del infante (Wright, Quinn y Carey, 2002).

aplicación clínica

11-3

Almacenamiento de la leche humana

Se necesitan una cuidadosa recolección y almacenamiento para preservar la esterilidad y calidad de la leche humana extraída. La cantidad de tiempo por el que la leche puede almacenarse de manera segura depende del tipo de recipiente y las facilidades de almacenamiento (*Academy of Breastfeeding Medicine*, sin fecha).

Los bancos de leche humana se atienen a las pautas nacionales para la examinación y análisis de donadoras y para la pasteurización de la leche (AAP, 2005). En 2005, 54% de las donaciones de leche se distribuyó a lactantes prematuros en unidades de cuidados intensivos neonatales (Huiras, 2007).

Cuadro 11-5 ■ Componentes de la leche materna

	sECr Etada	apari EnCia	Compon Ent Es
Calostro	2-4 días después del parto	Líquido ligero, amarillo y turbio	Kilocalorías elevadas Proteínas elevadas Anticuerpos Leucocitos Vitaminas liposolubles Minerales
Madura	72-96 h después del parto En tanto que continúe la lactación	Lechosa	Lactosa elevada Concentraciones altas de vitamina E Proporción calcio:fósforo 2:1 (previene la tetania por deficiencia de calcio) Anticuerpos (se reducen a los 3 meses) Leche inicial (al principio de la sesión): menos grasa Leche final (al final de la sesión): más grasa para aumentar la saciedad Menos inmunoglobulinas a los tres meses

FUENTES: Brown (2008); Merck Manual (2005).

Ventajas únicas de la lactación

Una ventaja bien documentada del amamantamiento que no se ha podido duplicar en las fórmulas es la protección contra enfermedades infecciosas. Otras ventajas son una mejoría limitada en la presentación de enfermedades alérgicas y una posible asociación negativa con la obesidad.

PROTECCIÓN EN CONTRA DE ENFERMEDADES

Tanto en países en desarrollo como industrializados, el amamantamiento reduce la incidencia de enfermedades gastrointestinales y respiratorias, así como de otitis media (infecciones del oído medio). La lactancia exclusiva durante seis meses, en lugar de cuatro, ofrece una mayor protección en contra de las infecciones gastrointestinales y del tracto respiratorio, incluyendo pulmonía y otitis media recurrente (Chantry, Howard y Auinger, 2006).

La leche materna contiene componentes bioactivos que protegen al lactante de enfermedades mediante:

- la acción directa en contra de microorganismos o
- la modulación del sistema inmune (Picciano y McDonald, 2006).

Entre los agentes antiinfecciosos presentes en la leche materna se encuentran la inmunoglobulina A (IgA) y leucocitos o glóbulos blancos (WBC). Se piensa que la IgA, que también se halla en las lágrimas y la saliva, protege las membranas mucosas de virus y bacterias (Van Leeuwen *et al.*, 2006).

PREVENCIÓN DE ALERGIAS

El tracto gastrointestinal del recién nacido puede permitir el paso de proteínas completas al torrente sanguíneo. Estas proteínas pueden estimular una reacción alérgica en lactantes susceptibles.

El amamantamiento protege en contra de alergias para lactantes que cuentan con al menos un familiar en primer grado que padece de enfermedades alérgicas. Amamantar durante al menos cuatro meses (en comparación con alimentar al bebé con fórmula hecha con proteínas de leche de vaca intacta) previene o demora la presencia de dermatitis atópica, alergias a la leche de vaca y respiración sibilante en la primera infancia (AAP, 2008).

Si la leche materna no está disponible o es insuficiente, los lactantes que se encuentran en alto riesgo de **atopía** pueden alimentarse con fórmulas especiales. La **hidrólisis** divide las proteínas enteras en partículas más pequeñas que tienen menos probabilidades de provocar reacciones alérgicas. Las fórmulas altamente hidrolizadas son preferibles a las fórmulas no hidrolizadas o parcialmente hidrolizadas en cuanto al riesgo de ciertas manifestaciones atópicas (van Odiijk *et al.*, 2003). Las diferentes fórmulas hidrolizadas no ofrecen la misma protección en contra de la atopía (AAP, 2008).

La evidencia actual no sustenta un papel significativo de las restricciones dietéticas maternas durante el embarazo o la lactancia como protección en contra de las alergias. Además, existe poca evidencia que preste apoyo a la introduc-

ción demorada de alimentos complementarios más de los cuatro a seis meses de edad como estrategia para prevenir la enfermedad atópica (AAP, 2008).

ASOCIACIÓN NEGATIVA CON LA OBESIDAD

La evidencia de que los lactantes amamantados tienen un menor riesgo de obesidad posterior que los lactantes alimentados con fórmula es ambigua (Ryan, 2007). Se han informado reducciones en riesgo de 13 a 20% (Koletzko, 2006; Owen *et al.*, 2005; Singhal, 2007).

Los mecanismos implicados probablemente incluyan los beneficios de la hiponutrición relativa y el crecimiento más pausado que se asocian con el amamantamiento en vez de la alimentación con fórmula. En países tanto ricos como pobres, los aumentos más acelerados de peso y longitud se asocian con la obesidad posterior (Singhal, 2007).

En EUA, aunque las tasas de lactación han aumentado poco a poco, las tasas de obesidad infantil se han incrementado de manera dramática. La lactación es sólo uno de los diversos factores implicados en el mantenimiento de un peso corporal sano (Ryan, 2007).

Anormalidades genéticas que afectan al amamantamiento

Entre los padecimientos que de manera habitual se incluyen en las pruebas de detección para neonatos se encuentran dos que tienen implicaciones profundas para la ingesta nutricional del bebé. Uno afecta el metabolismo de carbohidratos y el otro el metabolismo de proteínas.

En la **galactosemia**, la falta de la enzima que metaboliza la galactosa en el neonato es una contraindicación absoluta para el amamantamiento. La galactosemia es un rasgo autosómico recesivo heredado. De no tratarse, el niño exhibirá retrasos del crecimiento, retraso mental o muerte. El tratamiento involucra una fórmula de soya que no contiene lactosa ni galactosa y evitar productos lácteos de por vida.

La madre de un recién nacido con **fenilcetonuria** (Aplicación clínica 5-2) a menudo elige alimentar al bebé sólo con fórmula especial. Amamantar al bebé incluye tanto cantidades limitadas de leche materna como de la fórmula especial. Determinar la cantidad de leche materna que puede consumir el lactante para mantener sus concentraciones sanguíneas dentro de niveles terapéuticos requiere de un monitoreo y consultas constantes, pero se ha logrado de manera exitosa. Cada estado de EUA cuenta con al menos un centro médico para el tratamiento de defectos metabólicos. La división de salud infantil y materna del departamento de salud del estado puede ayudar a localizar el centro correspondiente.

El lactante alimentado con fórmula

A pesar de sus bondades, el amamantamiento exclusivo no es posible para toda madre o lactante. La fórmula infantil es el único alimento reglamentado por su propia ley, la *Infant Formula Act* (Ley de Fórmulas Infantiles) de 1980, que esta-

blece las concentraciones mínimas de 29 nutrientes y concentraciones máximas de nueve nutrientes (*Formula feeding*, 2004). Las fórmulas para recién nacidos a término deben contener 20 kcal por cada 28 g (1 oz). Las fórmulas comerciales están diseñadas para igualar las cualidades de la leche materna humana tanto como sea posible.

Las fórmulas contienen más proteínas que la leche materna. Las proteínas de la leche de vaca no contienen los aminoácidos óptimos para los lactantes humanos. Se incluye suficiente proteína en la fórmula para ofrecer una distribución adecuada de aminoácidos.

Los lactantes digieren las grasas saturadas de la leche de vaca de manera deficiente. En las fórmulas, los aceites vegetales reemplazan las grasas saturadas.

Preparaciones de fórmulas

Las fórmulas comerciales vienen en tres presentaciones: en polvo (para mezclarse con agua), concentrado líquido y lista para usarse. Vea el cuadro 11-6.

El profesional de la salud dará las instrucciones para preparar la fórmula. Asuntos que se discuten incluyen:

- Limpieza/esterilidad del equipo.
- Agua a utilizarse en la dilución:
 - Esterilidad.
 - Contenido de fluoruro.
 - Posible contaminación por plomo (ver Aplicación clínica 8-8).
- Almacenamiento seguro.
- Uso correcto de la concentración de la fórmula. Una fórmula demasiado concentrada o demasiado diluida puede pro-

vocar graves desequilibrios de electrolitos. Algunos casos han resultado fatales.

- Calentamiento seguro de la fórmula antes de alimentar al bebé.
- Desechar biberones de fórmula preparada no refrigerada por 1 h o parcialmente consumida.

No se recomienda utilizar el horno de microondas para la preparación de alimentos infantiles. El calor puede estar distribuido de manera irregular y continúa aumentando aun después de que el alimento se ha retirado del horno.

Técnicas de alimentación

El recién nacido se despierta aproximadamente cada 4 h para que se le alimente. Para los 2 o 3 meses de edad, es probable que el bebé haya prescindido de una de las alimentaciones, de modo que su horario será de cinco veces al día. Para los seis meses de edad, la mayoría de los lactantes come cuatro veces al día.

Se debe posicionar al bebé en el doblez del brazo, casi como si se estuviera amamantándolo. El contacto físico con los padres o el proveedor de cuidados es importante para el desarrollo del lactante. Las técnicas correctas incluyen lo siguiente:

- Los orificios de la mamila (o tetilla) deben ser lo bastante grandes para que la leche gotee por sí sola sin tener que agitar el biberón.
- La mamila siempre debe estar llena de leche para evitar que el bebé trague aire al momento de comer.
- La ingesta diaria de fórmula del lactante debe ser de 92.4 a 123.2 g (3.3 a 4.4 oz) por cada kilogramo del peso del bebé, pero el crecimiento es mejor indicador de salud que la cantidad de fórmula ingerida.
- Una sola alimentación no debe exceder 224 g (8 oz).

Dejar al bebé solo con el biberón recargado en alguna superficie no es aceptable bajo ninguna circunstancia ya que el atragantamiento es un peligro real.

Fórmulas especiales

Hay fórmulas especiales disponibles para lactantes alérgicos a la leche de vaca, para aquellos que sufren de galactosemia o intolerancia a la glucosa y para aquellos con problemas de absorción de grasas. Vea la Aplicación clínica 11-4 para una breve descripción de dichas fórmulas, que por lo regular se elaboran a partir de soya. En raras ocasiones las proteínas de soya también pueden ocasionar alergias (Klemola *et al.*, 2005).

Para que una fórmula se considere hipoalérgica debe ser bien tolerada por al menos 90% de los individuos alérgicos a la proteína original a partir de la cual se deriva dicha fórmula. Las fórmulas elementales derivadas de aminoácidos sintéticos son bien toleradas por casi todos los individuos, incluidos aquellos alérgicos a fórmulas extensamente hidrolizadas (Bahna, 2008).

La palatabilidad adquiere importancia a medida que el lactante desarrolla gustos más discernientes. La hidrólisis produce péptidos de sabor amargo. Se ha juzgado que las fórmulas

Cuadro 11-6 ■ Presentaciones de las fórmulas

	vEntajas	dEsvEntajas
Concentrado líquido	Relativamente fácil de preparar	Las latas abiertas requieren de refrigeración. Debe utilizarse dentro de las 48 h siguientes.
Polvo	Menos desperdicio. Posible preparar una cantidad pequeña.	El polvo no estéril puede resultar poco seguro para lactantes prematuros.
Lista para usarse	Máxima conveniencia. No hay necesidad de cálculos ni mediciones.	Más costosa. Vea Dinero y sentido común 11-1.



Dinero y sentido común 11-1

Costo de las diferentes preparaciones de una marca de fórmula infantil

Artículo	Tamaño del envase	Precio (dólares)	Costo por cada 29.57 ml (1 oz) preparados
Polvo	361 g (12.9 oz)	13.76	0.15
Concentrado líquido	384.41 ml (13 fl oz)	4.34	0.17
Lista para usarse	946.24 ml (32 fl oz)	6.48	0.20

aplicación clínica

11-4

Fórmulas de proteína de soya

Las fórmulas de proteína aislada de soya que se comercializan en la actualidad están totalmente libres de proteína de leche vacuna y lactosa, y están fortificadas con hierro.

La *American Academy of Pediatrics* recomienda utilizar fórmulas elaboradas con proteína de soya en recién nacidos a término para:

- Galactosemia y deficiencia hereditaria de lactasa.
- Aquellos cuyos padres desean una dieta vegetariana.
- Intolerancia secundaria a la lactosa posterior a una gastroenteritis aguda.

Por el contrario, la misma institución *no* recomienda el uso de fórmula a base de soya bajo las siguientes circunstancias:

- Lactantes pretérmino.
- Alergias a la leche de vaca.
- Tratamiento rutinario de cólico.
- Lactantes sanos o de alto riesgo para evitar enfermedades atópicas.

FUENTE: Bhatia y Greer (2008).

de soya y arroz tienen el mejor sabor, seguidas de los hidrolizados de suero de leche. Los hidrolizados mixtos y los hidrolizados de caseína son los que tienen el peor sabor (Pedrosa *et al.*, 2006).

Los sistemas digestivo, nervioso y urinario del recién nacido a término son inmaduros —un problema aún más importante en el caso de bebés prematuros. La Aplicación clínica 11-5 resume algunos de los problemas nutricionales e intervenciones apropiadas que se utilizan en el caso de los lactantes prematuros.

Peligros de la alimentación con fórmula

En algunas ocasiones las fórmulas fabricadas de manera incorrecta han sido responsables de deficiencias de vitaminas y minerales en lactantes. Este es un suceso inaceptable pero por fortuna es inusual. Un peligro más común, y uno que puede monitorear una enfermera individual, es la preparación y uso inadecuados de fórmulas por parte de alguno de los padres. Las fórmulas pueden:

- Tener la concentración inadecuada.
- Prepararse con agua, equipo o manos contaminados.
- Mantenerse a temperatura de alimentación por demasiado tiempo. La temperatura corporal es “perfecta” para la multiplicación bacteriana, sea dentro del cuerpo o dentro del biberón.

Elección de pecho o biberón

En EUA, los lactantes pueden estar bien nutridos sea que se les amamante o alimente con biberón. Criar a un niño de manera exitosa representa mucho más que la simple provisión de la proporción correcta de nutrientes. La decisión informada de la madre debe sustentarse y se le debe ofrecer la instrucción apropiada.

Se estima que 5% de las mujeres es incapaz de producir una cantidad suficiente de leche por razones anatómicas o médicas. Además, debido a que la succión del bebé estimula la producción de leche, las dificultades con el proceso pueden ocasionar una disminución de la misma.

De forma trágica, hay lactantes que han muerto a causa de desnutrición o deshidratación hipernatriémica por fallas en la lactancia (Neifert, 2001; Trotman *et al.*, 2004). Una lactación inadecuada o una alimentación deficiente ocasionaron deshidratación hipernatriémica en nueve lactantes en un centro médico a lo largo de cuatro años. Al momento de la consulta, los lactantes afectados se encontraban en un rango de edad de tres a 14 días y habían perdido entre 12 y 29% de su peso al momento de nacer (Wang *et al.*, 2007).

Es imperioso que:

- Un profesional de la salud bien informado observe al bebé mientras mama entre los dos y cuatro días de edad.
- El mismo profesional monitoree el peso del lactante.

A todos los padres se les debe enseñar a esperar que el lactante tenga al menos:

- Cuatro deposiciones de buen tamaño y
- seis pañales saturados de orina al día.

Aún más importante, el apoyo entusiasta por el amamantamiento nunca debe demorar la provisión de fórmula cuando está médicamente indicada.

Avances en la dieta

Enseñar al lactante a consumir los alimentos que recibirá a lo largo de su vida es un proceso gradual. Los primeros alimentos semisólidos se ofrecen para complementar la leche materna o la fórmula. Con el tiempo, beber de una taza reemplazará la lactación.

Alimentos semisólidos

No existe prueba alguna para la sabiduría popular de que el inicio temprano de la alimentación con comidas sólidas promueve que los bebés duerman la noche entera. A los tres meses de edad, 75% de los lactantes duerme toda la noche, sin importar su dieta. Si los alimentos sólidos se introducen con demasiada premura, es posible que el bebé desarrolle alergias a causa de la permeabilidad de su intestino.

La *American Academy of Pediatrics* apoya la lactación exclusiva (sólo leche materna, vitaminas, minerales y medicamentos) en sus primeros seis meses de vida, aunque reconoce que a menudo los lactantes están listos, en términos de su desarrollo, para los alimentos complementarios entre los cuatro y los seis meses (*Complementary feeding*, 2004).

El lactante debe alcanzar el control voluntario de la deglución entre los tres y cuatro meses de edad. Antes de ofrecerle alimentos sólidos, el lactante debe poder controlar su cabeza y tronco. Con esta capacidad, podrá girar la cabeza al sentirse saciado. Para este momento, el lactante bebe 236.5 ml (8 oz) de fórmula o una cantidad similar de leche materna, pero aun así sentirá hambre en menos de 4 h.

aplicación clínica

11-5

Lactantes prematuros

Los lactantes prematuros nacen antes de 37 semanas de gestación. Según su peso al momento de nacimiento, los lactantes prematuros se categorizan como:

- Bajo peso al nacer (BPN) —menos de 2 500 g (5.5 lb) al momento del nacimiento.
- Muy bajo peso al nacer (MBPN) —menos de 1 500 g (3.3 lb).
- Peso extremadamente bajo al nacer (PEBN) —menos de 1 000 g (2.2 lb).

Un lactante puede ser tanto prematuro como BPN o MBPN. No todos los bebés prematuros pesan menos de 2 500 g. Ni todos los lactantes BPN son prematuros, pero el peso al momento del nacimiento es el indicador más poderoso del estado de salud futuro del neonato. Los lactantes que pesan menos de 2 500 g tienen 20 veces más probabilidades de morir antes de su primer cumpleaños que los lactantes de peso normal, y las tasas de mortalidad aumentan de manera alarmante en el caso de lactantes MBPN y PEBN (CDC, 2002).

Los factores maternos asociados con la prematuridad incluyen tabaquismo, partos prematuros anteriores, infecciones y bajo IMC. También se ha visto implicada una variación genética. Vea la Gema genómica 11-1.

pr Ovisión de nUtri Ción

- La capacidad del lactante para coordinar la succión, la deglución y la respiración no se desarrolla antes de la 32ª o 34ª semana de gestación. A causa de esto, es frecuente que los lactantes prematuros requieran de la alimentación enteral o intravenosa. La alimentación con sonda enteral conserva energías incluso en los lactantes capaces de mamar.
- La leche humana de la madre del lactante es el alimento de elección. En comparación con la leche de la madre a término, la leche pretérmino tiene más proteína, sodio y factores de defensa del hospedador, pero menos calcio, fósforo y magnesio. Los fortificantes de leche humana añaden proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales a la leche materna. Vea la figura 11-1. Además, las enzimas y anticuerpos de la madre siguen estando disponibles para el bebé.
- Las fórmulas especiales para los lactantes prematuros están diseñadas para satisfacer las necesidades de crecimiento del bebé, a pesar de su sistema digestivo inmaduro. Si se le dan 105 a 130 kcal/kg de peso corporal por vía enteral, el bebé crecerá de manera satisfactoria (*Nutritional needs*, 2004).



FIGURA 11-1 El fortificante para leche humana, cuando se añade a la leche materna, aumenta la cantidad de proteínas, carbohidratos y vitaminas y minerales seleccionados disponibles para satisfacer las necesidades de los lactantes de bajo peso al nacer en rápido crecimiento. No son suplementos nutricionalmente completos.

- Deben utilizarse las preparaciones listas para usarse en lugar de las fórmulas en polvo que no pueden esterilizarse lo suficiente.
- El manejo seguro demanda que la fórmula preparada no esté a temperatura ambiente durante más de 4 h.
- Hay fórmulas disponibles con 22, 24 y 28 kcal/ml. Su elevada osmolaridad requiere que se preste especial atención al equilibrio de líquidos y electrolitos.
- Debido a las bajas reservas de vitaminas, a los bebés prematuros se les dan dosis más altas de suplementos vitamínicos que a los recién nacidos a término; además, a los neonatos prematuros se les dan vitaminas adicionales que no están contenidas en los suplementos vitamínicos infantiles estándar (*Nutritional needs*, 2004).
- Debido a las deficiencias en la calcificación ósea y el desarrollo muscular, es posible que los neonatos prematuros requieran suplementos de calcio, fósforo y sodio. El raquitismo del prematuro puede presentarse en el segundo mes después del nacimiento no por deficiencias de vitamina D, sino a causa de deficiencias de calcio y fósforo. Los fortificantes de leche materna y las fórmulas con alto contenido de minerales permiten que se presente una acreción de minerales en los huesos a tasas similares o idénticas que en útero (Abrams, 2007).

SEGUIMIENTO DEL PROGRESO

Los lactantes prematuros no deben evaluarse contra estándares establecidos para recién nacidos a término.

- La edad cronológica de los lactantes prematuros se debe corregir contra su edad gestacional hasta:
 - los 18 meses de edad en el caso de la circunferencia de la cabeza,
 - los 24 meses de edad en el caso del peso,
 - los 40 meses de edad en el caso de la longitud (*Failure to thrive*, 2004).
- Existen tablas de crecimiento especiales disponibles para lactantes prematuros hasta la edad gestacional de los 38 meses.

ENTEROCOLITIS NECROSANTE

El trastorno gastrointestinal más grave en los neonatos es la enterocolitis necrosante (ECN), una lesión intestinal adquirida. Esta enfermedad intestinal inflamatoria de los neonatos produce inflamación e invasión bacteriana de la pared intestinal (Thompson y Bizzarro, 2008). La ECN provoca morbilidad y mortalidad significativas en los lactantes pretérmino y se presenta en:

- 1 a 5% de todos los ingresos a la unidad de cuidados intensivos neonatales y
- 5 a 10% de todos los neonatos con MBPN (<1 500 g) (Thompson y Bizzarro, 2008).

Los factores de riesgo establecidos incluyen:

- Nacimiento pretérmino.
- Eventos hipóxico-isquémicos.
- Alimentación con fórmula.
- Colonizaciones bacterianas anormales (Schnabl *et al.*, 2008).

La causa precisa de este proceso patológico multifactorial sigue siendo elusiva. En consecuencia, los tratamientos son sintomáticos y quirúrgicos. El predictor independiente más significativo del desenlace, además de la edad gestacional, es si la enfermedad ha progresado a un punto en que se requiere de la intervención quirúrgica. Los lactantes con ECN que necesitan someterse a una cirugía tienen una alta mortalidad (Henry y Moss, 2008).

El amamantamiento es la medida preventiva más eficaz en contra de la ECN. Investigaciones recientes se han enfocado en la duplicación de nutrientes bioactivos y factores tróficos en la leche humana (Schnabl *et al.*, 2008).

Gema genómica 11-1

posible colaborador al parto prematuro

Cerca de la mitad de los casos de parto prematuro no tienen una causa identificable. Se ha encontrado una variación en un gen que codifica para una proteína que estabiliza el colágeno. Una función de dicha proteína fortalecería las membranas amnióticas que encierran al bebé. Si las membranas son débiles, es más probable que se rompan temprano y conduzcan a un parto prematuro (Hampton, 2006).

Las mujeres de raza negra tienen casi el doble de probabilidades de tener un parto prematuro que aquellas de raza blanca. La variación descrita antes está presente en cerca de 12.4% de las mujeres de raza negra y 4.1% de las mujeres blancas. Esta variación particular es responsable de alrededor de 12% de los nacimientos pretérmino (Hampton, 2006).

Una de las funciones de la vitamina C es contribuir a la síntesis del colágeno. La variación genética que afecta al colágeno podría explicar la efectividad de la vitamina C en el mantenimiento de las membranas amnióticas. Las embarazadas que reciben 100 mg de vitamina C después de la vigésima semana de gestación presentaron una reducción de 74% en su riesgo de rotura prematura de las membranas (Casañueva et al., 2005).



FIGURA 11-2 Este bebé de cinco meses de edad está experimentando los alimentos semisólidos por primera vez. Es evidente que está preparado; observe lo deseoso que está y lo enfocado que está en la cuchara.

Cuadro 11-7 ■ Progresión sugerida para ofrecer alimentos a lactantes con bajo riesgo de alergias

Edad del lactante	Alimento	Fundamentación/prerogativas
4 meses	Cereal infantil mezclado con fórmula	Debido al riesgo de alergias, ofrezca arroz primero; trigo después de los 12 meses de edad. Lea las etiquetas: algunos cereales infantiles mixtos contienen trigo.
5-6 meses	Verduras coladas	Menos dulces que las frutas; aunque hay menos probabilidades que se rechacen si se ofrecen antes que la fruta.
6-7 meses	Frutas coladas	Se aceptarán de buen grado; los humanos tienen una fuerte preferencia por los alimentos dulces.
6-8 meses	Alimentos para comer con la mano (plátanos, galletas saladas)	Aliente la alimentación propia. Diferentes texturas pueden auxiliar al desarrollo del lenguaje.
7-8 meses	Carnes coladas	Se pueden introducir antes a fin de añadir hierro y zinc a la dieta. Ofrezca variedad. (Vea la Aplicación clínica 11-6.)
10 meses	Yema de huevo colada o machacada	Empiece con 1/2 cucharadita. A causa de posibles alergias, demore introducir la clara de huevo hasta el año de edad.
10 meses	Alimentos cocidos en trozos	Seleccione alimentos apropiados. Vea la Aplicación clínica 11-6.
12 meses	Alimentos de los platos de los adultos	Seleccione alimentos apropiados, preparados según las capacidades del bebé.

Al introducir los alimentos sólidos, lo mejor es seguir la iniciativa del lactante. Para evitar problemas alimentarios posteriores, los alimentos sólidos deben introducirse cuando el bebé esté interesado. Los lactantes que están listos para los alimentos sólidos están hambrientos y no hacen remilgos ante los distintos sabores (fig. 11-2). Los niños aprenden de los adultos; los padres deben evitar mostrar desagrado para alimentos particulares.

Esperar demasiado para la introducción de alimentos sólidos puede demorar la adquisición de habilidades para manipular lengua y boca de manera apropiada en el lactante. Al inicio de la transición a alimentos semisólidos, quizá la cantidad de alimentos consumidos sea pequeña, de modo que la fuente principal de nutrientes seguirá siendo la leche.

ALIMENTACIÓN

Los alimentos nuevos deben introducirse uno a la vez y con una semana de separación, de modo que si se presenta algún problema sea posible identificar al alimento responsable. Un alimento debe probarse durante tres a cinco días antes

que se permita que el lactante lo rechace. Para el primer intento, una o dos probadas son suficientes.

En el cuadro 11-7 aparece un programa comúnmente utilizado para la introducción de alimentos nuevos. El médico del bebé puede modificarlo para satisfacer las necesidades individuales del lactante. No existe evidencia que sustente la superioridad de una secuencia particular para la introducción de alimentos. En especial, es posible que los lactantes se beneficien de la introducción temprana de carnes infantiles que contengan hierro y zinc a fin de evitar una deficiencia de hierro (Complementary feeding, 2004). Deben ofrecerse alimentos que el bebé pueda masticar y deglutir de manera segura (Aplicación clínica 11-6).

El padre o madre debe calentar una pequeña cantidad para servirla al lactante. Los alimentos que se hayan calentado pero que no se hayan consumido deben desecharse por la posible contaminación con enzimas y bacterias salivales. Los alimentos que se hayan abierto, pero no calentado, siempre deben almacenarse en el frasco tapado dentro del refrigerador y utilizarse antes de tres días.

APRENDIZAJE DE LOS SABORES

Comer alimentos adultos es una habilidad que los bebés deben aprender, pero su cultura afectará las elecciones alimenticias que se le ofrecerán. El feto experimentará los sabores de

la dieta de la madre al tragar el líquido amniótico. Más adelante el lactante experimentará algunos de estos sabores en la leche materna, que refleja los alimentos, condimentos y bebidas que la madre consume (Mennella, Jagnow y Beauchamp, 2001).

a aplicación clínica

11-6

Evitar accidentes por atragantamiento

Cada año varios cientos de lactantes, así como niños mayores, se asfixian con alimentos. En promedio se informa de una muerte cada cinco días en niños desde la lactancia hasta los nueve años de edad.

Las salchichas, en especial aquellas para perros calientes, son las más implicadas más a menudo. Las salchichas, manzanas, galletas dulces y panecillos ocasionan los accidentes por atragantamiento con mayor frecuencia entre lactantes. Los cacahuates y las uvas son los más peligrosos para niños de dos años de edad, mientras que los niños de tres años de edad siguen enfrentándose al riesgo de atragantarse con salchichas.

Otros alimentos típicamente involucrados en accidentes por atragantamiento aparecen en el cuadro a continuación por categoría. Dado que los niños pueden comer muchos otros alimentos de manera segura, la medida más prudente es evitar dichos alimentos siempre que sea posible. Si se presenta un incidente de atragantamiento, cualquier proveedor de cuidados debe ser capaz de llevar a cabo la resucitación cardiopulmonar (RCP) en caso necesario.

Los niños pequeños siempre deben estar bajo supervisión al momento en que estén comiendo y deben sentarse a la mesa para comer. Del mismo modo, se debe desalentar el comer en un vehículo en movimiento. Se requiere de especial cuidado si se utilizan fármacos tópicos para la dentición a causa del posible entumecimiento de los músculos de la garganta (*Feeding the child*, 2004).

alim Ent os duros	alim Ent os Fibrosos	alim Ent os pEgajosos	alim Ent os En Forma de tapón
Manzanas	Frijoles	Pan	Uvas
Zanahorias	Apio	Goma para mascar	Salchichas
Galletas dulces		Mantequilla de cacahuete	
Elote			
Caramelos duros			
Nueces diversas			
Cacahuates			
Palomitas de maíz			
Uvas pasas			
Otras verduras crudas			
Alimentos con muchas semillas (p. ej., sandía)			

Destete del lactante

Enseñar al lactante a utilizar una taza es un proceso gradual. En la mayoría de los casos el bebé mostrará interés por la taza entre los cuatro y seis meses de edad. Para estos intentos iniciales, y si el lactante no se alimenta exclusivamente de leche materna, puede ofrecérsele agua. Si la madre decide destetar al bebé del pecho o biberón antes de su primer cumpleaños, el reemplazo debe ser fórmula infantil, no leche de vaca.

Es posible que el bebé alimentado con biberón no lo deje hasta los 12 a 14 meses de edad. Si no se han utilizado biberones a la hora de dormir, el destete procederá con mayor rapidez. Lo mejor es utilizar la tasa en lugar del biberón durante un periodo de alimentación por vez. Después de utilizar el nuevo programa durante alrededor de cinco días, el nuevo método se utiliza para una segunda alimentación.

Problemas nutricionales de la lactancia

Los problemas comunes de la nutrición en la lactancia se resumen en el cuadro 11-8. Este cuadro incluye algunos remedios caseros, pero si el problema nutricional del lactante no mejora rápidamente, los padres deben acudir al médico.

Alergias

Entre 6 y 8% de los niños menores de cuatro años de edad tienen alergias alimentarias que se iniciaron durante la lactancia (Brown, 2008). La mayoría de las reacciones adversas son el resultado de intolerancias, más que de alergias alimentarias (Story, 2008). Aún se desconocen las causas de las alergias alimentarias y no se han identificado genes particulares asociados con las mismas (Bjorksten, 2005).

ALERGIAS MEDIADAS POR IGE

Debido a que las verdaderas alergias alimentarias pueden tener consecuencias fatales, es crucial identificar a los niños alérgicos. Un **alergeno** es una sustancia que provoca una hipersensibilidad anormal individual o **alergia**. Los pasos en la producción de alergias se ilustran en la figura 11-3. Los fragmentos de proteína alimentaria que provocan una reacción

Cuadro 11-8 ■ Problemas nutricionales comunes en la lactancia

probl Ema	int Erv En Ción	ComEnt arios
Regurgitación de la leche	Manipule al bebé con cuidado. Sáquele bien el aire; siéntelo después de alimentarlo.	Muy común durante los primeros 6 meses; no es grave a menos que el vómito sea en proyectil o color bilis, o si el bebé presenta síntomas respiratorios persistentes o un aumento de peso deficiente.
Estreñimiento	14.79 ml (½ oz) de jugo de ciruela pasa mezclado con 14.79 ml (½ oz) de agua.	Inusual en bebés amamantados.
Quemaduras en la boca	Revuelva la fórmula después de calentarla; asegúrese de probarla de manera correcta.	Utilice un baño María para el calentamiento. La fórmula que se calienta en horno de microondas continúa presentando aumentos en temperatura aun después de retirarla del horno.
Síndrome del biberón	No utilice leche o jugo como biberón de noche. No ponga edulcorante en el chupón (chupete).	Vea el capítulo 3.

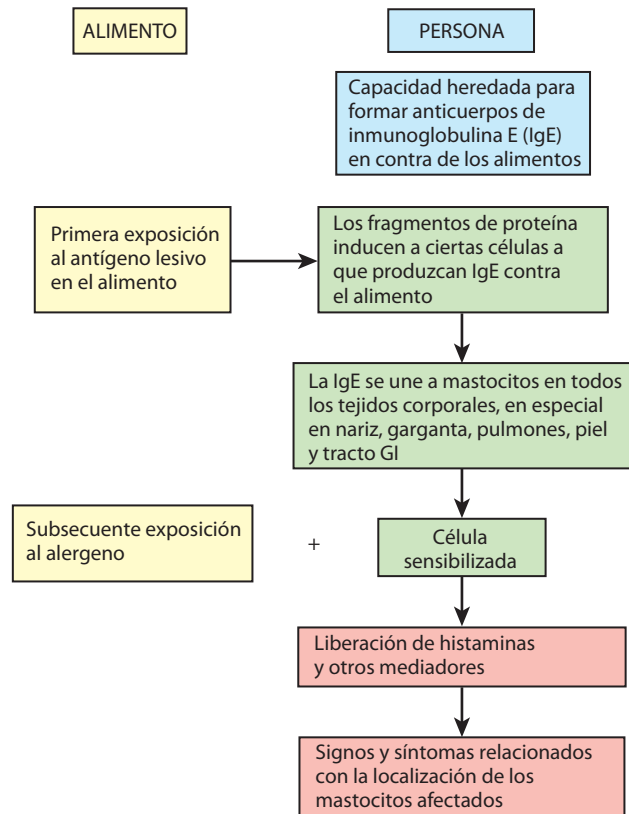


FIGURA 11-3 Desarrollo de una reacción alérgica a alimentos. (Adaptada de Formanek [2001]; Taylor y Hefle [2006].)

alérgica no se degradan por la cocción o los procesos digestivos (Formanek, 2001).

El número de personas con alergias está aumentando rápidamente tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, pero no en áreas no desarrolladas. Mientras menos gérmenes haya en el ambiente, más tiempo tiene el sistema inmune de procesar y reaccionar a los alérgenos. Crecer en una familia de gran tamaño o en una guardería disminuye las probabilidades del desarrollo de alergias (Formanek, 2001).

Alergenos alimentarios comunes

Hasta 90% de todas las alergias alimentarias mediadas por IgE puede ocasionarse por ocho alimentos o grupos alimenticios. Los ocho principales alérgenos alimentarios son:

1. Cacahuates.
2. Frijoles de soya.
3. Pescado.
4. Mariscos crustáceos.
5. Leche.
6. Huevos.
7. Nueces arbóreas.
8. Trigo (Taylor y Hefle, 2006).

En los niños, los alimentos alergénicos más comunes son:

- Huevos.
- Leche.
- Cacahuates.

- Frijol de soya.
- Trigo.

De manera habitual, a medida que crecen, los niños dejan atrás las alergias a:

- Huevos.
- Leche.
- Soya.
- Trigo.

pero no a:

- Cacahuates.
- Nueces arbóreas.
- Pescado.
- Camarones (Formanek, 2001).

La Aplicación clínica 11-7 resume los informes de casos fatales y casi fatales de **anafilaxia posterior** a la ingesta de un alérgeno alimentario. Nunca debe subestimarse la gravedad de las alergias alimentarias.

Transferencia no alimentaria de alérgenos

Los alérgenos pueden transferirse por otras formas:

- Besos: 20 pacientes informaron reacciones alérgicas después de besar a otra persona; un caso puso en peligro la vida del paciente y cuatro se presentaron aun después de que el otro se había cepillado los dientes (Harlett, Haapanen y Tueber, 2002).
- Inhalación:
 - Los vapores de la cocción de legumbres ocasionaron asma (García-Ortiz *et al.*, 1995).
 - Se identificaron asociaciones débiles entre asma y la descarga de frijol de soya de barcos (Ballester *et al.*, 1999).
 - La inhalación de alérgenos de mariscos a través de exposición laboral o a través de visitar un mercado de pescados al aire libre mostró una cantidad mensurable de alérgeno de pescado en el aire (Taylor *et al.*, 2000).
- Trasplante de órganos: un varón de 60 años de edad sin antecedentes de alergias a las nueces tuvo una reacción anafiláctica a nueces de la India después de recibir el hígado de un muchacho atópico de 15 años de edad que había muerto por anafilaxia después de ingerir cacahuates (Phan *et al.*, 2003).

Los alérgenos de fuentes disímiles también pueden evocar una respuesta alérgica. En la Aplicación clínica 11-8 se advierte de la sensibilidad cruzada al látex en personas alérgicas a diversos medicamentos.

Diagnóstico

El diagnóstico propio o de los padres es una práctica común, pero está propenso al error. Los malos diagnósticos conducen a la eliminación inadecuada del alimento o de demasiados alimentos. Un niño de 14 meses de edad desarrolló raquitismo por culpa del plan de manejo que sus padres idearon para su eccema (Fox *et al.*, 2004).

En el caso de los lactantes, se recomienda tomarse cierto tiempo con los alimentos nuevos. Los signos y síntomas de

aplicación clínica

11-7

Reacciones anafilácticas a los alimentos

Las alergias alimentarias pueden ser fatales. Una comparación de seis casos de anafilaxia fatales y siete no fatales es en particular ilustrativa. En todos los casos, se sabía que el paciente era asmático y alérgico a ciertos alimentos.

- Ninguno de los pacientes estaba consciente de que el alérgeno estuviera presente en los alimentos consumidos (golosinas, galletas dulces y pastelería).
- Los síntomas se iniciaron poco después de la ingesta, pero en algunos casos disminuyeron antes de volverse graves.
- A tres de los niños que fallecieron y a tres de los que sobrevivieron se les había recetado epinefrina. Sólo uno (un sobreviviente) utilizó una dosis.
- La media de tiempo que pasó entre la ingestión del alimento alérgico y la aplicación de una dosis de epinefrina fue de:
 - 36 min en los sobrevivientes, todos los cuales requirieron de intubación.
 - 93 min en los pacientes que fallecieron.

Varias recomendaciones se originaron a partir de este estudio:

- La epinefrina debe recetarse, tenerse a disposición y *utilizarse* para pacientes con alergias alimentarias mediadas por IgE.
- Los niños y adolescentes que hayan tenido una reacción alérgica a un alimento deben tenerse bajo observación durante 3 a 4 h después de la misma en un centro capaz de manejar casos de anafilaxia.
- Es indispensable instruir a los padres de estos niños para que se aseguren de una respuesta rápida y apropiada por parte de escuelas y otras instituciones (Sampson, Mendelson y Rosen, 1992).

Informes subsiguientes (entre 1994 y 1999, 2001 y 2006) de 63 casos fatales de anafilaxia ocasionada por alergias alimentarias confirman los hallazgos anteriores. Los casos con suficientes datos retrospectivos mostraron que:

- Se sabía que 47 de los 48 individuos padecían asma.
- 55 de 57 tenían alergias alimentarias.
- Se sabe que siete de los 63 individuos recibieron epinefrina de manera inmediata, algo que no les salvó la vida pero que pudo haber ayudado a algunos de los demás (Boch, Munoz-Furlong y Sampson, 2001, 2007).

Se requiere de mayor educación a todos los niveles —médicos, pacientes, familias, personal escolar, restauranteros y público en general— para combatir estas tragedias potencialmente prevenibles (Boch, Munoz-Furlong y Sampson, 2007). Las alergias alimentarias merecen mayor respeto.

las alergias alimentarias pueden aparecer hasta cinco días después de la exposición al alérgeno. Así, permitir que pasen al menos cinco días entre alimentos nuevos aumentará las probabilidades de identificar cualquier alérgeno.

Cuando existe la posibilidad de alergias, una historia clínica detallada y un diario de alimentos pueden arrojar una lista de alimentos sospechosos a analizar de forma más cuidadosa. Las pruebas de piel y de sangre pueden confirmar el diagnóstico.

aplicación clínica

11-8

Alergias al látex e hipersensibilidad alimentaria

Los individuos alérgicos al látex han demostrado hipersensibilidad a alimentos botánicamente no relacionados con el mismo, pero que tal vez compartan componentes alérgicos. Los autores de un estudio concluyeron que, en la mayoría de los casos, la sensibilización al látex sucede a través de polen o alimentos (Ganglberger *et al.*, 2001). Entre las frutas y nueces identificadas como alérgenos están:

- Aguacate.
- Plátano.
- Castañas.
- Higo.
- Kiwi.
- Mango.
- Melón.
- Papaya.
- Maracuyá (fruta de la pasión).
- Durazno.
- Cacahuates.
- Piña.
- Jitomate (tomate) (Brehler *et al.*, 1997; Sara-Oclar *et al.*, 1998).

La anafilaxia se presentó en diversos casos (Blanco *et al.*, 1994; Cinquetti *et al.*, 1995; Llaster, Zambrano y Guillaumet, 1994). Investigadores han identificado componentes comunes al látex y a algunas de las frutas (Delbourg *et al.*, 1996; Latasa *et al.*, 1995). La alergia al látex debe descartarse en individuos alérgicos a cualquiera de estos alimentos antes de llevar a cabo procedimientos clínicos con guantes de látex.

Tratamiento de las alergias

La clave del tratamiento es la evitación del alérgeno. Es probable que la lectura de etiquetas ocupe un papel preponderante en la vida de la familia.

Desde el comienzo de 2006, cuando entró en vigor la *Allergen Labeling and Consumer Protection Act* (Ley de etiquetación de alérgenos y de protección al consumidor), se requiere que todas las etiquetas de alimentos especifiquen de forma clara si el alimento contiene algún importante alérgeno alimentario. La ley identifica como un alérgeno alimentario importante a cualesquiera de los listados antes, así como cualquier ingrediente que contenga proteínas derivadas de los mismos. De modo que, por ejemplo, si un alimento contiene caseína o suero, la etiqueta debe contener la palabra *leche*. El requisito de idioma claro también se aplica a saborizantes, colorantes y aditivos incidentales que son o contienen un importante alérgeno alimentario (Bren, 2006).

La *Food Allergy Network* (Red de alergias alimentarias) proporciona materiales educativos para asistir en el análisis de etiquetas para identificar ingredientes con potencial alérgico. Su sitio web presenta notificaciones de productos con ingredientes no incluidos en las etiquetas. La organización también cuenta con un modelo de plan de urgencias en ocho idiomas para maestros y proveedores de cuidados (*About FAAN*, sin fecha).

El manejo farmacológico de signos y síntomas incluye:

- Antihistamínicos que bloquean los receptores de histaminas en los tejidos para síntomas leves a moderados.
- Epinefrina (adrenalina) con acción broncodilatadora y vasopresora para las reacciones graves; la epinefrina autoadministrable puede salvar vidas.

Las pautas para anafilaxia sugieren:

- Tratamiento con epinefrina.
- Instrucción acerca de epinefrina autoinyectable.
- Canalización con un alergólogo.

A pesar de las pautas anteriores, las revisiones de los expedientes de 678 pacientes tratados por reacciones alérgicas agudas en 21 departamentos de urgencias de Norteamérica encontraron que:

- 16% recibió epinefrina (24% con reacciones graves).
- 16% recibió recetas de epinefrina autoinyectable.
- 12% se canalizó a un alergólogo (Clark *et al.*, 2004).

Como se muestra en la Aplicación clínica 11-7, aun en los casos en que el paciente ha surtido la receta, no siempre se utiliza de forma apropiada.

Tecnología alimentaria relacionada

En cualquier día dado, nuestros sistemas inmunes se ven expuestos a miles de proteínas provenientes del ambiente y de los alimentos que ingerimos. La discrepancia entre el vasto número de proteínas con las que tenemos contacto y los números limitados que realmente se convierten en alérgenos condujo a una estrategia de evaluación de alérgenos. Esta técnica permite someter a prueba los productos biotecnológicos en cuanto a su alergenidad potencial antes de su comercialización. Desde 2007, no se ha informado clínicamente de reacciones alérgicas alimentarias a proteínas biotecnológicas en cosechas de alimentos (Bannon y Martino-Catt, 2007).

También son posibles las acciones opuestas, lo que potencialmente mejoraría la seguridad de alimentos con base vegetal. La ingeniería genética ha silenciado al alérgeno principal en los cacahuates y ha retirado todas las proteínas alérgicas de los jitomates (Singh y Bhalla, 2008).

ENTEROPATÍA SENSIBLE A LAS PROTEÍNAS DE LA LECHE DE VACA

Hasta 50% de las alergias pediátricas a la leche de vaca no está mediado por IgE (Maloney y Nowak-Węgrzyn, 2007). En este padecimiento, la respuesta del sistema inmune a una proteína específica conduce a cambios inflamatorios en el tracto gastrointestinal (García-Careaga y Kerner, 2005).

Los síntomas se resuelven dentro de las 48 a 72 h posteriores a la eliminación de la proteína de leche de vaca de la dieta. La mayoría de los lactantes tolera la leche de vaca para el momento en que cumplen su primer año de vida (Maloney y Nowak-Węgrzyn, 2007). Al médico se le deben recordar las limitaciones dietéticas a fin de que se pueda elegir un momento adecuado para reintroducir los alimentos lesivos.

Cólico

El cólico infantil se presenta en 10 a 25% de los lactantes. Aunque se desconocen las causas del cólico, el padecimiento recibe su nombre en razón de la manifestación presunta: espasmos de los músculos de colon. El abdomen se tensa y el lactante recoge las piernas hacia el vientre. Es posible que llore por horas, empezando entrada la tarde, justo en el momento en que el proveedor de cuidados se siente cansado o malhumorado. La definición clásica del cólico es la “regla de los tres”; el niño llora más de:

- tres horas por día,
- tres veces por semana,
- tres semanas (Duro *et al.*, 2002).

CAUSAS POSIBLES

Las causas sugeridas se dividen en dos grupos principales:

- Gastrointestinales (hipersensibilidad o alergia a proteínas alimenticias).
- No gastrointestinales (problemas de interacción entre los niños y sus padres o madres).

Los diversos factores operan en conjunto, lo que conduce a alteraciones en la motilidad gastrointestinal del lactante que se manifiestan clínicamente en la forma de cólicos (Gupta, 2002).

Se han propuesto otras causas fisiológicas:

- Distensión abdominal a causa de tragar aire. El paso de gases parece aliviar el dolor.
 - Si el lactante se alimenta con biberón, es posible que las perforaciones de la mamila sean demasiado grandes o pequeñas, lo que aumenta la cantidad de aire tragado.
 - Es posible que el lactante amamantado esté tragando aire a causa de una inadecuada posición al lactarlo.
- Existe la posibilidad de que el metabolismo de carbohidratos sea inmaduro, lo que produciría una intolerancia transitoria a la lactosa.
 - Estudios han mostrado una reducción en el tiempo de llanto cuando se añade lactasa a la fórmula o a la leche materna (Buckley, 2000).
 - Los antecedentes de cólico se asociaron con la malabsorción de carbohidratos analizada en laboratorio provenientes de jugo de manzana (Duro *et al.*, 2002).

TRATAMIENTO DEL CÓLICO

Las siguientes intervenciones han servido en ocasiones:

- Sostener al bebé en posición erguida.
- Sacarle el aire.
- Proporcionarle agua tibia para beber.
- Diluir la fórmula.
- Ofrecerle fórmula fría.
- Arroparlo.
- Cargarlo.
- Mecerlo.
- Hacer sonidos suaves repetitivos.

En el caso de lactantes amamantados, una manipulación de prueba de siete días de la dieta de la madre redujo el llanto o incomodidad del bebé en 21%. Los alimentos omitidos por las madres fueron leche de vaca, huevos, cacahuates, nueces arbóreas, trigo, soya y pescado (Hill *et al.*, 2005).

Aunque el padecimiento del bebé es estresante para los padres, éstos deben tratar de no preocuparse en exceso. La mayoría de los lactantes crece y aumenta de peso a pesar de los cólicos.

El único tratamiento comprobado es el paso del tiempo, ya que esta conducta suele disiparse para los seis meses de edad (Crotteau, Wright y Eglash, 2006).

Diarrea

La evacuación de más de tres deposiciones sueltas y acuosas en un día distingue a la diarrea aguda. La diarrea es una causa común de mortalidad entre niños menores a los cinco años de edad en los países en vías de desarrollo, con una estimación de dos millones de muertes anuales. Entre los niños estadounidenses la diarrea aguda da cuenta de:

- Más de 1.5 millones de consultas médicas externas.
- 200 000 hospitalizaciones.
- Cerca de 300 muertes por año (CDC, 2003b).

Un 75% del peso corporal del lactante es agua, y 54% de ésta es extracelular. Por esta razón, un lactante está en grave riesgo de deshidratación a causa de la diarrea. El grado de deshidratación se puede estimar a partir del peso del lactante:

- Pérdida de peso entre 3 y 9% = deshidratación leve a moderada.
- > 9% = deshidratación grave (CDC, 2003b).

CAUSAS

Los lactantes están sujetos a diarreas osmóticas. El exceso de alimentación y las intolerancias alimentarias son causas comunes de diarrea. El jugo de manzana puede producir diarrea en los lactantes a causa de la malabsorción de carbohidratos (vea Cólico).

La causa más común de **enteritis** infecciosa en los lactantes humanos es el **rotavirus**. La gastroenteritis por rotavirus provoca cerca de 20 a 60 muertes en EUA cada año en niños menores a los cinco años de edad, pero 500 000 muertes dentro del mismo grupo de edad a nivel mundial (CDC, 2006). Es posible que se presente vómito intenso con la diarrea.

Los niños entre los seis meses y los dos años de edad son más susceptibles. Para los tres años de edad, la mayoría de los niños ya cuenta con anticuerpos en contra del virus. La vía fecal-oral es su probable modo de transmisión, pero el virus sobrevive durante largos periodos sobre superficies duras, en agua contaminada y en las manos. El amamantamiento no afecta las tasas de infección, pero puede reducir la gravedad de la enfermedad (Heymann, 2004).

Las vacunas ofrecen la mejor esperanza de reducir la carga de gastroenteritis aguda por rotavirus tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo (Dennehy, 2008).

FISIOPATOLOGÍA

A causa de la diarrea, es posible que la pared del intestino se inflame. Esta inflamación disminuye la cantidad de lactasa producida, de modo que existe la posibilidad de que el lactante exhiba una intolerancia temporal a la lactosa. Se presentan distensión, retortijones y diarrea osmótica. En la diarrea ocasionada por rotavirus, éste daña el borde en cepillo de las vellosidades, lo que provoca una diarrea osmótica, y también produce una enterotoxina que provoca una diarrea secretora (CDC, 2003b).

TRATAMIENTO

El tratamiento debe iniciarse en el hogar al comienzo de la diarrea. Se debe instruir a los proveedores de cuidados en cuanto a los signos y síntomas de la deshidratación y de otros parámetros de fracaso del tratamiento. El protocolo habitual es el que sigue:

- Se deben utilizar soluciones de rehidratación oral (SRO) para volver a hidratar al bebé, lo que debe lograrse en 3 a 4 h.
- Debe darse una dieta irrestricta, apropiada para la edad, tan pronto como se corrija la deshidratación.
- En el caso de lactantes amamantados, la lactación debe continuar.
- En el caso de lactantes alimentados con fórmula, no se recomienda una fórmula diluida y por lo regular no es necesario utilizar una fórmula especial.
- Deben administrarse SRO adicionales para pérdidas continuas a causa de la diarrea.
- No deben administrarse pruebas de laboratorio o medicamentos innecesarios (CDC, 2003b).

Las SRO (ver cap. 8) no sólo salvan vidas en los países en vías de desarrollo, sino también en Norteamérica. La mayoría de lactantes que presentan vómito puede rehidratarse con líquidos por vía oral. También es posible que se les necesite dar 5 ml de SRO cada 5 min, y aumentar la cantidad de manera gradual (CDC, 2003b). Existe la posibilidad de que se lleve a cabo la rehidratación por medio de sonda nasogástrica en la sala de urgencias para corregir la deshidratación con rapidez (CDC, 2003b).

Ceralyte®, Oralyte® y Pedialyte®, así como marcas propias de tiendas, están disponibles en casi cualquier farmacia o tienda de abarrotes. Los CDC (1999b) recomiendan que los padres tengan un par de botellas o paquetes de estos productos a la mano para utilizarse cuando el bebé presente diarrea, siguiendo las instrucciones del producto según la edad del niño.

Las bebidas para deportistas no son sustitutos adecuados para estas soluciones. Deben evitarse grandes cantidades de líquidos que contienen azúcares simples, como refrescos

carbonatados, jugos y postres de gelatina, ya que pueden aumentar la diarrea osmótica. Los líquidos a temperatura ambiente a menudo se toleran mejor que las bebidas tibias o frías.

Un lactante de un año de edad padeció de diarrea por nueve días a causa de:

- Un diagnóstico original equivocado.
- Consejos incorrectos de un médico de la sala de urgencias.
- Información errónea encontrada en un sitio de Internet.

La canalización a un gastroenterólogo pediatra por parte del médico familiar y la hospitalización bajo protocolo de SRO por dos días curaron la diarrea (Crocco, Villasis-Keever y Jadad, 2002). A los padres se les debe alentar a que duden de cualquier recomendación, sin importar la fuente, cuando no produzca los resultados deseados.

CUÁNDO LLAMAR AL MÉDICO

A los padres se les debe instruir a que llamen a su proveedor principal de servicios de la salud para la atención de la diarrea de un lactante bajo las siguientes condiciones:

- Lactante joven o pequeño.
 - <6 meses de edad.
 - <8 kg (17.6 lb) de peso.
- Antecedentes de nacimiento prematuro, padecimientos médicos crónicos o enfermedad concurrente.
- Fiebre.
 - >38 °C (100.4 °F) para lactantes <3 meses de edad.
 - >39 °C (102.2 °F) para niños entre los tres y 36 meses de edad.
- Sangre visible en las heces.
- Volumen elevado, incluyendo cantidades frecuentes y sustanciales de diarrea.
- Vómito persistente.
- Signos de deshidratación.
 - Ojos hundidos.
 - Disminución de las lágrimas.
 - Membranas mucosas secas.
 - Disminución en el volumen de orina.
- Cambios en el estado mental (p. ej., irritabilidad, apatía o letargo).
- Respuesta subóptima a la terapia de rehidratación oral (TRO) ya administrada e incapacidad del proveedor de cuidados para administrar la TRO (CDC, 2003b).

Un ensayo aleatorio en la sala de urgencias comparó la TRO con la terapia intravenosa. En niños moderadamente deshidratados con gastroenteritis:

- La TRO fue tan eficaz como la terapia intravenosa (IV) para lograr la rehidratación en un periodo máximo de 4 h.
- Se inició TRO en un promedio de 19.9 min vs. 41.2 min para la terapia IV.
- 31% del grupo TRO requirió hospitalización vs. 49% del grupo de terapia IV (Spandorfer *et al.*, 2005).

Los factores de riesgo para el aumento en mortalidad por diarrea aguda en EUA son:

- Prematuridad.
- Edad materna joven.
- Raza negra.
- Residencia rural.

La decisión de hospitalizar a un lactante debe tomar en cuenta estos factores junto con el grado de deshidratación (CDC, 2003b).

Nutrición del infante (1 a 3 años de edad)

Las necesidades nutricionales del niño se asemejan más a las de un adulto después de su primer cumpleaños. Durante los años de la primera infancia, el crecimiento es más lento que durante la lactancia, y aunque su actividad aumenta, la necesidad proporcional de kilocalorías disminuye en comparación con la lactancia. De esta manera, el apetito del niño se reduce.

Los alimentos que la familia ingiere y la forma en que se hace influirán en los hábitos y gustos del niño durante muchos años. Verse obligado a comer un alimento desagradable porque “hace bien” ha grabado conductas permanentes de evitación en algunos individuos. Por el contrario, algunos padres expanden su repertorio de elecciones alimenticias para dar un buen ejemplo a sus hijos.

Desarrollo psicológico

La **autonomía** o independencia es la tarea de desarrollo psicosocial del infante. Todo niño de dos años de edad conoce la palabra *no*. Una forma en que los padres pueden ayudar al infante a alcanzar la autonomía es alentándolo a que elija de entre alternativas alimenticias aceptables (fig. 11-4). Si los padres insisten que el niño coma ciertos alimentos o cantidades, es posible que el infante aprenda a utilizar el rechazo de comida como forma de obtener atención. Más adelante, pueden desarrollarse problemas alimentarios más graves a partir de este tipo de interacciones. No obstante, los padres pueden crear una estructura cada día al insistir en que el niño permanezca sentado a la mesa consuma o no los alimentos.

Crecimiento y desarrollo físico

El crecimiento se desacelera durante los años de la primera infancia. El aumento de peso esperado durante el segundo año puede ser de sólo 1.8 a 2.72 kg (4 a 6 lb). Es posible que la estatura aumente en cerca de 10 cm (4 pulgadas). Sin embargo, para los dos años de edad la circunferencia de la cabeza alcanza dos tercios de su tamaño adulto. Vea “Tablas de crecimiento” en DavisPlus o en <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Una de las habilidades que se adquieren durante esta etapa de la vida del infante es caminar erguido. A medida que



FIGURA 11-4 La autonomía se logra en pasos pequeños. Esta niña de 19 meses de edad está eligiendo su postre.

se perfecciona esta habilidad, los músculos de la espalda, nalgas y muslos del niño se hacen más grandes. Los huesos se mineralizan más y empieza a desaparecer la “grasita de bebé”.

Junto con la habilidad motora gruesa de caminar, el control motor fino del infante mejora. Éste es capaz de usar los utensilios para comer con más pericia; es probable que la cuchara alcance su boca aún llena de comida. La boca del infante es más sensible que la de un adulto. Es mejor que los alimentos se ingieran a temperaturas tibias más que calientes. Así, el perder tiempo en la mesa puede tener una base fisiológica.

Necesidades e ingesta de nutrientes

Para las RDI, vea el Apéndice A. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los niños recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D (Wagner y Greer, 2008).

La necesidad de muchos nutrientes aumenta de manera proporcional al tamaño corporal a lo largo de los años de crecimiento. Estas necesidades, aunadas con el apetito menos intenso del infante, ponen a prueba el ingenio y la paciencia de los padres. Vea el cuadro 11-9 para los patrones de consumo de niños entre los dos y cinco años de edad de 1999 a 2002.

Según la *American Academy of Pediatrics*, a pesar del apetito deficiente del infante es probable que sea innecesaria la

suplementación con vitaminas para los niños mayores al año de edad (Vitamins, 2004). Vea Dinero y sentido común 11-2. Es posible que circunstancias especiales indiquen la necesidad de suplementación.

Gustos alimenticios

A los infantes les gustan los alimentos que pueden sostener en la mano y pueden aprender acerca de texturas al comerlos. Los infantes prefieren comidas simples a la mayoría de las mezclas como guisados. No obstante, las combinaciones familiares, como macarrones con queso, espagueti y pizza, pueden disfrutarse enormemente. Los padres deben servir alimentos favoritos de cuando en cuando, pero no de manera exclusiva, a fin de que se dé una oportunidad justa a los nuevos alimentos (Cathey y Gaylord, 2004).

La hora de la comida

Los infantes están aprendiendo habilidades sociales así como buenos hábitos nutricionales. La mayor parte del tiempo las comidas representan una experiencia social para los adultos; a los infantes también les gusta la compañía. Visitar otros hogares puede introducir productos alimenticios y experiencias que no se ven en casa.

Cuadro 11-9 ■ Infantes entre los 2 y 5 años de edad que consumen las porciones recomendadas en MyPyramid

grupo alim Enti Cio	Cantid ad E		
	por Cion Es	por Centaj E d E	por Centaj E d E
	r ECom Endadas	varon Es	niñas
Granos	6	59	45
Verduras	3	31	27
Frutas	2	48	42
Lácteos	2	53	42
Carne: 2 a 3 años de edad	92.4 g (3.3 oz)	25	19
4 a 5 años de edad	140 g (5 oz)	25	19

Adaptado de Cook y Friday (2005).



Dinero y sentido común 11-2

Vitaminas infantiles

Aunque la *American Academy of Pediatrics* no recomienda los suplementos de vitaminas y minerales para los niños sanos, muchas familias los utilizan como seguro adicional. Si los padres eligen dar suplementos de vitaminas y minerales a sus hijos, deben estar conscientes del costo. Por ejemplo:

Edades	Tipo de producto	Precio (dólares)/dosis diaria	Costo total
1 a 12 años	Masticable para niños	0.12	\$501.88
12 a 18 años	Tableta para adultos	0.07	\$153.30
Total por niño			\$655.18

Como en el caso de otras decisiones financieras, las familias deben decidir lo que representa un mejor uso de sus fondos. Vea los capítulos 7 y 15 para cuestiones de calidad.

Ajustarse a un horario regular ayudará a mantener la ingesta alimenticia del niño. El estómago de un infante de un año de edad sólo tiene capacidad para una taza, lo que obliga a servir porciones pequeñas. Una porción es de una cuarta a una quinta parte de la porción recomendada para un adulto. Una buena regla general es servir una cucharada de alimento por cada año cumplido.

Consumir comidas regulares y refrigerios saludables ayuda a prevenir la fatiga y a controlar el apetito. Sin embargo, si se utilizan refrigerios elevados en azúcar para aplacar el hambre antes de una comida, es posible que los alimentos más nutritivos se pasen por alto al momento de comer.

Alimentos nuevos

Después de los alimentos en papilla de la lactancia, los padres se sentirán complacidos de ofrecer platos de comida más atractivos al infante. Los alimentos de colores brillantes son muy atractivos. No obstante, es posible que la masticación no se haya desarrollado del todo. La carne dura o las verduras muy fibrosas no son para el infante.

Pueden introducirse alimentos no recomendados hasta después del primer cumpleaños en forma gradual si no hay antecedentes familiares de alergias. Estos alimentos incluyen leche de vaca no modificada, claras de huevo, trigo, frutas cítricas, mariscos, chocolate y mantequillas de nueces. Los padres deben continuar introduciendo los alimentos nuevos uno a la vez a intervalos semanales y observar la posible presencia de reacciones.

Incluso los niños más pequeños expresarán sus deseos a través de movimientos corporales, alejando alimentos de sí, cerrando la boca y alejando la cabeza de quien los alimenta. Los padres astutos responderán a estas señales antes de que el niño recurra al llanto para comunicar su angustia.

La ingesta diaria debe incluir:

- Una porción de una fruta o verdura rica en vitamina C.
- Una porción de alguna verdura amarilla o de hojas verdes.
- Azúcar limitada.
- Gramos de fibra equivalentes a la edad del niño + 5 empezando a partir de los dos años de edad.

Los padres deben continuar evitando darle alimentos peligrosos al infante (Aplicación clínica 11-6). En ocasiones, picar los alimentos muy finamente elimina el peligro de atragantamiento. No obstante, no se debe dejar solo al infante mientras come.

Debido a que los riñones maduran alrededor del año de edad, el infante puede tolerar la sal en moderación. La preferencia por los alimentos salados es un gusto adquirido. Debido a la asociación entre sal e hipertensión más tarde en la vida, los padres prudentes desalentarán el consumo de alimentos muy salados.

Preocupaciones nutricionales

Los infantes se encuentran en riesgo de anemia por deficiencia de hierro. Las elecciones alimenticias mal pensadas pueden

conducir a una ingesta inadecuada de nutrientes, lo que puede interferir con el crecimiento y el desarrollo.

Anemia por deficiencia de hierro

La **deficiencia de hierro** afecta a 2.4 millones de niños en EUA. La **anemia** infantil por deficiencia de hierro se asocia con demoras conductuales y cognitivas. Desde 1999 y hasta 2002, entre niños de 1 a 3 años de edad, la prevalencia de deficiencia de hierro fue de:

- 12% en estadounidenses de origen hispano.
- 6% en estadounidenses blancos.
- 6% en estadounidenses de raza negra.
- 20% en personas con sobrepeso.
- 7% en infantes de peso normal (Brotanek *et al.*, 2007).

En 2006 las tasas fueron mucho más elevadas para niños de bajos ingresos que asistían a clínicas de salud pública:

- 14% entre todos los asistentes.
- 17% entre individuos de seis a 17 meses de edad.
- 10% entre niños de tres a cinco años de edad (Polhamus *et al.*, 2007).

Se cree que beber leche en exceso disminuye el apetito por alimentos ricos en hierro, cereales enriquecidos, carnes y algunas frutas y verduras. Por ende, la ingesta de leche se debe limitar a 710 ml (24 oz) por día para los niños entre uno y cinco años de edad. El término *anemia por leche* se refiere a una anemia por deficiencia de hierro producida por el consumo excesivo de leche y el consumo deficiente de alimentos ricos en hierro. En el caso de los infantes, el jugo no debe exceder 177 ml (6 oz) por día (Recuadro 11-2).

recuadro 11-2 ■ Recomendaciones para el consumo de jugos

para lactantes

- No beber jugo antes de los seis meses de edad.
- No dar jugo en biberones o tazas con tapa que permiten el consumo a lo largo del día.
- No beber jugo al momento de irse a la cama.
- No beber jugo no pasteurizado.

para niños y adolescentes

- Uno a seis años de edad: limitar el consumo de jugo entre 118 a 177.5 ml (4 a 6 oz) por día.
- Siete a 18 años de edad: limitar el consumo de jugo entre 236.5 a 355 ml (8 a 12 oz) por día.
- Alentar el consumo de frutas enteras.
- No beber jugo no pasteurizado.

evaluación e intervenciones

- Determinar la cantidad de ingesta de jugo para niños con hipernutrición o hiponutrición y para aquellos con diarrea crónica o síntomas abdominales.
- Determinar la cantidad y forma de ingesta de jugo para niños con caries dental.
- Enseñar a los padres la diferencia entre jugos y bebidas de fruta.

FUENTE: resumido de la *American Academy of Pediatrics* (2001, reafirmado en 2006).

El tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro puede incluir medicamentos y la ingesta de alimentos fortificados con hierro o de alimentos naturalmente ricos en hierro. Dicho tratamiento debe producir concentraciones normales en hemoglobina en uno a dos meses, pero renovar las reservas de hierro puede tomar entre 3 y 6 meses (Deglin y Valerand, 2009).

Las dietas vegetarianas pueden representar un peligro de deficiencia de hierro en los infantes. La postura de la *American Dietetic Association* (ADA) y de los *Dietitians of Canada* (Dietistas de Canadá) es que las dietas veganas bien planeadas son apropiadas para todas las edades (cursivas añadidas). No obstante, las dietas extremadamente restrictivas, como las dietas frutarianas y de alimentos crudos, se han asociado con trastornos del crecimiento y no se recomiendan para lactantes y niños (ADA, 2003).

Ingestas inadecuadas

A fin de sustentar el crecimiento y desarrollo del cerebro, los niños de uno a dos años de edad deben seguir bebiendo leche entera. A los dos años de edad, la cantidad de grasa debe reducirse de manera gradual a 30% de la ingesta del niño (*Feeding the child*, 2004).

Se han informado casos de kwashiorkor y raquitismo en infantes a los que se dio una bebida de arroz y una bebida de soya no formulada para niños en vez de leche (Carvalho *et al.*, 2001).

Nutrición del niño preescolar (tres a seis años de edad)

Ésta es una época encantadora de aprendizaje entusiasta, incluyendo preferencias alimenticias. Vea las sugerencias para la implementación de la Pirámide alimenticia para niños de dos a seis años de edad en el cuadro 11-10.

Cuadro 11-10 ■ Pirámide alimenticia para niños de 2 a 6 años de edad

grupo alim. Enti. Cio	número de porciones	sugerencias para servir
Pan/cereal	Seis o más	Elija panes de granos integrales y cereales fortificados con hierro.
Frutas	Dos o más	Incluya 118 ml (4 oz) de jugo de naranja o de otro alimento rico en vitamina C.
Verduras	Tres o más	Incluya una verdura rica en vitamina A. De preferencia verduras cocinadas a punto firme y templadas más que calientes.
Carnes	Dos	Las porciones infantiles de carne roja son esenciales para la síntesis de eritrocitos.
Leche	Dos	No excederse a expensas de nutrientes formadores de sangre. Ahora se permiten las leches bajas en grasa.

Desarrollo psicosocial

La **iniciativa** es la tarea psicosocial a dominarse por los niños en edad preescolar. Dentro de sus capacidades, se debe alentar a los niños a establecer y lograr ciertas metas propias. Los niños pueden participar en la planeación y preparación de las comidas, y deben ayudar en la cocina, no sólo en la limpieza. Los niños preescolares pueden preparar postres de gelatina, galletas dulces elegantes y guarniciones vistosas para fomentar un sentido de logro.

Al convertir las comidas en un momento social y al comer lentamente ellos mismos, los padres pueden alentar la misma conducta en los niños. Dar un ejemplo de buenos modales será más productivo que criticar los modales del niño.

Tener invitados de su misma edad puede resultar útil. Los niños se quedan a la mesa más tiempo y comen más en compañía de sus pares. Es probable que intercambiar visitas con un amigo amplíe los horizontes del niño.

Crecimiento y desarrollo físico

Desde el tercer y hasta el sexto año de vida, el niño continúa subiendo entre 1.8 y 2.3 kg por año. Un aumento en estatura de alrededor de 5 cm (2 pulgadas) por año es promedio, de modo que para los cinco años de edad la longitud al momento del nacimiento se habrá duplicado. La mitad de la estatura adulta se logra:

- En los varones, alrededor de los dos años de edad.
- En las niñas, alrededor de los 19 meses de edad (*Merck Manual*, 2009).

La idoneidad del crecimiento debe evaluarse cada seis a 12 meses. Las tablas de crecimiento aún son el estándar contra el cual se juzga una evaluación dada. Vea las “*Tablas de crecimiento*” que se encuentran en DavisPlus o en <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Necesidades e ingesta de nutrientes

Para las RDI, vea el Apéndice A. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los niños recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D (Wagner y Greer, 2008).

Algunos niños consumirán más nutrientes de los que aparecen en el cuadro 11-9. Más de 30% de los niños en EUA toma suplementos dietéticos a diario, principalmente multivitamínicos y multiminerales. El uso de suplementos se asoció con un mayor ingreso familiar, un ambiente libre de humo de tabaco, falta de participación en el programa *Women, Infants and Children* (WIC, Mujeres, lactantes y niños), con un índice de masa corporal (IMC) infantil menor y con menos tiempo de uso de televisión y computadoras (Picciano *et al.*, 2007).

Los niños preescolares son muy activos. Un niño de tres años de edad puede necesitar entre 1 300 y 1 500 kcal por día. Los tamaños de las porciones para niños entre los cuatro y los seis años de edad son iguales a los que se recomiendan para los adultos.

Desarrollo de buenos hábitos

El niño preescolar responde de mejor manera ante las comidas regulares. Si la comida de los adultos se servirá tarde, los padres deben decidir si sería mejor permitir que el niño socialice con los adultos en la comida o alimentarlo antes.

Los preescolares no pueden ingerir cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades en sólo tres comidas. Para los tres años de edad, el niño puede verbalizar su hambre. Algunas elecciones con nutrientes densos y bajos en grasas son:

- Queso *cottage*.
- Yogur bajo en grasas.
- Fruta fresca.
- Verduras crudas.
- Leche baja en grasas.
- Jugos de fruta.
- Galletas Graham.
- Barritas de higo.

Los dulces concentrados como caramelos y refrescos carbonatados deben limitarse.

No obstante, es indeseable un exceso de control. Los niños pequeños obedecen a las señales internas de hambre y saciedad de manera natural. Los padres que invalidan dichas señales al insistir que el niño coma una cantidad determinada de alimentos están enseñándole a comer en exceso. Es mejor reconocer que el niño no puede comer las cantidades suficientes en una sola comida y proporcionarle refrigerios sanos.

La vajilla debe ser la apropiada para el niño preescolar. Los platos irrompibles diseñados para estabilidad, con lados elevados que permiten subir los alimentos a una cuchara o tenedor, son elecciones prácticas. Los vasos y tazas de tamaño pequeño, también irrompibles, con un diseño amplio y bajo y un centro de gravedad bajo, minimizarán los accidentes y la tensión a la hora de la comida.

No es demasiado pronto para enfatizar la importancia de la limpieza. Habituar al lavado de manos antes de las comidas y al cepillado de dientes después de las mismas cultivará buenos hábitos de salud.

Alimentos nuevos

Los padres deben ofrecer alimentos nuevos uno a la vez en cantidades pequeñas. Probar algo nuevo es más aceptable al inicio de la comida cuando el niño está más hambriento. Una probada o dos son suficientes si se ofrecen alimentos nuevos a intervalos regulares. A menudo se requiere de 8 a 10 intentos antes de que el niño desarrolle un gusto por el alimento nuevo.

Los padres tienen la ventaja de poder seleccionar los alimentos que se ofrecen. Los productos que desagraden a los padres rara vez, si no es que nunca, harán su aparición en la mesa familiar. Así también se debe permitir que los niños tengan sus preferencias. Si una discusión acerca de la comida se torna en una lucha de poderes, como ocurre en ocasiones, el niño no admitirá que le gustó el alimento, aun si resulta

ser exquisito. A fin de evitar los problemas alimentarios, los padres deben escoger lo que está disponible al momento de la comida, pero deben dejar que los niños decidan si lo quieren comer y en qué cantidades (Dietz y Robinson, 2005).

Preocupaciones nutricionales

Se debe monitorear a los preescolares en cuanto a problemas. En el Recuadro 11-3 aparece una herramienta de evaluación nutricional, la encuesta PEACH, para utilizarse con niños de hasta seis años de edad.

Otras áreas posibles de interés adicional son las caries dentales y la calidad nutricional de los programas de las guarderías.

Salud dental

La destrucción del esmalte dentario por culpa de las caries dentales (vea el cap. 3) es un problema para todos los niveles socioeconómicos. Los dientes de “leche”, así como la dentición permanente, merecen cuidados y atención profesionales. Para que los dientes del niño se cepillen de forma adecuada es posible que los padres tengan que hacerlo. Se han dado casos de fluorosis (ver cap. 8) a causa del uso exagerado de suplementos y de la ingestión de dentífricos fluorados. Los niños menores a los seis años de edad están en probabilidades de tragar más que de escupir el dentífrico. Una porción de dentífrico del tamaño de un chicharo es suficiente. Las revisiones dentales regulares deben ser parte de la rutina del niño.

La dentición adecuada y la buena nutrición se apoyan mutuamente. En un estudio de Iowa de nueve años de duración, los niños de nivel socioeconómico bajo consumían más refrescos carbonatados y bebidas a base de polvos que los niños de nivel socioeconómico elevado. El grupo que consumía más bebidas azucaradas también presentaba significativamente más caries y superficies reparadas en los dientes (Hamasha *et al.*, 2006).

Programas de cuidado infantil

Se estima que 12 millones de niños de cinco años de edad y menores asisten de forma regular a algún tipo de programa de cuidados infantiles provistos por personas que no son sus padres. La ADA (2005) se ha pronunciado en cuanto a la satisfacción de las necesidades nutricionales y de educación nutrimental de los niños mientras se encuentran en este tipo de programas. Algunas recomendaciones pertinentes son:

- Si el niño se encuentra en el programa entre 4 y 7 h por día, el programa debe responsabilizarse de satisfacer un tercio de las necesidades nutricionales diarias del niño.
- Si el niño se encuentra en el programa 8 h o más por día, debe responsabilizarse de satisfacer entre la mitad y los dos tercios de las necesidades nutricionales del niño.
- El programa debe ofrecer alimentos a los niños de dos años de edad y mayores cada 2 o 3 h durante la parte activa del día.

Figura 11-3 ■ Herramienta de evaluación nutricional para niños pequeños

El proveedor primario de cuidados del niño debe responder la encuesta PEACH para ayudar a identificar problemas nutricionales potenciales. La herramienta se validó con niños desde recién nacidos hasta los cinco años de edad contra la evaluación de un nutriólogo pediátrico. Las respuestas de *Sí* reciben los puntos de la columna extrema derecha. Por ejemplo, un niño con sonda nasogástrica recibiría 4 puntos por esa respuesta *afirmativa*. Una puntuación de 4 o más indica un probable problema nutricional.

encuesta peach*

Agencia: _____

Fecha: _____

Nombre del niño: _____

Fecha de nacimiento: _____

Dirección: _____

No. telefónico: _____

por favor indique sí o no para cada pregunta según se aplique al niño.

¿El niño tiene un problema de salud (no incluya catarros o influenza)? De ser así, ¿qué problema tiene?	SÍ	NO	1
El niño es: ¿Pequeño para su edad?: _____ ¿Demasiado delgado? _____ ¿Tiene sobrepeso? _____			
(Si elige cualquiera de las anteriores, por favor marque SÍ)	SÍ	NO	3
¿El niño tiene problemas para alimentarse? De ser así, ¿qué problemas tiene?	SÍ	NO	3
¿El apetito del niño representa un problema? De ser así, descríbalos:	SÍ	NO	1
¿El niño se encuentra en una dieta especial? De ser así, ¿qué tipo de dieta?	SÍ	NO	2
¿El niño toma medicamentos por un problema de salud? (No incluya vitaminas, hierro o fluoruro)			
Nombre de la(s) medicina(s):	SÍ	NO	1
¿El niño tiene alergias alimentarias? De ser así, ¿a qué alimentos?	SÍ	NO	1
¿El niño utiliza una sonda nasogástrica u otro método especial de alimentación?			
De ser así, explique:	SÍ	NO	4
Indique SÍ en caso de que el niño no coma cualquiera de estos alimentos:	SÍ	NO	1
Leche _____ Carnes _____ Verduras _____ Frutas _____ (Indique todas las que apliquen)			
Indique SÍ en caso de que el niño presente problemas con: Succionar (chupar) _____	SÍ	NO	3
Tragar _____ Masticar _____ Atragantamiento _____ (Indique todas las que apliquen)			
Indique SÍ en caso de que el niño tenga problemas con: Heces sueltas _____ Heces duras _____			
Vómito _____ Regurgitación _____ (Indique todas las que apliquen)	SÍ	NO	3
¿El niño come plastilina, fragmentos de pintura, tierra o cualquier otra cosa que no sea comida? De ser así, ¿qué?	SÍ	NO	2
¿El niño se rehúsa a comer, lanza sus alimentos o hace otras cosas que lo alteran a usted durante las comidas?			
De ser así, ¿qué hace?	SÍ	NO	2
Para lactantes menores a los 12 meses de edad alimentados con biberón: ¿El niño bebe menos de tres biberones (236.5 ml; 8 oz) de fórmula por día?	SÍ	NO	1
Para niños mayores a los 12 meses de edad : (Marque si aplica e indique SÍ)			
¿El niño no está usando taza? _____ ¿El niño no está comiendo con las manos? _____	SÍ	NO	1
Para niños mayores a los 18 meses de edad :			
¿El niño sigue tomando la mayoría de los líquidos en biberón?	SÍ	NO	2
Indique SÍ en caso de que el niño no esté utilizando cuchara.	SÍ	NO	2

*Parent Eating and Nutrition Assessment for Children with Special Health Needs

(Evaluación Alimentaria y Nutricional de Padres para Niños con Necesidades Especiales de Salud)

Total = _____

Copyright © 1993 DE Marci Campbell y Kristine Kelsey. Todos los derechos reservados. Utilizado con autorización.

- Los cuidadores no deben añadir sal o azúcar adicionales a los alimentos.
- Deben implementarse buenas prácticas institucionales de manejo de alimentos, incluyendo el lavado oportuno de manos, refrigeración adecuada y almacenamiento apropiado de suministros.

Nutrición de niños en edad escolar (6 a 12 años de edad)

Una dieta balanceada adecuada para adultos sanos también será adecuada para niños en edad escolar.

Las dietas no deben restringirse a causa del contenido energético (kilocalorías), de grasas o de azúcar de cualquier alimento individual, ni tampoco debe catalogarse a los alimentos como *buenos* o *malos*. En el primer caso, los alimentos podrían llegar a percibirse como medicamentos y, en el segundo, como “frutos prohibidos”. Ninguno de estos puntos de vista fomenta actitudes positivas.

Desarrollo psicosocial

Según Erikson, la tarea del desarrollo del niño en edad escolar es la **industria**. Los años escolares son aquellos en que evoluciona la competencia en diversas habilidades. Hacer y cumplir con los compromisos es parte del desarrollo de la industria.

Los niños en edad escolar pueden participar en la planeación de menús, la compra de alimentos, la preparación de los mismos y en las labores de limpieza posteriores (fig. 11-5). Limitar el papel del niño a lavar los trastes o a sacar la basura tiene más probabilidades de fomentar un sentido de inferioridad que hábitos de industria.

Crecimiento y desarrollo físico

El crecimiento promedio anual durante los años escolares es de 3.18 kg (7 lb) y 6.35 cm (2.5 pulgadas) (Brown, 2008). El crecimiento no se distribuye de manera equilibrada a lo largo del año, lo que se refleja en un apetito inconsistente. El progreso del niño debe verificarse en las tablas de crecimiento de los CDC para determinar si el crecimiento está dentro del rango normal. *Vea las “Tablas de crecimiento” en DavisPlus o en <http://www.cdc.gov/growthcharts>*

El ejercicio puede ayudar al crecimiento y desarrollo del niño en edad escolar al estimular a los osteoblastos y gastar energía para controlar el peso. En especial, deben alentarse las actividades que tengan probabilidades de volverse intereses de por vida. A diferencia de deportes como el fútbol, que juegan pocos adultos, el tenis o deportes similares pueden ofrecer una manera de descargarse para toda la vida.



FIGURA 11-5 Preparar una comida para alguna amistad puede incluir la práctica culinaria.

Para la edad escolar, los efectos de la nutrición adecuada o deficiente empezarán a volverse aparentes. El niño bien nutrido exhibirá la mayoría de las cualidades que se listan en el cuadro 11-11.

Necesidades y preocupaciones nutricionales

Para las RDI, vea el Apéndice A. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los niños recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D (Wagner y Greer, 2008).

Vea el cuadro 11-12 para los patrones de consumo de los niños de 6 a 11 años de edad entre 1999 y 2002.

Patrones y conductas alimentarios

Un niño en edad escolar no puede consumir los nutrientes que necesita en tres comidas tamaño infantil. Los refrigerios saludables son necesarios para complementar las comidas principales. Del mismo modo, el desayuno es esencial y debe contener entre un cuarto y un tercio de los nutrientes del día. Una elección común para el desayuno, el cereal listo para comerse, puede ser menos sano si se comercializa para niños que si se comercializa para adultos. Un 60% de los cereales infantiles no satisfizo los estándares nutricionales nacionales, en particular en cuanto al contenido de azúcar (Schwartz *et al.*, 2008).

Por lo general, los niños en edad escolar son tan activos que pueden tener dificultades para sentarse quietos. Requerirles que pasen entre 15 y 20 min a la mesa para las comidas aumentará las probabilidades de que ingieran una comida completa.

En cuanto al trastorno por déficit de atención/hiperactividad, hay poca evidencia que sustente las restricciones die-

Cuadro 11-11 ■ Indicaciones de una buena nutrición en el niño de edad escolar	
Apariencia general	Alerta, energético Peso y estatura normales
Piel y membranas mucosas	Piel lisa, ligeramente húmeda; membranas mucosas rosas, sin sangrados
Pelo	Lustroso, distribuido de manera uniforme
Cuero cabelludo	Sin heridas
Ojos	Brillantes, claros, sin ojeras por fatiga
Dientes	Rectos, limpios, sin descoloraciones o caries
Lengua	Rosa, papilas presentes, sin heridas
Sistema gastrointestinal	Buen apetito, eliminación regular
Sistema musculoesquelético	Músculos firmes y bien desarrollados; postura erguida, huesos rectos sin deformidades
Sistema neurológico	Buen periodo de atención para su edad; no hay inquietud, irritabilidad, o llora con facilidad

Cuadro 11-12 ■ Niños entre 6 y 11 años de edad que consumen las porciones recomendadas en MyPyramid

grupo alimenticio	número de porciones	porcentaje de varones	porcentaje de niñas
Granos	6	61	48
Verduras	3	25	25
Frutas	2	26	26
Lácteos: 6-8 años de edad	2	53	40
9-11 años de edad	3	39	30
Carne	140 g (5 oz)	30	24

Adaptado de Cook y Friday (2005).

téticas como tratamiento efectivo (Cormier y Elder, 2007; Cruz y Bahna, 2006). No obstante, se sigue investigando la influencia de los ácidos grasos y de los aditivos alimentarios sobre la conducta (McCann *et al.*, 2007; Sinn, 2007; Stevenson, 2006).

Consumir la comida principal con la familia se asoció con una mejor calidad de dieta para niños entre los 9 y 14 años de edad. Una encuesta de 16 202 niños reveló que aquellos que consumían la comida principal con su familia la mayor de las veces ingerían:

- más frutas y verduras y
- menos alimentos fritos y refrescos carbonatados que los niños que comían con sus familias con menor frecuencia.

Más de la mitad de los niños de nueve años de edad comían con sus familias todos los días, en comparación con cerca de un tercio de los niños de 14 años de edad (Gillman *et al.*, 2000).

Nutrición en la escuela

La educación nutricional continúa en la escuela, enfocándose en los alimentos, no en los nutrientes. Las interacciones con otros niños y las experiencias escolares exponen al niño a nuevos alimentos y nuevas culturas. En la figura 11-6 se ilustra una Pirámide de Guía Alimenticia para niños de mayor edad.

Las innovaciones en los planes de estudio, como proyectos de jardinería, pueden aumentar el gusto de los niños por las hortalizas que cultivan. Investigadores encontraron que los niños de cuarto grado que cultivaban verduras informaron preferencias significativamente mayores por los chícharos chinos (japoneses, arveja china) y las calabacitas (calabacín) que otros grupos comparables de estudiantes. El grupo de jardinería conservó esta diferencia seis meses después de la intervención (Morris y Zidenberg-Cherr, 2002).

Debido a que los niños necesitan nutrirse para aprender y muchos van a la escuela hambrientos, hay asistencia alimentaria disponible en las escuelas. Los programas federales de comidas escolares reembolsables en EUA requieren que las escuelas participantes ofrezcan comidas gratuitas o a precios reducidos a los niños que reúnan los requisitos neces-

rios. En 2007, 80% de los niños atendidos por el *School Breakfast Program* (Programa de desayunos escolares) recibió sus alimentos de manera gratuita o a precios reducidos. Vea el Recuadro 11-4 y el cuadro 11-13 para los requisitos.

Nutrición en la adolescencia

La **adolescencia** es el periodo que se extiende desde el inicio de la **pubertad** hasta alcanzar el desarrollo pleno; se presenta entre los 12 y 20 años de edad. La adolescencia sigue sólo a la lactancia en cuanto a los requisitos nutricionales necesarios para el crecimiento y el desarrollo.

Desarrollo psicosocial

Lograr su propia **identidad** es la tarea del desarrollo que Erikson identificó para los adolescentes, incluyendo la aceptación de sus capacidades. Durante este proceso, los adolescentes “ensayan” con una variedad de identidades. Los adolescentes asumen diversas modas en un instante y las abandonan con la misma rapidez. Las modas pasajeras relacionadas con los alimentos y la ingesta son parte de ese mismo patrón.

Crecimiento y desarrollo físico

El término *crecimiento repentino* es muy preciso. Los varones y las niñas difieren en cuanto al momento y la terminación del crecimiento rápido; vea el cuadro 11-14. A fin de supervisar el crecimiento del adolescente, hay tablas percentiles de IMC por edad (varones y mujeres de dos a 20 años de edad) en *DavisPlus* o en <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Cerca de 40% de la masa ósea total se acumula durante la adolescencia (Baroncelli *et al.*, 2005). Durante el apogeo del crecimiento repentino, el contenido de minerales y proteínas del cuerpo aumenta como se muestra en el cuadro 11-15. El hierro y el zinc pueden obtenerse de las reservas corporales así como de los alimentos, pero el calcio debe adquirirse a partir de fuentes dietéticas (Treuth y Griffin, 2006).

Necesidades y preocupaciones nutricionales

Para las RDI, vea el Apéndice A. En 2008, la American Academy of Pediatrics recomendó que todos los niños recibieran una ingesta diaria de 400 UI de vitamina D (Wagner y Greer, 2008).

Vea el cuadro 11-16 para los patrones de consumo de los adolescentes desde 1999 a 2002.

Calcio y hierro

En cuanto a nutrientes, las dietas adolescentes carecen de calcio y, en el caso de las mujeres, de hierro. Como porcentaje de los RDA o IA, entre los 12 y 18 años de edad:

- Los varones consumieron 91% de la IA de calcio.
- Las mujeres consumieron 65% de la IA de calcio.

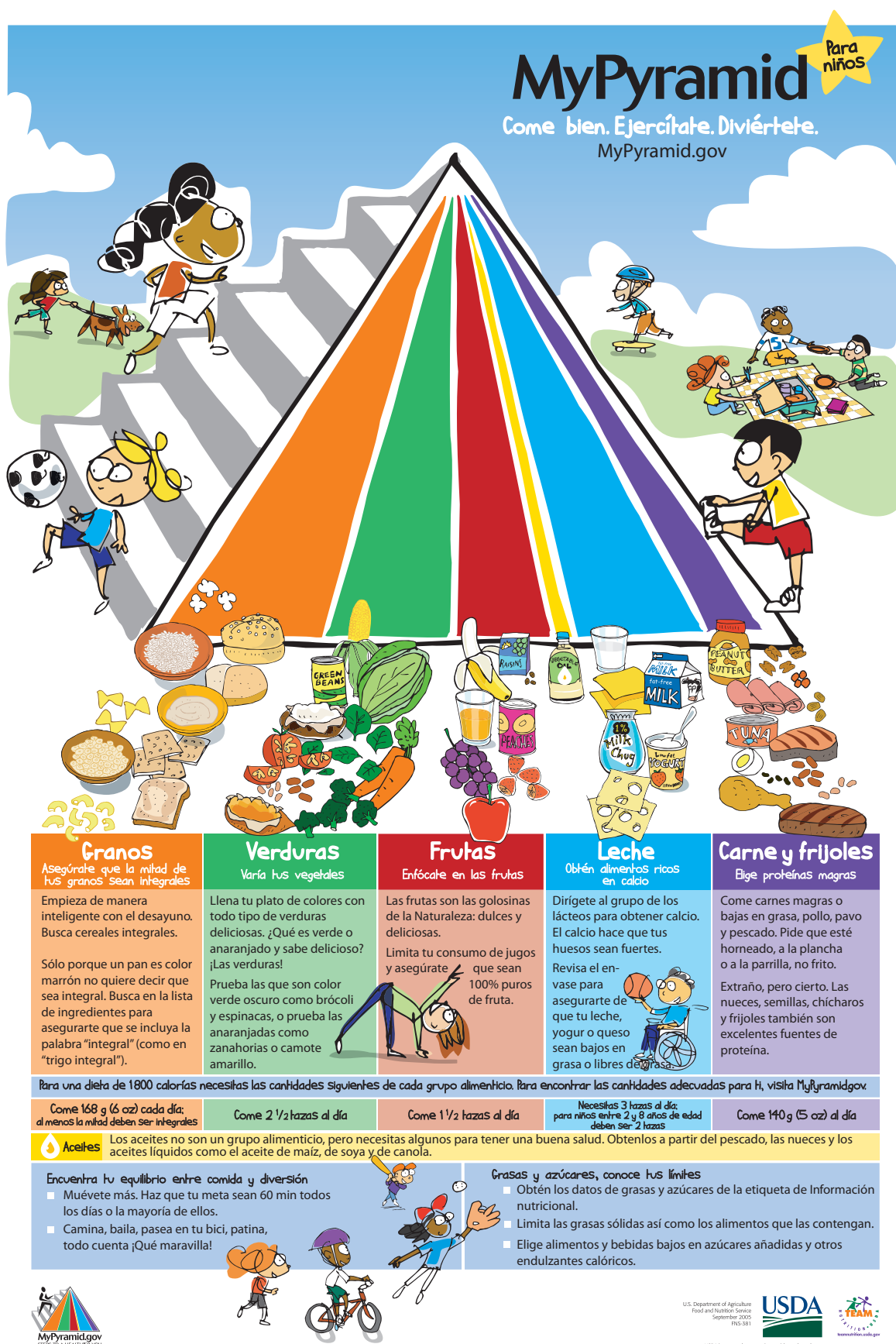


FIGURA 11-6 MyPyramid para niños (2005) incorpora el ejercicio. Esta versión está diseñada para niños mayores. También está disponible una versión más sencilla para niños menores elaborada por el Departamento de Agricultura de EUA.

Recuadro 11-4 ■ Alimentos escolares

Las comidas escolares subvencionadas con fondos federales en EUA se iniciaron en 1946 y especifican el contenido nutricional que debe servirse. Vea el cuadro 11-13.

Los reglamentos federales prohíben el acceso a alimentos de valor nutricional mínimo en las áreas de servicio de alimentos durante las horas de comida. No obstante, las papas fritas, barras de chocolate y donas no se categorizan como tal y pueden venderse en la cafetería u otros lugares en cualquier momento. Al menos 28 estados de EUA y muchos distritos escolares y escuelas han adoptado reglamentos más estrictos (CDC, 2005b).

Fuera de las horas de comida, muchos estudiantes tienen acceso a refrigerios. Un estudio nacional en 2005 encontró que había máquinas expendedoras de estos productos en:

- 17% de las escuelas de educación básica.
- 82% de las escuelas de educación media.
- 97% de las escuelas de educación media superior.

Debe reconocerse que 15% de las escuelas de educación media y 21% de las escuelas de educación media superior no abastecían sus máquinas expendedoras con alimentos y bebidas bajos en nutrientes y densos en energía denominados de forma común como comida chatarra (Finkelstein, Hill y Whitaker, 2008).

El *Institute of Medicine* (2007) dio a conocer estándares para los productos disponibles en las instalaciones escolares, pero que no forman parte de las comidas escolares federalmente reembolsables. El propósito de estas normas más estrictas es promover hábitos alimenticios sanos. De seguirse, estas pautas harían que los artículos a la carta en las cafeterías, los productos de las máquinas expendedoras y los alimentos en venta para recaudación de fondos se ajustaran casi del todo a las *Dietary Guidelines for Americans*.

Cuadro 11-13 ■ Programas federales de comidas escolares reembolsables

	Operación	Estudiantes alimentados, 2007	Nutricional	Requisitos
Desayuno escolar	1975	10.1 millones	¼ de los RDA/IA para kilocalorías, proteínas, calcio, hierro, vitaminas A y C	<30% de kcal de grasas <10% de kcal de grasas saturadas
Comida escolar nacional	1946	30.5 millones	⅓ de los RDA/IA para kilocalorías, proteínas, calcio, hierro, vitaminas A y C	<30% de kcal de grasas <10% de kcal de grasas saturadas

Adaptado del U.S. Department of Agriculture (2008b, c).

Cuadro 11-14 ■ Periodos de crecimiento repentino en la adolescencia

Estado	Edad en años	
	varones	mujeres
Edad en años	12–17	9.5–14.5
Aumento de estatura en año de velocidad máxima	>10 cm (3.9 pulgadas)	Posiblemente 9 cm (3.5 pulgadas)
Edad de velocidad máxima de crecimiento	13–15	11–13.5
A los 18 años de edad	Permanece el crecimiento de 2.54 cm	Crecimiento restante ligeramente inferior al de los varones Crecimiento completado en 99%

Adaptado de Merck Manual (2009).

Cuadro 11-15 ■ Aumentos de contenido corporal en el apogeo del crecimiento repentino en la adolescencia

Adición al contenido corporal	Aumento promedio diario	
	varones	niñas
Calcio*	400 mg	240 mg
Hierro	1.1 mg	0.9 mg
Zinc	0.5 mg	0.3 mg
Proteínas	3.8 g	2.3 g

*Debe obtenerse por completo de fuentes dietéticas.

Adaptado de *Adolescent Nutrition* (2004); Treuth y Griffin (2006).

- Las mujeres consumieron 88% del RDA de hierro.
- Las mujeres de 18 a 19 años de edad consumieron 74% del RDA de hierro (U.S. Department of Agriculture, 2008a).

Cuadro 11-16 ■ Adolescentes que consumen las porciones recomendadas en MyPyramid

Grupo alimenticio	Número recomendado de porciones	Porcentaje de varones	Porcentaje de niñas
Granos	6	64	48
Verduras	3	38	34
Frutas	2	23	27
Lácteos	3	32	17
Carne	140 g (5 oz)	49	28

Adaptado de Cook y Friday (2005).

A largo plazo, las deficiencias de estos minerales se pueden manifestar como osteoporosis o anemia. A corto plazo, la evidencia sugiere que existe una influencia de factores dietéticos en la ocurrencia de fracturas. Aunque las tasas de

fracturas varían de manera considerable según edad, sexo y nivel de maduración, tienen un apogeo durante la pubertad temprana. Durante ese periodo las tasas de renovación ósea son elevadas, pero la acreción de minerales óseos se encuentra a la zaga de los aumentos en estatura y peso. Entre los factores que impactan las fracturas pediátricas se encuentran:

- Genética.
- Ingesta inadecuada de calcio.
- Evitación de la leche.
- Consumo excesivo de bebidas carbonatadas.
- Falta de actividad física en bipedestación.
- Obesidad.
- Alta exposición a traumatismos (Goulding, 2007).

Para todo niño y adolescente, el desayuno, o falta del mismo, impacta la ingesta dietética total de forma significativa. Vea el Recuadro 11-5.

Exageración en el control de peso

Debido al valor cultural que se ha colocado sobre la delgadez, existe la posibilidad de que los adolescentes, en especial las mujeres, restrinjan su ingesta dietética para lograr el cuerpo delgado deseado. Algunas utilizan prácticas insanas como ayunar, píldoras de dieta, laxantes y vómito para permanecer

delgadas. La **anorexia nerviosa** afecta a 0.5 a 1% de las niñas entre 14 y 18 años de edad y se detalla en el capítulo 16. Problemas subclínicos pueden manifestarse por un exceso de ejercicio, dietas estrictas y atracones y purgas ocasionales (Treuth y Griffin, 2006). Participar en deportes que valoran la delgadez es un factor de riesgo tanto para muchachos como muchachas. Vea el Recuadro 11-6.

Algunos adolescentes pueden adoptar el vegetarianismo como medio para controlar su peso y figura corporal más que por razones ecológicas y espirituales. Sin importar la razón por la que se hayan tornado vegetarianos, estos adolescentes necesitan que se monitoreen su estado nutricional y su ingesta dietética.

Acné y dieta

El acné aqueja a más de 17 millones de estadounidenses con cerca de 80 a 90% de adolescentes afectados (Marcason, 2010). El padecimiento persiste hasta la mediana edad en 12% de las mujeres y 3% de los varones (Cordain *et al.*, 2002).

El acné se desencadena por las hormonas sexuales que estimulan las glándulas sebáceas. La piel se vuelve más grasa y los conductos de las glándulas se taponan ocasionalmente, lo que permite la acumulación de bacterias dañinas que producen inflamación. La producción de sebo por parte de las glándulas sebáceas puede estar influenciada por andrógenos y mediadores hormonales que, a su vez, posiblemente se vean influidos por los alimentos (Marcason, 2010).

Los componentes dietéticos que recientemente se han re-examinado en cuanto al acné son los productos lácteos, los

Recuadro 11-5 ■ Efectos del desayuno versus la falta del mismo

El desayuno o la falta del mismo tiene un impacto apreciable entre niños y adolescentes en la ingesta nutricional del día. Un predictor significativo del hábito de desayunar entre adolescentes es el hábito de desayunar de sus padres. En un estudio nacional, las proporciones de niños que no habían desayunado el día en que se les encuestó fue:

- 8% de niños entre 1 y 7 años de edad.
- 12% de niños entre 8 y 10 años de edad.
- 20% de niños entre 11 y 14 años de edad.
- 30% de jóvenes entre 15 y 18 años de edad.

No desayunar es más común entre niñas y entre niños de ambos sexos de nivel socioeconómico bajo (Rampersaud *et al.*, 2005).

En promedio, los niños que no desayunaron no compensaron las deficiencias nutricionales durante el resto del día. No desayunar también se ha asociado con un aumento en el consumo de refrigerios y en la ingesta de refrigerios altos en grasas (Rampersaud *et al.*, 2005).

Por el contrario, los niños que desayunaban tendían a hacer mejores elecciones alimenticias a lo largo del día al consumir:

- Más verduras.
- Más lácteos.
- Menos bebidas carbonatadas.
- Menos papas a la francesa.

En términos generales, los desayunadores tienen ingestas diarias más elevadas de micronutrientes y están en mayores probabilidades de satisfacer los estándares de la DRI que los niños que no desayunan (Rampersaud *et al.*, 2005).

Recuadro 11-6 ■ La tríada de la mujer atleta

El deseo de éxito atlético, en especial en deportes o actividades de danza donde se enfatiza el tamaño corporal, puede conducir a un trío de trastornos médicos. Por sí solos o en combinación, estos trastornos de la tríada pueden tener un impacto negativo en la salud y en el desempeño atlético (Beals y Meyer, 2007).

- Trastornos alimentarios —cerca de un tercio de las mujeres atletas de la División I de la NCAA informaron actitudes y síntomas que las colocaban en riesgo de anorexia nerviosa. (Vea el capítulo 16.)
- Disfunciones menstruales —22% de las mujeres universitarias que participan en deportes estéticos exhibe **dismenorrea primaria** en comparación con 7.4% de todas las mujeres atletas universitarias y menos de 1% de las no atletas.
- Baja densidad mineral ósea —en todas las localizaciones esqueléticas, la DMO es menor al promedio en las atletas amenorreicas y en las mujeres anoréxicas (Mandel, 2008)—. La incidencia de fracturas por estrés en mujeres atletas universitarias de la División I es del doble que la de los varones (Feingold y Hame, 2006).

Las mujeres atletas deben examinarse en cuanto a la tríada antes de participar en deportes y se les debe educar en cuanto a las necesidades de nutrientes del cuerpo (Mandel, 2008). El monitoreo del peso, niveles de energía, ciclos menstruales y densidad mineral ósea puede ayudar a prevenir la ocurrencia de fracturas por estrés en las mujeres atletas (Feingold y Hame, 2006).

alimentos con un elevado índice glucémico, la ingesta de grasas y la composición de ácidos grasos (Marcason, 2010). Por otra parte, algunos expertos concluyen que no existen pruebas contundentes en cuanto a si los alimentos culpables como productos lácteos, chocolates y alimentos grasos afectan el acné (Davidovici y Wolf, 2010). Otros están convencidos de que los productos lácteos y los alimentos con altos índices glucémicos ejercen una influencia sobre los factores hormonales e inflamatorios, aumentando así la prevalencia y gravedad del acné (Ferdowsian y Levin, 2010). La conexión sugerida con los productos lácteos especula que la leche contiene hormonas y moléculas bioactivas (Marcason, 2010).

Otra teoría es que la hiperinsulinemia inicia una secuencia endocrina, lo que afecta a las glándulas sebáceas (Thiboutot y Strauss, 2002). Ensayos recientes han demostrado una disminución en el acné después de 12 semanas en una dieta con carga glucémica baja. (Vea **índice glucémico** en el Glosario.) Los alimentos con una carga glucémica elevada, como el pan blanco o las papas, provocan un aumento veloz en la glucosa sanguínea. Los alimentos con un índice glucémico bajo, como los cereales altos en fibra o los frijoles, provocan un cambio más gradual en las concentraciones de glucosa en sangre.

Los varones jóvenes con acné que estuvieron en la dieta de carga glucémica baja perdieron más peso y mostraron mejoras en la sensibilidad a la insulina comparados con el grupo control (Smith *et al.*, 2007). Las pruebas también mostraron cambios en la composición de ácidos grasos de los triglicéridos de la superficie de la piel, lo que podría influir en la producción de sebo. Se requiere de mayor investigación para esclarecer el papel de la dieta en la fisiología de las glándulas sebáceas (Smith *et al.*, 2008).

Sobrepeso en niños y adolescentes

El sobrepeso u obesidad infantil está aumentando en todo el hemisferio occidental al igual que en China (Daniels *et al.*, 2005). El Recuadro 11-7 describe el diagnóstico y prevalencia del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en EUA.

En comparación con los niños en peso normal, aquellos en sobrepeso u obesos tienen:

- Un riesgo 10 veces mayor de hipertensión durante su adultez temprana.
- Un riesgo tres a ocho veces mayor de dislipidemia.
- Un riesgo dos veces mayor de diabetes (CDC, 2005a).

El riesgo estimado de que la obesidad persista en la adultez va de 20% para un niño de cuatro años de edad a 80% en el caso de los adolescentes (AAP, 2003, reafirmado en 2006). El sobrepeso que inicia antes de los ocho años de edad y que persiste hasta la adultez se asocia con un IMC promedio de 41 en comparación con un IMC de 35 para aquellos individuos de obesidad iniciada en la edad adulta (Dietz y Robinson, 2005). El sobrepeso infantil amenaza con revertir las disminuciones en mortalidad cardiovascular de los últimos 50 años (Daniels *et al.*, 2005).

Algunos de los factores que contribuyen al sobrepeso y a la obesidad en los niños son:

- Elecciones alimenticias imprudentes.
- Inactividad, donde la televisión y los juegos de computadora han reemplazado el juego activo.

Recuadro 11-7 ■ Sobrepeso en la infancia y adolescencia

En términos técnicos, la obesidad se refiere a la gordura, con frecuencia medida por el grosor de los pliegues cutáneos, no el peso. Sin embargo, el IMC se utiliza como medida sustituta de la obesidad porque sus componentes, estatura y peso, son datos inmediatamente disponibles y las tablas de crecimiento para la comparación se obtienen con facilidad. Vea “Tablas de crecimiento” en DavisPlus o en <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Un IMC entre el 5° y 85° percentiles se considera normal para niños y adolescentes. Los valores por encima del percentil 95 se han definido de maneras diversas en esta población como sobrepeso u obesidad. Para el final de la adolescencia, el percentil 95 es casi equivalente a un IMC adulto de 30, que indica obesidad.

El término *obeso* puede utilizarse para comunicar a los padres la grave naturaleza médica del padecimiento (Daniels *et al.*, 2005). No obstante, otros expertos recomiendan el uso del término *sobrepeso* como menos negativo y, por ende, preferible (Dietz y Robinson, 2005).

La figura 11-7 ilustra la creciente prevalencia del sobrepeso desde 1976 en ambos géneros y en todo grupo de edad. El cuadro 11-17 muestra la prevalencia en dos recientes **encuestas nHanes** por género, edad y grupo étnico. Es claro que la distribución varía según el origen étnico pero, en general, el porcentaje de niños y adolescentes con IMC por encima del percentil 95 sigue en aumento.

Cuadro 11-17 ■ Porcentajes de niños que se encuentran en el percentil 95 o superior, NHANES 2003-2006 (1999-2000)

grupo étnico	varon Es			muj Er Es		
	2–5 años	6–11 años	12–19 años	2–5 años	6–11 años	12–19 años
Blancos no hispanos	11.1 (8.8)	15.5 (12.0)	17.3 (12.8)	10.2* (11.5)	14.4 (11.6)	14.5 (12.4)
Negros no hispanos	13.3 (5.9)	18.6 (17.1)	18.5* (20.7)	16.6 (11.2)	24.0 (22.2)	27.7 (26.6)
Estadounidenses de origen mexicano	18.8 (13.0)	27.5 (27.3)	22.1* (27.5)	14.5 (9.2)	19.7 (19.6)	19.9 (19.4)

*Disminuyó en una encuesta más reciente.

FUENTE: adaptado de Ogden (2002); Ogden, Carroll y Flegal (2008).

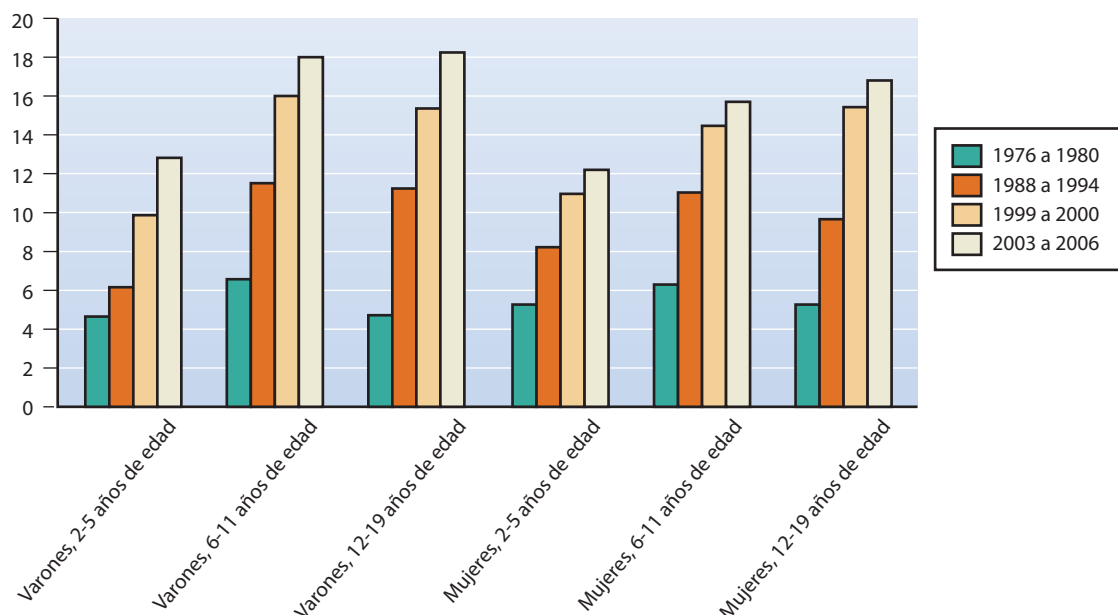


FIGURA 11-7 Desde 1976 y hasta 2006, los porcentajes de varones y mujeres en el percentil 95 o por encima del mismo de IMC por edad han aumentado de manera continua en ambos sexos y en todos los grupos de edad. (Elaborada a partir de los datos de Ogden [2002] y de Ogden, Carroll y Flegal [2008].)

- Capacidad disminuida para autorregular la ingesta de energía que se relaciona con padres excesivamente controladores (AAP, 2003, reafirmado 2006).
- Incapacidad de más de la mitad de los padres para ver que sus hijos tienen sobrepeso (Parry *et al.*, 2008).
- Incapacidad de los profesionales de la salud al comunicar el sobrepeso casi dos terceras veces del tiempo (CDC, 2005a).
- Genética (Vea Gema genómica 11-2).

En el cuadro 11-18 se listan estrategias para prevenir el sobrepeso. Estos abordajes cuestan menos dinero que el tratamiento de la obesidad establecida y llegan a un mayor número de niños.

El manejo del peso es el tema del capítulo 16. Los niños con sobrepeso requieren de una cuidadosa supervisión a fin de que mantengan un crecimiento y desarrollo normales al tiempo que reducen su peso y tejido adiposo. El tratamiento de niños obesos requiere de un programa con múltiples componentes que incluyen dieta, actividad física, orientación nutricional y participación de los padres o proveedores de cuidados (ADA, 2008).

Las condiciones que permiten o alientan el sobrepeso entre los jóvenes han evolucionado a lo largo de muchos años

Gema genómica 11-2

está en mis genes... hasta cierto grado

Se estima que hasta 40% de la variación en el IMC es genético. Es probable que estén implicados diversos genes, incluyendo varios que afectan el equilibrio energético. Aunque los padres obesos producen la proporción más elevada de niños obesos, separar la herencia del ambiente resulta problemático.

Ha surgido evidencia de estudios familiares. El peso adulto de niños adoptados se correlaciona de manera más poderosa con sus padres biológicos que con los padres adoptivos. Los gemelos tienen IMC similares, más en el caso de gemelos idénticos que en el caso de gemelos fraternos. Esto sigue siendo cierto al margen de si los gemelos se criaron juntos o separados (Hill, Catenacci y Wyatt, 2006).

Es posible que 40% de la varianza del IMC que es genético pueda tratarse a futuro. El 60% ambiental puede modificarse con la información actual.

y se han arraigado en la cultura dominante que incluye a la industria y comercialización alimentarias. No hay un cambio único que revierta esta tendencia. Se requieren múltiples intervenciones y estrategias a todo nivel: individual, familiar, escolar, comunitario y nacional.

Cuadro 11-18 ■ Estrategias para prevenir el sobrepeso infantil

grupo de Edad	Estrategia	obstáculos	Fundamentación
Lactante	Amamantamiento	Normas culturales acerca del amamantamiento en general o en público o el sitio de trabajo.	No se ha comprobado que reduce la obesidad. Muchos otros beneficios para la salud. Puede aumentar el control que el lactante tiene sobre cantidades de mejor manera que la alimentación con fórmula.
Infante y preescolar	Implementar MyPyramid en el hogar y en la guardería/preescolar. Limitar las bebidas azucaradas. Empezar a utilizar lácteos con 1% de grasa o libres de la misma.	Los padres/proveedores de cuidados podrían estar reacios al cambio.	La necesidad de lácteos enteros desaparece para los 2 años de edad.
Edad escolar y adolescente	Plan de estudios de la salud. Educación física activa y atractiva para todos. Ofrecer alimentos y bebidas sanos en la escuela.	Modelos culturales arraigados. Tendencia a enfatizar deportes que para la mayoría de los jóvenes son eventos de espectáculo. Publicitar alimentos menos sanos a los jóvenes.	Los proyectos de jardinería expanden el gusto por las verduras. Incluir actividades de alta intensidad como entrenamiento de resistencia y baile popular. Limitar el tiempo de exposición televisiva. Limitar las bebidas carbonatadas.
Todas las edades	Limitar TV/juegos de computadora a 2 h/día. Desayunar diario. Alentar las comidas en familia. Servir los tamaños de porción recomendados. Calcular y graficar los IMC cada año. Promover las elecciones saludables en restaurantes. Desalentar el consumo de kilocalorías vacías. Expandir el acceso a supermercados con productos agrícolas de precio razonable. Proporcionar ambientes seguros para la actividad física.		

Adaptado de *American Academy of Pediatrics* (2003, reafirmado 2006); Daniels *et al.* (2005); Dietz y Robinson (2005); Davis *et al.* (2007); James *et al.* (2004); Mello, Studdert y Brennan (2006); Morris y Zidenberg-Cherr (2002).

Conceptos clave

- La leche materna es especialmente apropiada para el lactante humano, ya que las proteínas, grasas y carbohidratos de la leche materna son idóneos para las capacidades digestivas del lactante.
- Después de los 4 a 6 meses de edad se añaden alimentos semisólidos y después sólidos a la dieta de manera gradual, utilizando alimentos cuidadosamente seleccionados a fin de evitar accidentes por atragantamiento.
- Los problemas nutricionales en la lactancia incluyen alergias, cólico y diarrea, donde la última cuenta con el tratamiento mejor documentado: la terapia de rehidratación oral.
- Los infantes no sólo aprenden a aceptar nuevos alimentos sino que también aprenden las tradiciones de su cultura en cuanto a la comida. Los problemas nutricionales comunes de los infantes son la deficiencia de hierro y la anemia por deficiencia de hierro.
- Los niños preescolares y en edad escolar necesitan comidas y refrigerios sanos para mantener su crecimiento en un momento en que los padres tienen menos control sobre la ingesta de sus hijos cuando se encuentran lejos de casa.
- La mayoría de los adolescentes no consume suficiente calcio para su crecimiento y desarrollo óptimos, y la mayoría de las niñas tiene carencias de hierro en su dieta. Las dietas de reducción de peso autoimpuestas y las elecciones inadecuadas de alimentos representan un problema.
- La obesidad pediátrica es un problema sanitario importante en EUA y en el mundo industrializado, con una difusión potencial en los países en desarrollo. Las consecuencias son enfermedades adultas que se presentan con décadas de anticipación: hipertensión, niveles elevados de colesterol y diabetes tipo 2.

Estudio de caso 11-1

La Sra. S es enfermera de una escuela de educación media superior en una zona del centro de la ciudad. El director pidió la asistencia de la Sra. S para mejorar la condición nutricional y física de los estudiantes. Se formó un comité que incluía a alumnos, maestros (de clase, economía del hogar y educación física), personal de la cafetería y cocina, padres y un nutriólogo de un hospital cercano. El siguiente plan refleja el programa que diseñaron después de muchas reuniones.

plan de atención

Datos subjetivos

Grupos de enfoque que se llevaron a cabo con estudiantes revelaron sus opiniones acerca de la comida y de la actividad física. ■ Una encuesta a nivel escolar solicitó sugerencias para el contenido en el salón de clases, entradas en el menú y actividades físicas.

Datos objetivos

Un análisis de los menús de comidas escolares reveló un contenido promedio de grasas de 38% de las kilocalorías. ■ Las máquinas expendedoras dentro y alrededor de la escuela ofrecían sólo refrigerios altos en grasas o aquellos con kilocalorías vacías. ■ La inspección del uso de edificios identificó dos días después de clases que el gimnasio se encontraba vacío pero otras partes de las instalaciones se encontraban en uso.

Análisis

Oportunidad de mejorar la nutrición y condición física de los alumnos

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Los alumnos tendrán mayores oportunidades de elegir alimentos sanos dentro y alrededor de la escuela.	Analizar menús de muestra cada mes para mejorar e indicar progresos.	Priorizar los cambios es importante para presupuestar los recursos. La retroalimentación para el personal de la cafetería mantendrá su interés y esfuerzos para mejorar.
	Incluir frutas y verduras frescas en cada menú.	Las frutas y verduras frescas pueden ofrecer vitaminas, minerales y fibra además de disminuir el predominio de artículos altos en grasas del menú.
	Utilizar catadores estudiantiles para desarrollar versiones bajas en grasa de los platillos populares.	La palatabilidad es esencial en la creación de los platillos que comerán los estudiantes.
	Diversificar el contenido de las máquinas expendedoras para incluir productos lácteos, jugos de fruta y refrigerios de cereales y frutas secas.	Debe haber una variedad de productos para darles a los estudiantes la posibilidad de elegir.
Los estudiantes demostrarán metas más elevadas para su condición física.	Colaborar con la maestra de biología para cultivos de frutas o verduras como proyectos estudiantiles.	Cosechar sus propios productos alimenticios puede estimular el interés de comer lo producido.
	Evaluar el lugar que ocupa la educación física en el plan de estudios y hacer campaña a favor de los cambios necesarios.	Preparar a los estudiantes para la vida en forma eficaz requiere que se ofrezca el desarrollo de habilidades para una vida activa.
	Instituir pruebas de condición física en las clases de educación física.	La retroalimentación para los alumnos les permite monitorear su progreso.
	Garantizar que 75% del tiempo de la clase de educación física sea activo.	La inactividad es un importante factor contribuyente al sobrepeso. La clase de educación física no debería aumentar el problema.
Los estudiantes aumentarán su conocimiento de prácticas alimenticias sanas dentro de los límites temporales y presupuestarios.	Instituir actividades que sugieran los alumnos, como bailes étnicos y juegos aparte de los deportes principales que se practican en EUA.	Valerse de los intereses de los alumnos servirá como reconocimiento del valor de sus ideas. Las actividades posteriores podrían ampliar la esfera de acción para incluir otras culturas.
	Organizar actividades supervisadas en el gimnasio después de clases en los días en que el edificio se encontraría abierto para otros eventos. Variar las actividades.	Si pueden reclutarse líderes comunitarios o voluntarios, el costo se minimizaría para la escuela y los alumnos. Una variedad de actividades atraería a alumnos distintos a los atletas habituales que ya son activos.
	Diseñar y promover un curso práctico de habilidades para la vida moderna para ambos géneros.	Los cursos prácticos atraerán a alumnos distintos de los que atraen los cursos puramente académicos.
	Idear unidades educativas cortas relacionadas con la planeación, compra y preparación de alimentos sanos para el salón de clases o para sesiones de actividades extracurriculares.	Las unidades cortas ofrecerían una retroalimentación inmediata sobre el valor de la información. Poder consumir la lección del día es un atractivo adicional.
	Incorporar visitas guiadas a las tiendas de abarrotes según sea apropiado.	Expandir la percepción de los alumnos en cuanto a las elecciones disponibles para ellos les ofrecería la oportunidad de aumentar la variedad de sus dietas.



11-1

trabajo del comité comunitario

Se formó un comité para mejorar el área alrededor de la escuela de educación media superior para permitir las oportunidades de ejercicio diario para los alumnos. Los miembros incluían al personal de la YMCA, dueños de negocios del vecindario y funcionarios de la ciudad.

Subjetivas: los padres describieron la congestión de tránsito, la falta de aceras y ciclistas, y la sospecha de actividades indeseables que sucedían alrededor de la escuela.

Objetivas: los informes policíacos de accidentes automovilísticos con peatones, ataques físicos, robos y arrestos por drogas indicaron un aumento en la incidencia en comparación con las demás escuelas de educación media superior del distrito.

análisis: el ambiente de la escuela no es conducente a caminar o transportarse en bicicleta hacia o de la escuela.

plan

- Establecer un plan de vigilancia del vecindario utilizando a los dueños de empresas y familias cercanas.
- Aumentar el número de guardias de cruce y reclutar voluntarios que monitoreen la ida y venida de alumnos a la escuela.
- Mejorar el flujo de tránsito alrededor de la escuela.
- A largo plazo, construir ciclistas y aceras desde y hacia los vecindarios circundantes.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué intervenciones adicionales se podrían implementar para mejorar la ingesta nutricional y aumentar la actividad física de estos alumnos?
2. Identifique los posibles obstáculos para la implementación del plan presentado. Sugiera estrategias para sobrellevarlos.
3. Existe la posibilidad de que las metas del comité no sean compatibles con aquellas de muchos de los estudiantes de la escuela. ¿Cómo podría convencerse a los alumnos a valorar un estilo de vida más sano?

Revisión del capítulo

1. ¿A cuál de los siguientes lactantes identificaría una enfermera en una clínica como en necesidad de evaluación de crecimiento adicional?
 - a) Recién nacida A, cuatro meses de edad, peso al nacer de 3.348 kg (7 lb 6 oz), peso actual 6.752 kg (14 lb 14 oz).
 - b) Recién nacido B, dos semanas de edad, peso al nacer 3 kg (6 lb 10 oz), peso actual 3.03 kg (6 lb 11 oz).
 - c) Recién nacido C, seis meses de edad, peso al nacer 3.860 kg (8 lb 8 oz), peso actual 6.587 kg (14 lb 8 oz).
 - d) Recién nacida D, dos meses de edad, peso al nacer 2.237 kg (7 lb 2 oz), peso actual 4.289 kg (9 lb 10 oz).
2. ¿Cuál de las siguientes son ventajas de la leche materna que la fórmula no ofrece?
 - a) Menos grasas y colesterol.
 - b) Más anticuerpos y enzimas digestivas.
 - c) Más fluoruro y hierro.
 - d) Más vitamina C y vitamina D.
3. ¿Cuál de los siguientes alimentos sería apropiado para un lactante de seis meses de edad?
 - a) Cereal de trigo sabor a chocolate, jugo de naranja y pollo colado.
 - b) Galletas Graham, colado de ciruelas pasas y tomates cocidos.
 - c) Cereal infantil de arroz, puré de plátano y colado de calabaza.
 - d) Puré de papa, colado de betabel y huevo duro picado.
4. A las familias se les debe alentar para que proporcionen leche entera fortificada a sus hijos hasta la edad de:
 - a) 18 meses.
 - b) 2 años.
 - c) 36 meses.
 - d) 4 años.

Revisión del capítulo (continuación)

5. ¿Cuál de los siguientes individuos se encuentra en mayor riesgo nutricional?
- a) Lactante de tres meses de edad al que se alimenta con fórmula comercial.
 - b) Niño de tres años de edad que bebe 3 tazas de leche al día.
 - c) Niño de ocho años de edad que come cuatro galletas con chispas de chocolate y dos vasos de leche después de la escuela.
 - d) Muchacha de 16 años de edad que está embarazada y trata de perder peso.

Análisis clínico

1. La Sra. T llevó a su bebé de dos meses de edad a su cita en la clínica de revisión pediátrica. Ella le dice a la enfermera que el bebé aún no duerme la noche completa. La madre de la Sra. T le recomendó que empezara a darle cereal para “llenarlo” antes de ir a la cama. A pesar de las instrucciones de la enfermera, la Sra. T dice que va a intentar la idea de su madre. ¿Cuál de las siguientes ideas sería la más importante si la Sra. T eligiera empezar a darle cereal?
- a) Seguir el cereal con un biberón nocturno para que se pase bien el cereal.
 - b) Hacer fécula de trigo muy delgada y alimentar al bebé con un gotero.
 - c) Poner cereal infantil en el biberón y aumentar el tamaño del orificio de la mamila.
 - d) Usar una cuchara para alimentar al bebé con una mezcla de cereal infantil de arroz y fórmula.
2. La Sra. C ha proporcionado la anamnesis dietética de 24 h para su hijo de 18 meses de edad. La enfermera está alerta para identificar causas comunes de atragantamiento. A fin de evitar los accidentes por atragantamiento, ¿cuál de los siguientes grupos de alimentos se considerarían más seguros para un infante?
- a) Cuartitos de manzana, ejotes y guisado de macarrones con pollo.
 - b) Uvas, palitos de zanahoria y macarrones con queso.
 - c) Duraznos picados, puré de papa y espagueti.
 - d) Trozos grandes de sandía, apio relleno de queso crema y salchichas en rodajas.
3. La Sra. K ha dado a luz a un bebé prematuro de 1.587 kg (3 lb 8 oz). Ella había planeado amamantarlo. ¿Sobre cuál de las siguientes afirmaciones debería basarse la instrucción que le dará la enfermera?
- a) La leche materna humana se puede fortificar de manera especial para los lactantes prematuros a fin de aumentar su valor nutricional.
 - b) Debido a que la mayor proporción del peso corporal es agua, los bebés prematuros necesitan agua adicional después de cada alimentación.
 - c) Es recomendable la alimentación con fórmula porque las alimentaciones a temperatura ambiente se absorben mejor que aquellas a temperatura corporal.
 - d) Amamantar a un bebé prematuro no ofrece ninguna ventaja para el lactante y es difícil para la madre a causa de los suplementos necesarios.

Nutrición del ciclo vital: el adulto maduro



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Identificar los alimentos y grupos alimenticios que es más probable que tengan bajo consumo o ingesta excesiva en las dietas de los adultos mayores.
- Describir los cambios fisiológicos en el adulto de mayor edad que afectan su estado nutricional.
- Explicar en qué difiere la evaluación nutricional de un adulto mayor de la de un adulto más joven.
- Ilustrar las maneras en que pueden utilizarse los alimentos para auxiliar en las tareas del desarrollo en la etapa adulta.
- Enumerar diversas sugerencias para mejorar la ingesta alimentaria de las personas mayores en una diversidad de situaciones de vida.

El ciclo de vida del crecimiento y desarrollo humano continúa durante la edad adulta. Los desarrollos tanto psicosociales como físicos persisten a medida que una persona madura. Este capítulo considera el impacto sobre la nutrición de los cambios fisiológicos y psicosociales que ocurren durante las etapas joven, mediana y mayor de la vida adulta. Debido a que gran parte de este libro enfatiza las necesidades nutricionales de los adultos jóvenes y de mediana edad, el interés principal de este capítulo es el adulto mayor. Una de las amenazas principales para la salud en la adultez es la falta de actividad (Recuadro 12-1), que puede conducir a sobrepeso y obesidad, el tema del capítulo 16.

Adultez joven

La adultez joven abarca desde los 18 hasta los 39 años. No todos los individuos de 19 años son adultos en términos del desarrollo, ni todas las personas de 40 años son de mediana edad en cuanto a pensamiento o conducta.

Desarrollo psicosocial

Durante los primeros años de la adultez joven, es posible que el individuo resuelva la tarea adolescente de búsqueda de identidad. Según Erik Erikson, la tarea del desarrollo de la

Recuadro 12-1 ■ La prevalencia de inactividad en los adultos

La iniciativa *Healthy People 2010* establece una meta de 20% de adultos que informan no tener actividad física en su tiempo libre. En 2004, sólo los adultos entre 18 y 29 años alcanzaron la meta. En general, 31.9% de los adultos en EUA informaron no tener actividad física en su tiempo libre, una prevalencia que aumenta de manera uniforme con la edad:

- 18 a 29 años: 19%.
- 30 a 44 años: 22%.

- 45 a 64 años: 25%.
- 65 a 74 años: 28%.
- 75 años y mayores: 36%.

Una calificación por cada estado del país mostró que la prevalencia de inactividad fue de 23.1% para Minnesota a 43.3% en Mississippi (CDC y *The Merck Company Foundation*, 2007c).

adultez joven es alcanzar la **intimidad** (cuadro 12-1). Por ejemplo, las personas que demoran el compromiso con una pareja hasta tener más de 30 o 40 años tal vez estén tratando de lograr intimidad; otras personas de 40 años y más quizá estén tratando de resolver la siguiente tarea conocida como generatividad.

Nutrición en el adulto joven

El cuadro 12-2 presenta nutrientes seleccionados en los que la ingesta media por edad y género es menor a la DRI.

Adultez media

Para esta sección, adultez media se define como aquella entre las edades de 40 a 70 años para ajustarse a las tablas de DRI.

Desarrollo psicosocial

La tarea del desarrollo según Erikson es la **generatividad**, que implica servir como mentor a la siguiente generación. Por ejemplo, instruir a los miembros de la familia a preparar alimentos tradicionales puede ayudar a la persona a lograr generatividad.

Nutrición en la adultez media

El cuadro 12-2 presenta nutrientes seleccionados en los que la ingesta media por edad y género es menor a la DRI.

Adultez mayor

Los cambios en **expectativa de vida** y fisiología afectan la nutrición de los estadounidenses mayores.

Datos demográficos del envejecimiento

Las personas viven más tiempo. Las personas de mayor edad constituyen una proporción más amplia de la población. Se espera que estas tendencias continúen, lo cual implica un aumento en el número de ancianos débiles y dependientes.

Expectativa de vida

En 1900 la expectativa de vida al nacer era de 49 años. No obstante, para 2003 ésta era de 77.6 años. Según los grupos étnicos, todos los valores alcanzaron máximos históricos:

- 80.5 para mujeres blancas.
- 76.1 para mujeres de raza negra.
- 75.4 para varones blancos.
- 69.2 para varones de raza negra (*National Center for Health Statistics*, 2005).

Sin embargo, en comparación con otros países, en 2004 EUA tuvo el lugar 25 entre 37 países y territorios en cuanto a expectativa de vida para los varones y el lugar 23 en expectativa de vida para las mujeres (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC], 2008b).

Cuadro 12-1 ■ Teoría de Erikson sobre el desarrollo psicosocial en la madurez			
Etap a vit al	tar Ea dEl dEsarroll o	r asgo nEgativo contrar io	Uso dE los alim Ent os para r Esol vEr l a tar Ea
Adulto joven	Intimidad	Aislamiento	Disponer una cena a la luz de las velas
Adulto de mediana edad	Generatividad	Estancamiento	Enseñar a otro a preparar los platillos favoritos o étnicos de la familia
Adulto mayor	Integridad	Desesperación	Utilizar los aromas o recuerdos de los alimentos para rememorar

Cuadro 12-2 ■ Ingesta media de los adultos menor a (X <=) DRI						
nUtri Ent E	adUlto jov En		adUlto dEmEdiana Edad		adUlto mayor	
	varón	mUjEr	varón	mUjEr	varón	mUjEr
Fibra	X	X	X	X	X	X
Vitamina E	X	X	X	X	X	X
Vitamina K	X	X	X		X	X
Vitamina C				X		
Calcio		X	X	X	X	X
Hierro		X		X		

FUENTE: U.S. Department of Agriculture (2008).

Proporción de la población

En la proporción de la población de EUA que incluye a los adultos mayores de 65 años se ha observado un crecimiento continuo. Los datos anteriores eran:

- 4.1% en 1900.
- 6.8% en 1940 (cinco años después de decretar la formación de la Seguridad social).
- 9.8% en 1970 (cinco años después de que *Medicare* entrara en vigor).
- 12.6% en 2007 (rango: 7% en Alaska a 17% en Florida) (*U.S. Census Bureau*, 2007).

Se estima que será de 20% para 2030 (71 millones de personas) (CDC y *The Merck Company Foundation*, 2007a).

El aumento en la población de adultos mayores es evidencia de los esfuerzos exitosos en salud pública: mejores servicios sanitarios, aumento en la preocupación por la seguridad y control de enfermedades transmisibles. En la actualidad, las principales causas de muerte en los adultos son las cardiopatías, cáncer y accidentes vasculares cerebrales. Todas ellas se relacionan con el estilo de vida, incluida la dieta.

Residencia en instituciones para ancianos

Sólo cerca de 5% de los adultos mayores viven en instituciones para ancianos, pero tal proporción se eleva a 7.4% en personas de 75 años y más, y a 16% para individuos de 85 años en adelante (El Nasser, 2007).

Desarrollo psicosocial

Según la teoría de Erikson, la tarea del desarrollo en la adultez mayor es la **integridad**, en el sentido de lograr la totalidad y la plenitud. Aquellos que resuelven esta tarea considerarán que sus vidas han valido la pena.

Una técnica para ayudar a la persona mayor a alcanzar la integridad es la reminiscencia. Pedir a una persona mayor que recuerde alimentos especiales puede estimular la reminiscencia. Los aromas de alimentos familiares a menudo evocan recuerdos.

En un sentido social, es frecuente que los individuos mayores deban adaptarse a la pérdida de amigos y familiares. La muerte de un cónyuge demanda una tremenda adaptación. La depresión acompañante y la nueva responsabilidad en tareas que solía realizar la pareja pueden afectar en forma significativa la ingesta alimentaria del adulto mayor.

Cambios físicos del envejecimiento

Incluso sin sufrir una enfermedad evidente, las capacidades físicas de los adultos mayores disminuyen. Es frecuente que la “curva de la felicidad” conduzca a pérdida de masa muscular y menor fuerza.

Las pautas clínicas para el sobrepeso y la obesidad en los adultos establecen un índice de masa corporal (IMC) de 25 como límite superior del peso ideal en todos los adultos, sin

importar la edad. Sin embargo, entre hombres y mujeres de 65 años de edad y mayores, un IMC en el rango de sobrepeso no se asocia con un aumento significativo en el riesgo de mortalidad (Janssen y Mark, 2007). Este dato no anula la evidencia que relaciona el sobrepeso con artritis, diabetes, cardiopatía coronaria y otros padecimientos que pueden afectar la calidad de vida de las personas mayores.

Sistema tegumentario

A medida que una persona envejece ocurren muchos cambios en la piel. Al perderse la grasa subcutánea, la piel se seca y presenta arrugas. La menor elasticidad es evidente cuando la piel del brazo no regresa rápidamente a su estado anterior después de pellizcarla, que es la manera usual de evaluar el nivel de hidratación. La piel de la frente y sobre la clavícula es un sitio más confiable para evaluar la hidratación en los ancianos.

El adulto mayor también pierde cierta capacidad para sintetizar la vitamina D a partir de los rayos del sol, de modo que quizá requiera dos veces más exposición sin protección solar que la que necesita un individuo más joven para producir una cantidad determinada de vitamina D.

Sistema sensorial

Cuatro sentidos pierden la agudeza de forma notable a medida que una persona envejece: vista, oído, gusto y olfato. Debido a que los receptores sensoriales no se deterioran por igual, parte de la pérdida sensorial se atribuye a cambios en el sistema nervioso central. Entre individuos existe una amplia variación.

OJOS

La visión se deteriora a menudo. La persona mayor puede ver mejor los colores rojo, naranja y amarillo que el azul o el morado. El oscurecimiento de los cristalinios del ojo —formación de cataratas— reduce la visión general. Los ojos de la persona mayor no se ajustan bien al brillo, como el que se encuentra en algunos supermercados.

Estos cambios visuales pueden obstaculizar la compra de abarrotes. Las etiquetas con letra pequeña en los artículos alimentarios pueden ser ilegibles para los ancianos. La preparación de alimentos puede volverse una tarea no sólo difícil sino peligrosa si la persona no puede ver en forma adecuada. Los alimentos coloridos que son atractivos para la vista pueden estimular el apetito en los adultos mayores y compensar por una disminución en la sensación del gusto (Evans, Crogan y Shultz, 2005).

OÍDO

Los receptores del sonido en el oído interno se deterioran. Primero se pierde la capacidad para percibir los tonos agudos. La persona mayor con deficiencias auditivas por lo general escucha mejor las voces masculinas que las femeninas. Los auxiliares auditivos no compensan plenamente la pérdida

auditiva. De hecho, a menudo amplían el ruido marginal hasta el punto de distraer al usuario de estos aparatos. El resultado puede ser el aislamiento social cuando se vuelve demasiado difícil interactuar con los demás. La socialización durante las comidas puede volverse vergonzosa o frustrante, y es posible que los adultos mayores eviten esta interacción.

NARIZ Y LENGUA

Para que funcione bien el sentido del gusto, el sentido del olfato también debe estar intacto. La comida sabe insípida cuando una persona tiene un resfriado. El sentido del olfato declina de manera considerable después de la séptima década de vida, de modo que más de 75% de los individuos mayores de 85 años tiene alteraciones importantes (Boyce y Shone, 2006). Aunque es frecuente que el envejecimiento afecte más el sentido del olfato que el del gusto, ambas facultades son importantes para ayudar a la persona a protegerse de los elementos nocivos en el ambiente, como alimentos descompuestos o quemados, o fugas de gas.

Los receptores químicos del gusto se concentran en la superficie de la lengua, pero también se ubican en la base de la misma, en el paladar blando y en otras áreas nasofaríngeas. La saliva actúa como un solvente para presentar los alimentos a las papilas gustativas. Si la boca está seca, las sensaciones del gusto son indistintas.

De manera tradicional se ha sabido que los receptores del gusto reconocen las sensaciones dulces, ácidas, saladas y amargas. Recientemente se han identificado receptores para *umami*, una sensación descrita como sabrosa o rica; ésta es causada por el aminoácido glutamina en su forma libre y se asocia con el glutamato monosódico (GMS). Al utilizar GMS en alimentos como las sopas se permite una reducción en el contenido de sodio sin alterar la palatabilidad (Bellisle, 2008). A pesar de los informes iniciales, décadas de investigación no han logrado demostrar una relación clara y consistente entre la ingestión de GMS y el desarrollo del llamado “síndrome del restaurante chino” que abarca broncoespasmo, urticaria, angioedema y rinitis (Williams y Woessner, 2009). Tampoco existen datos consistentes que sustenten al GMS como activador del asma y causante de exacerbación de la migraña o la existencia de un subconjunto poblacional sensible al GMS (Freeman, 2006).

La prevalencia autoinformada de disminución en el sentido del gusto fue de sólo 1.65% en una muestra representativa a nivel nacional en EUA, pero está en duda si esto por sí solo constituye un riesgo nutricional (Mattes, 2002). Tanto el sexo como la edad influyen en el desempeño de las pruebas del gusto, donde las personas de mayor edad tienen un desempeño más deficiente que los jóvenes, y los varones obtienen típicamente puntuaciones más bajas que las mujeres (Soter *et al.*, 2008). La adecuada evaluación individual de la ingesta debería determinar las causas del riesgo nutricional.

Las pérdidas sensoriales informadas son desiguales. A diferencia de la sensibilidad por lo dulce y ácido que permanece intacta en los pacientes mayores, la percepción de salado

y amargo declina con la edad (Winkler *et al.*, 1999). Se sugiere un posible mecanismo fisiológico por el descubrimiento de que las neuronas sensibles a las sales y ácidos también responden a los estímulos amargos (Travers y Geran, 2009). Si una persona sala en exceso sus alimentos como resultado de una disminución en el sentido del gusto para la sal, es posible utilizar sazónadores alternos a fin de reducir el consumo del sodio; estos sazónadores se listan en el capítulo 18. Una técnica para aumentar la sensación del gusto en los pacientes ancianos es incluir el cepillado de la lengua como parte de la higiene bucal.

Sistema gastrointestinal

La función gastrointestinal es particularmente crucial para la nutrición. Se requieren cientos de procesos para la apropiada digestión, absorción y metabolismo de los alimentos. Muchas funciones de este sistema declinan en forma significativa en las personas mayores.

SALUD DENTAL

Los individuos mayores no están inmunes a las caries dentales. De hecho, cuando queda expuesta por la enfermedad gingival, la raíz de los dientes, que carece de esmalte, es en particular vulnerable a la caries, lo cual causa un aumento de ocurrencia en la población de la tercera edad. Los factores contribuyentes incluyen:

- Higiene bucal inadecuada.
- Exámenes dentales y limpiezas poco frecuentes.
- Disfunción de las glándulas salivales.
- Comer refrigerios con frecuencia.
- Dentaduras postizas parciales removibles (*Merck Manual of Geriatrics*, 2005).

En contraste, los adultos sin caries de la raíz dental consumieron 50% más queso y 25% más leche que las personas con caries (DePaola *et al.*, 2006). El fluoruro aplicado a los dientes y el agua fluorada previenen la caries entre adultos de todas las edades (Griffin *et al.*, 2007).

El porcentaje de adultos de 65 a 74 años en EUA **edéntulos** (carecían de dientes permanentes) era de:

- 55% en 1957.
- 24% en 1999-2002 (12.4% en Connecticut a 42.9% en West Virginia) (CDC y *The Merck Company Foundation*, 2007b).

La principal causa de la pérdida dental en el adulto mayor no es la caries sino la **enfermedad periodontal**, que afecta las encías y el área ósea donde se insertan los dientes en la mandíbula. Las dentaduras postizas, al igual que los aparatos auditivos, sólo compensan en forma parcial, de modo que las dentaduras postizas tienen una eficiencia aproximada de 20% con respecto a los dientes naturales.

Además, una dentadura postiza no puede ser eficiente si el tejido subyacente está en malas condiciones. Las personas con dentadura postiza superior que cubre el paladar, donde

existen receptores del gusto, pierden parte de la sensación del gusto y también sufren alteraciones en la deglución.

El Recuadro 12-2 ilustra un formato de evaluación dental para autoaplicación diseñado para alertar a los adultos mayores sobre su necesidad de atención dental; éste se validó contra un examen clínico dental de 165 personas de 65 a 94 años, e identificó de manera correcta a 82% de las personas con problemas dentales. Debe notarse que no todos los reactivos tienen la misma ponderación.

La producción de saliva disminuye en forma aguda en los adultos mayores, un trastorno llamado **xerostomía**. La masticación y la deglución se vuelven más difíciles y se afecta la ingesta de alimentos. Con la edad disminuye la producción enzimática y la formación de moco.

OTROS TRASTORNOS

La gastritis atrófica, una inflamación crónica del recubrimiento del estómago con disminución en el tamaño de las glándulas y membranas mucosas, ocurre en 10 a 30% de la población estadounidense mayor de 50 años (Bales y Ritchie, 2006). Un caso extremo es la **aclorhidria**, que es la ausencia de ácido clorhídrico en el estómago.

Cualquiera de estos padecimientos puede influir en la digestión de proteínas y en la absorción de vitaminas y minerales. Es posible que la vitamina B₁₂ permanezca atrapada en la proteína alimenticia, y en el ambiente más alcalino se absorberá menos hierro no hemo. El hierro hemo no requiere de ácido estomacal y, en consecuencia, no se ve afectado por la gastritis atrófica.

La **motilidad** intestinal disminuye debido a un menor tono muscular. Los medicamentos pueden interferir con el equilibrio electrolítico, lo cual también reduce el tono muscular. A pesar de la disminución en tamaño debido a una reducción en el flujo sanguíneo hepático, el hígado en proceso

de envejecimiento parece funcionar relativamente bien (Anantharaju, Feller y Chedid, 2002).

Sistema urinario

El tamaño de los riñones aumenta hasta los 40 o 50 años de edad y luego se reduce. Se han encontrado cambios a nivel celular, incluso mutaciones del DNA y efectos del estrés oxidativo (Martin y Sheaff, 2007).

El riñón en proceso de envejecimiento pierde cierta capacidad para concentrar la orina y conservar el sodio. La hiponatremia, el desequilibrio electrolítico más común en la población de la tercera edad, se asocia con déficit de marcha y atención, lo cual produce una mayor frecuencia de caídas. En un estudio, la hiponatremia asintomática atribuida a fármacos diuréticos o antidepresivos o al síndrome **idiopático** de secreción inapropiada de hormona antidiurética (**SIADH**) se asoció con 9.2% de todas las fracturas óseas en personas ambulatorias de 65 años o mayores (Gankam Kengne *et al.*, 2008).

Esta función renal comprometida hace que las muestras de orina sean menos confiables para los análisis de nutrientes en ancianos. Existen dos pruebas de laboratorio que se emplean con frecuencia para evaluar el funcionamiento renal: **nitrógeno ureico en sangre (BUN)** y creatinina sérica. Un aumento en el nivel de BUN indica por lo general una reducción en la función renal. También puede elevarse en casos de deshidratación o si el hígado tiene que procesar un nivel excesivo de proteína, como ocurre con una dieta alta en proteínas o cuando existe sangrado gastrointestinal. Debido a que los pacientes con BUN incluso ligeramente elevado quizá no sean capaces de excretar los productos de desecho del metabolismo de proteínas, los cuidadores deben ser juiciosos en cuanto a dar suplementos (complementos) nutricionales altos en proteínas a las personas mayores con BUN elevado.

La creatinina, un producto final del metabolismo de creatina, se excreta con mucha eficiencia cuando los riñones están sanos. La cantidad de creatinina producida es proporcional a la masa muscular esquelética del individuo y permanece bastante constante en ausencia de un daño muscular excesivo. La prueba de creatinina sérica tiene la ventaja sobre el BUN de que la deshidratación, la desnutrición o la función hepática tienen pocos efectos sobre los resultados.

Sin embargo, es posible que los niveles de creatinina no detecten una disminución en el funcionamiento renal si dicha disminución ocurre de manera lenta y en forma simultánea con una reducción también lenta de la masa muscular, como ocurre en el proceso de envejecimiento. En consecuencia, es posible realizar ambas pruebas para obtener una imagen diagnóstica más completa.

Sistema musculoesquelético

La principal pérdida de masa corporal en los adultos mayores involucra a la masa muscular. Entre los 25 y 75 años de edad, la persona promedio pierde 15% de masa corporal magra, que para un varón puede representar 11 kg (24 lb) de músculo que se reemplaza con 10 kg (22 lb) de grasa (Brown,

Recuadro 12-2 ■ Formato de encuesta de evaluación dental

Ciertos padecimientos dentales interfieren con la ingesta nutricional adecuada y posiblemente predisponen a una persona a perder peso de manera involuntaria. Por favor responda las siguientes preguntas concernientes a su salud dental marcando el espacio antes de los problemas que se apliquen a su caso.

	valor de puntos
___ Boca seca	(2)
___ Problemas para comer	(1)
___ No ha recibido atención dental (en 2 años)	(1)
___ Dolor en dientes o boca	(2)
___ Alteración o cambio en la selección de alimentos	(1)
___ Lesiones, úlceras o protuberancias en la boca	(2)

Si ha obtenido más de 2 puntos en esta encuesta, es posible que tenga un problema dental que podría estar afectando su salud habitual y su bienestar general. Le instamos a que busque atención dental en cuanto sea posible para que lo evalúen.

FUENTE: Bush *et al.* (1996), con autorización.

2008). Debido a que el músculo es más activo en términos metabólicos que la grasa, las necesidades energéticas disminuyen al reducirse la masa muscular; sin embargo, las pérdidas son reversibles. Incluso en la senectud es posible estimular el anabolismo de proteínas de la musculatura esquelética por medio de alimentos proteicos con alto valor biológico (Symons *et al.*, 2007).

La privación nutricional y los estados catabólicos pueden afectar los músculos de la respiración en el pecho y diafragma. Debido a que la persona de mayor edad depende más del diafragma que de los músculos del pecho para respirar, un estómago lleno puede afectar la respiración a un mayor grado que en una persona más joven.

Algo que en los adultos mayores quizás es más notable que la pérdida general de músculo es la pérdida de estatura. Aunque los individuos varían en gran medida, entre las edades de 20 y 70 años la pérdida promedio en estatura es:

- 5.6 cm (2.2 pulgadas) en los varones y
- 6.8 cm (2.7 pulgadas) en las mujeres (Shils, 2006).

Una de las principales causas de esta pérdida de estatura es la osteoporosis. La pérdida ósea ocurre a una tasa de alrededor de 0.3 a 0.5% por año después de los 30 años de edad. A partir de la menopausia la pérdida ósea se acelera en las mujeres en aproximadamente 3 a 5% cada año durante 5 a 7 años (Raisz, 2008). Para evitar la influencia de este “encomimiento” en la estatura de los clientes ancianos cuando se calcula el IMC, se recomienda el uso de la estatura de la persona cuando tenía 50 años (Bales y Ritchie, 2006).

Las superficies articulares envejecidas se vuelven más ásperas debido a la artritis. Para los 50 años de edad, la mitad de todos los adultos tiene cierto grado de osteoartritis. El dolor y la rigidez resultantes obstaculizan el uso de las manos para abrir frascos, picar alimentos crudos y cortar alimentos cocidos cuando se está a la mesa. La artritis también puede afectar la articulación mandibular que se utiliza para masticar.

Sistema nervioso

Para muchas personas, el deterioro en la función cerebral es la pérdida más temida de la vejez, algo que se comparte con los seres queridos, que quizá vean cómo la persona se retrae gradualmente del presente debido al ataque de la demencia. Para el momento en que una persona llega a la vejez, el cerebro ha soportado una vida entera de estresantes, pero algunos individuos sortean mejor las tormentas que otros. Algunos cambios significativos incluyen:

- Disminución progresiva de la masa cerebral, con cambios a todos los niveles desde el molecular hasta el estructural (Peters, 2006).
- El volumen cerebral se reduce en alrededor de
 - 0.1 a 0.2% por año entre las edades de 30 y 50 años y
 - 0.3 a 0.5% por año después de los 70 años, con el resultado de que los espacios son ocupados por el sistema ventricular (Esiri, 2007).

- Se reduce el flujo sanguíneo al cerebro debido al estrechamiento de las arterias.
- La sensación de sed se vuelve menos importante, lo cual aumenta el riesgo de descompensación por deshidratación. La mortalidad por golpe de calor aumenta de manera aguda en personas mayores de 60 años.

Varios factores influyen en el funcionamiento cerebral en los ancianos. El mayor número de años de escolaridad, el ejercicio físico y la estimulación cognitiva se asocian de manera positiva con un mejor funcionamiento del cerebro. Los factores nutricionales que benefician al cerebro en proceso de envejecimiento incluyen:

- Vitaminas B₆, B₁₂ y ácido fólico.
- Alta ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (Esiri, 2007).

Los ácidos grasos omega 3 dentro de la dieta representan un papel en la prevención de algunos trastornos, incluidas depresión y demencia, en particular la enfermedad de Alzheimer. La deficiencia de estos ácidos grasos puede impedir la renovación de las membranas, lo cual acelera el deterioro cerebral (Bourre, 2005).

ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

La prevalencia de este trastorno aumenta de 1% a los 65 años hasta alrededor de 40 a 50% para la edad de 95 años. Aunque la causa de la enfermedad no se ha entendido por completo, se sabe que la genética afecta su inicio (Wang y Ding, 2008). Vea Gema genómica 12-1.

La disminución en las concentraciones cerebrales de ácido docosahexaenoico (DHA) se asocia con el envejecimiento (Uauy y Dangour, 2006). El consumo de ácidos grasos omega 3 (en particular DHA, por ejemplo, que se obtiene de un platillo de pescado por semana) y de antioxidantes como la

Gema genómica 12-1

enfermedad de Alzheimer

Aunque la causa de la enfermedad de Alzheimer no se ha dilucidado por completo, es posible que las mutaciones genéticas compliquen la relación de los nutrientes con el riesgo de la enfermedad. De la misma manera, la genética representa un papel en su inicio.

Una variante del gen de apolipoproteína E, el alelo APO E2, está sobrerrepresentado en los individuos centenarios y protege contra la enfermedad de Alzheimer. Se sugiere que este alelo influye en el envejecimiento exitoso (Esiri, 2007).

Es posible que los resultados contradictorios en los estudios sobre la vitamina E en relación con la enfermedad de Alzheimer se deban a los variados genomas de las personas reclutadas. La vitamina E de los alimentos se ha asociado con una reducción en el riesgo de presentar la enfermedad de Alzheimer, pero sólo en personas sin un polimorfismo en el gen de la apolipoproteína E, el alelo APO E4 (Ghosh, Skinner y Laing, 2007). El mismo alelo APO E4 se asocia con un desempeño cognitivo inferior a las edades de 11 y 80 años y es un factor de riesgo para la enfermedad de Alzheimer de inicio tardío (Esiri, 2007).

Hoy en día están disponibles pruebas de detección para las personas en alto riesgo de presentar la enfermedad, las cuales pueden ayudar a los pacientes y a sus familias a prepararse para las dificultades que representa vivir con la enfermedad de Alzheimer (Wang y Ding, 2008).

vitamina E parece disminuir el riesgo de la enfermedad de Alzheimer. Se requiere de evidencia confirmatoria proveniente de estudios clínicos para probar causalidad (Morris, 2009). Los detalles especiales sobre la nutrición de pacientes con demencia se tratan en la Aplicación clínica 12-1.

ENFERMEDAD DE PARKINSON

Otra enfermedad neurológica, que es más común en ancianos que en jóvenes, es la enfermedad de Parkinson. En EUA se piensa que al menos 500 000 personas sufren este padeci-

miento y que cada año se informan cerca de 50 000 nuevos casos, con una edad promedio de inicio de 60 años (*National Institute of Neurological Disorders and Stroke*, 2004). Las primeras investigaciones indican que la vitamina E en la dieta puede proteger contra la enfermedad de Parkinson, pero se necesita confirmación por medio de estudios clínicos aleatorizados (Etminan, Gill y Samii, 2005). Consulte la sección sobre vitaminas dentro de Nutrición en el adulto mayor que se presenta más adelante en este capítulo. El Recuadro 12-3 detalla algunas de las ramificaciones nutricionales de la enfermedad.

aplicación clínica

12-1

Nutrición y demencia

La atención de los pacientes con demencia desafía a la familia y a los profesionales de la salud debido a que se reconoce que la alimentación es fundamental para la vida. Los pacientes con demencia pierden la capacidad para cuidar de sí mismos en forma progresiva, incluida la habilidad para alimentarse. Una herramienta simple para valorar el nivel de funcionamiento del paciente es la *Eating Behavior Scale* (Escala de comportamiento alimentario), que se presenta más adelante. Los seis reactivos evaluados dirigen a los cuidadores a una estrategia apropiada para ayudar al paciente sin usurpar una tarea que el paciente todavía puede realizar.

Controlar el ambiente de la persona es una de las partes principales del cuidado del paciente con demencia.

- Proporcione comedores tranquilos y adecuadamente iluminados.
- Ofrezca a los pacientes los mismos asientos para lograr familiaridad.
- Sirva un platillo a la vez.
- Proporcione utensilios apropiados, pero limitados y con mangos largos si es necesario.
- Seleccione platos con lados altos para permitir que el paciente pueda colocar los alimentos dentro de una cuchara.
- Sirva alimentos que se puedan comer sin cubiertos y que estén dentro de las capacidades del paciente.

En los individuos con demencia es necesario recordarles los pasos implicados en alimentarse solos.

- Colocar el alimento en la cuchara.
- Dirigirla a la boca.
- Deglutir.

Los indicios verbales o guiar la mano del paciente puede lograr que inicie el movimiento o que siga el proceso. A pesar del entorno, las reglas comunes de cortesía pueden ser eficaces para recordar a los pacientes las expectativas sociales y para mantener la dignidad; por ejemplo:

- Presentar a los pacientes con otros comensales.
- Proporcionar una taza en lugar del envase de leche.
- Ofrecer los alimentos por separado, en lugar de combinarlos todos (Kayser-Jones y Schell, 1997; Tully *et al.*, 1997).

El efecto de la música en el comedor es la intervención más investigada en el caso de la demencia (Watson y Green, 2006). Las selecciones musicales con un ritmo lento —en o por debajo de la frecuencia cardíaca humana— tienden a ocultar los ruidos ambientales que podrían sobresaltar a los pacientes. En un estudio, durante las semanas que se tocó

música hubo menos incidentes de agitación en comparación con las semanas sin música (Denney, 1997). En vista que el personal también escuchó la música, quizá parte del efecto se logró al relajar a todos.

Un proyecto multidisciplinario para mejorar la nutrición de los pacientes en estadios avanzados de demencia no sólo lo logró, sino que también redujo la angustia de los pacientes y del personal de enfermería provocada por los problemas de deglución de los pacientes. Entre las intervenciones empleadas se utilizaron:

- Líquidos espesados.
- Tres niveles de dietas para disfagia.
- Bocadillos durante todo el día.
- Dietas desequilibradas si eso era lo único que los pacientes ingerían, según el principio pragmático de que cualquier alimento es mejor que ningún alimento (Biernacki y Barratt, 2001).

No se ha mostrado que la alimentación por sonda (ver cap. 14) mejore los resultados específicos de supervivencia, úlceras por decúbito, nutrición y pulmonía por aspiración en pacientes con demencia (Garrow *et al.*, 2007).

national institutes of Health Warren G. Magnuson Clinical Center nursing department†

ESCALA DE COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO (EBS)

Paciente # _____	Fecha de admisión _____	Fecha de observación _____
Iniciales del observador _____	Inicio de la comida _____	Terminó _____
Habitación del paciente _____	Habitación diurna _____	Tiempo, minutos _____
Encierre en un círculo sólo una respuesta: _____	Puntuación máxima = 18	Total = _____

COMPORTAMIENTO OBSERVADO	I*	V**	F***	D****
¿El paciente —				
1. pudo empezar a comer?	3	2	1	0
2. pudo mantener la atención a la comida?	3	2	1	0
3. pudo ubicar toda la comida?	3	2	1	0
4. usó los utensilios de forma correcta?	3	2	1	0
5. pudo morder, masticar y deglutir sin asfixiarse?	3	2	1	0
6. pudo terminar la comida?	3	2	1	0
Comentarios				

*I = independiente

**V = indicaciones verbales

***F = asistencia física

****D = dependiente

†También disponible para impresión en DavisPlus.

Sistema endocrino

La persona mayor promedio se vuelve más lenta. El gasto energético en reposo (GER) disminuye, en especial en el ce-

r ecuadro 12-3 ■ Enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurológico progresivo el cual se caracteriza por degeneración neuronal en el área del cerebro que controla el movimiento. Esta degeneración causa una reducción en la dopamina, un neurotransmisor o sustancia química cerebral transmisora de señales (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2004). Entre los signos de la enfermedad se encuentran:

- Temblores.
- Rigidez.
- Pérdida de la expresión facial.
- Trastornos de la marcha.

Estos signos pueden tener un impacto sobre la capacidad para obtener, preparar y consumir los alimentos. Los cambios en la deglución ocurren desde las primeras etapas de la enfermedad, incluso en pacientes sin disfagia (Miller *et al.*, 2006).

Un amplio estudio sueco sobre 10 mujeres con enfermedad de Parkinson ilustra algunas de las dificultades que enfrentan estas pacientes con una mediana de edad de 75 años y duración media de la enfermedad de 10 años. Cinco de las mujeres vivían con sus cónyuges y cinco vivían solas.

	Casada, vive con su cónyuge	vive sola	a adaptación
Compraban por sí solas	Una mujer	Dos mujeres	Compraban temprano por la mañana y en tiendas pequeñas para evitar las multitudes y distancias agotadoras.
Cocinaban sus propios alimentos	Tres mujeres	Tres mujeres	Cocinaban de manera simplificada y empleaban alimentos listos para servirse.
Dificultad para alimentarse solas	Cuatro mujeres	Cinco mujeres	Ingerían pequeñas porciones, en especial en presencia de comensales. Comían directamente del empaque. Utilizaban cuchara o tenedor para evitar derrames. Empleaban ambas manos para beber.
Problemas de deglución	Tres mujeres	Tres mujeres	Líquidos espesados para mejor control.
Deterioro en el sentido del olfato	Cuatro mujeres	Cinco mujeres	Gusto imaginado de alimentos conocidos.

A pesar de estos problemas, tres de las mujeres casadas tenían sobrepeso y una era obesa. De las cuatro mujeres solteras sobre las que se informó la ingesta de alimentos, tres tenían peso normal y una presentaba obesidad mórbida con un IMC de 40 (Andersson y Sidenvall, 2001).

Es fácil notar que atender a las necesidades nutricionales de los individuos con Parkinson puede ser una tarea de 24 h, todos los días. Otras alteraciones del movimiento pueden tener un impacto similar en los pacientes.

bro, musculatura esquelética y corazón. El GER en el adulto mayor puede ser 10 a 12% menor que en una persona joven. La masa muscular perdida se reemplaza, si acaso, con tejido adiposo que es menos activo en sentido metabólico que el músculo.

Es frecuente que el páncreas secrete cantidades inadecuadas de insulina o que el cuerpo pierda su capacidad para utilizar esta sustancia, lo cual conduce a diabetes mellitus (ver cap. 17). Es posible que los receptores en el riñón para la hormona antidiurética (ADH) funcionen de manera deficiente y que produzcan una respuesta menos eficaz. Las concentraciones de aldosterona también disminuyen con la edad. Estos dos cambios dificultan el mantenimiento de un volumen correcto de líquidos en la persona mayor en comparación con alguien más joven.

Sistema cardiovascular

A medida que el adulto mayor continúa envejeciendo, el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca disminuyen. En respuesta al ejercicio, la frecuencia cardíaca no aumenta con tanta eficiencia como en la juventud y tampoco regresa a la normalidad con tanta rapidez. Debido a este deterioro, los ancianos están en riesgo de cardiopatías. Las modificaciones en la dieta para la cardiopatía se incluyen en el capítulo 18.

Una parte del sistema cardiovascular, el sistema inmunitario, es menos eficiente en los ancianos que en los jóvenes. En los ancianos aparentemente sanos, los suplementos de micronutrientes pueden mejorar esta respuesta inmunitaria.

Las personas en mayor riesgo de inmunodeficiencia son aquellas que presentan desnutrición de proteínas-kilocalorías que se asocia con aumento en las tasas de complicaciones (principalmente por infecciones) y muerte. Los desafíos repetidos al sistema inmunitario pueden agotar las reservas del organismo, lo cual conduce a un estado nutricional inferior y a un aumento en la fragilidad (Lesourd, 2006). El cuadro 12-3 muestra algunos de los efectos del envejecimiento en la **inmunidad humoral y celular**.

Cuadro 12-3 ■ Algunos efectos del envejecimiento en la inmunidad			
tipo de inmunidad	linfocitos implicados	función	Efecto del envejecimiento
Humoral	Linfocitos B	Producir anticuerpos contra los antígenos externos.	Producción ligeramente menor de anticuerpos, pero menos específicos y menos eficientes.
Cellular	Linfocitos T	Proteger contra virus, hongos, células malignas y trasplantes de tejido ajeno sin utilizar anticuerpos. Reacciones autoinmunes que son una disfunción de este mecanismo.	Declinan con la edad, pero sólo después de los 90 años en personas muy sanas (Lesourd, 2006).

Nutrición en el adulto mayor

El cuadro 12-2 muestra los nutrientes seleccionados para los que la ingesta media por edad y género es menor a la DRI. Las pirámides alimenticias se pueden emplear para evaluar y proporcionar orientación.

Pirámides de alimentos

MyPyramid puede ser muy útil para el adulto mayor debido a que la edad y el nivel de actividad son dos de los datos requeridos para el cálculo. Los cuadros 12-4 y 12-5 comparan las recomendaciones de MyPyramid para una mujer con las mismas características durante tres décadas de vida diferentes. Una mayor proporción de adultos de 65 años o mayores come cinco o más frutas y verduras al día en comparación con los adultos jóvenes; sin embargo, el cumplimiento de esta indicación varía:

- 19.5% en Mississippi cumple con la recomendación de cinco al día.
- 29.8% de adultos de 65 años y más en general.
- 40.2% en Vermont (CDC y *The Merck Company Foundation*, 2007d).

La figura 12-1 presenta una Pirámide alimenticia modificada para personas mayores de 70 años. Ocho porciones de agua proporcionan una base para la pirámide, y se han añadido símbolos para fibra a fin de enfatizar los grupos alimenticios que son buenas fuentes de fibra. Un banderín en la cúspide

Cuadro 12-4 ■ Recomendaciones diarias de MyPyramid para una mujer anciana*

	65 años dE Edad	75 años dE Edad	85 años dE Edad
Granos	170 g (6 oz)	142 g (5 oz)	142 g (5 oz)
Verduras	2.5 tazas	2 tazas	2 tazas
Frutas	1.5 tazas	1.5 tazas	1.5 tazas
Leche	3 tazas	3 tazas	3 tazas
Carne/leguminosas	142 g (5 oz)	142 g (5 oz)	142 g (5 oz)
Aceites	5 cucharaditas	5 cucharaditas	5 cucharaditas
Kilocalorías	1 800	1 600	1 600

*Calculado para una mujer de 1.63 m (5 pies, 4 pulgadas) de estatura, ejercicio >30 min diarios.

Cuadro 12-5 ■ Recomendaciones semanales de MyPyramid para una mujer anciana*

	65 años dE Edad	75 años dE Edad	85 años dE Edad
Verduras color verde oscuro	3 tazas	2 tazas	2 tazas
Verduras color naranja	2 tazas	1.5 tazas	1.5 tazas
Frijoles y chícharos secos	3 tazas	2.5 tazas	2.5 tazas
Verduras ricas en almidón	3 tazas	2.5 tazas	2.5 tazas
Otras verduras	6.5 tazas	5.5 tazas	5.5 tazas

*Calculado para una mujer de 1.63 m de estatura, ejercicio >30 min/día.

de la pirámide indica los suplementos de calcio, vitamina D y vitamina B₁₂ (Russell, Rasmussen y Lichtenstein, 1999).

Nutrientes energéticos y equilibrio de energía

Los adultos mayores necesitan cerca de 5% menos kilocalorías por década después de los 40 años de edad. Se han recomendado pequeños cambios en la ingesta de carbohidratos, grasas y proteínas. Como ocurre con las personas más jóvenes, el criterio más sencillo para la idoneidad de la ingesta es el mantenimiento de un peso corporal sano. El gasto energético varía dentro de la población de la tercera edad.

CARBOHIDRATOS Y FIBRA

Las personas mayores deben obtener 50 a 60% de sus kilocalorías de los carbohidratos. El RDA de carbohidratos, basado en su papel como principal fuente de energía para el cerebro, es de 130 g por día, igual que para los adultos más jóvenes.

La IA de fibra es 30 g por día en varones de 50 años en adelante y 21 g para las mujeres en el mismo grupo etario. Ambos valores son inferiores que los recomendados para adultos más jóvenes. Igual que para los jóvenes, la cantidad media que consumen en realidad los adultos mayores es menor a la DRI (*U.S. Department of Agriculture*, 2008).

GRASAS

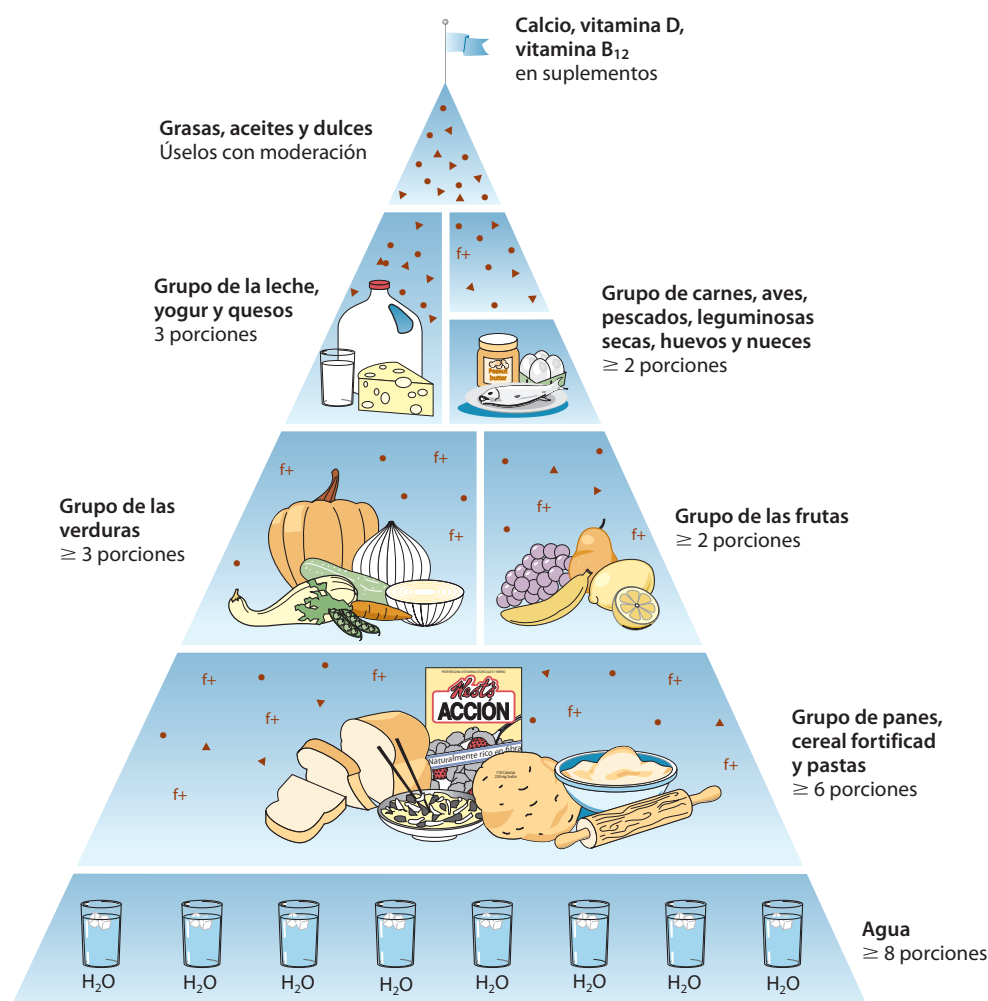
Las grasas deben contribuir con 20 a 35% de las kilocalorías diarias. Limitar las grasas también debe aumentar la comodidad, dado que en las personas mayores se demora la absorción de grasas, lo cual conduce a una sensación de saciedad. En particular entre los ancianos, la aplicación rígida de normas dietéticas puede ser inapropiada. La restricción de grasa al eliminar la leche entera y los huevos, que se comen con facilidad y que son poco costosos, podría poner en peligro la nutrición a corto plazo para obtener beneficios inciertos a largo plazo.

PROTEÍNAS

Los datos sobre la ingesta media de nutrientes indican que los RDA de proteína se exceden en los adultos mayores (*U.S. Department of Agriculture*, 2008). El incremento moderado de la ingesta diaria de proteínas por arriba de 0.8 g por kilogramo de peso corporal puede mejorar el anabolismo de proteína muscular y reducir la pérdida progresiva de masa muscular que acompaña al envejecimiento. Algunos expertos afirman que los estudios sobre equilibrio de nitrógeno indican que se requiere una ingesta diaria de proteína de 1.0 a 1.3 g por kilogramo de peso corporal para mantener el equilibrio de nitrógeno en los ancianos sanos (Morais, Chevalier y Gougeon, 2006).

Aunque existe poca evidencia que relacione las ingestas elevadas de proteína con el aumento en el riesgo de deterioro en la función renal en individuos sanos, un curso prudente

Pirámide alimenticia modificada para adultos de 70 años en adelante



● Grasa (natural y adicionada)

▲ Azúcares (añadidos)

f+ Fibra (debe estar presente)

Estos símbolos muestran grasa, azúcares añadidos y fibra en los alimentos.

FIGURA 12-1 Pirámide alimenticia modificada para personas de 70 años en adelante. (Reimpresión de Russell, Rasmussen y Lichtenstein, *J Nutr* 129:752, 1999, con autorización de American Society for Nutritional Sciences.)

sería evaluar el funcionamiento renal en los individuos mayores antes de promover una ingesta más alta de proteínas (Paddon-Jones *et al.*, 2008).

Aunque los niveles séricos de albúmina se utilizan para medir las reservas de proteína en el organismo, en un individuo determinado los niveles de albúmina en suero pueden indicar el estado nutricional, patología o ambos. Se ha informado que la prevalencia de la desnutrición en pacientes médicos-quirúrgicos hospitalizados es de 38 a 62%, según los criterios utilizados, lo cual posiblemente señala la naturaleza interconectada de la enfermedad y la desnutrición (Heimbürger, 2006). En 30 a 50% de los residentes en instituciones para ancianos se ha informado desnutrición de proteínas-kilocalorías (Bales y Ritchie, 2006).

El estatus de las proteínas es un componente importante en el sistema de defensa del organismo. En los ancianos con desnutrición proteico-energética (DPE), la disminución en el funcionamiento de todos los aspectos de la inmunidad se relaciona en gran medida con el estado nutricional en cuanto a proteínas. La realimentación puede incrementar la respuesta inmunitaria en pacientes con inflamación, pero a una menor tasa en aquellos sin respuestas inflamatorias (Lesourd, 2006).

EJERCICIO

Los adultos mayores deben realizar cuando menos 30 min diarios de actividad moderada, que pueden realizarse durante una sesión larga o en 2 o 3 sesiones cortas. Para las personas que antes eran sedentarias, la rutina de ejercicios debe intro-

ducirse en forma gradual después de recibir autorización médica. MyPyramid recomienda que los varones mayores de 40 años y las mujeres mayores de 50 años acudan con sus profesionales de salud antes de iniciar o aumentar la actividad física.

Un objetivo de *Healthy People 2010* es que 30% de los adultos realicen ejercicios de fortalecimiento dos o más días a la semana. Este tipo de entrenamiento físico reduce la pérdida de masa muscular, la declinación funcional y las lesiones asociadas con caídas. En 2004, 22% de los varones y 18% de las mujeres alcanzaron la meta, pero sólo 14% de los varones y 11% de las mujeres mayores de 65 años lo hicieron (CDC, 2006).

Vitaminas

Los RDA/IA de las vitaminas D y B₆ aumentan en los adultos mayores. Los RDA de vitamina B₁₂ especifican como fuente los alimentos fortificados o suplementos debido a la posibilidad de malabsorción. Las ingestas medias de nutrientes que provienen de los alimentos en los adultos mayores están por debajo de los RDA/IA para las vitaminas E y K (ver cuadro 12-2).

VITAMINA E

Aparte de funcionar como depurador de radicales libres, la vitamina E se ha relacionado con las funciones inmunitarias y cognitivas. Se ha mostrado que el estrés oxidativo contribuye a la etiología de la demencia. Aunque el tratamiento con antioxidantes ha demostrado su eficacia en la investigación celular y con animales, en humanos sólo se han encontrado resultados poco concluyentes (Ancelin, Christen y Ritchie, 2007).

Una dificultad para determinar de manera específica los efectos de la vitamina E son sus diversas formas con diferentes funciones. Los tocotrienoles poseen importantes propiedades neuroprotectoras, contra el cáncer y reductoras del colesterol que a menudo no exhiben los tocoferoles. A concentraciones diminutas, el alfatocotrienol, pero no el alfatocoferol, previene la degeneración neuronal. De este modo, no se aconseja agrupar todos los efectos de la vitamina E dentro de un juicio sobre la “vitamina E” (Sen, Khanna y Roy, 2006). En los humanos, la ingesta combinada de ocho formas diferentes de tocoferol reduce el estrés oxidativo y la inflamación a un mayor grado que el alfatocoferol solo (Morris, 2009).

VITAMINA K

La vitamina K puede agotarse con una velocidad relativamente mayor que las otras vitaminas liposolubles. Aparte de su papel en la coagulación sanguínea, la vitamina K contribuye al metabolismo óseo. Con base en la evidencia actual de estudios epidemiológicos y de intervención, existe evidencia insuficiente para recomendar la suplementación rutinaria de vitamina K para una salud ósea óptima (Francucci *et al.*, 2007). No obstante, se ha mostrado que la deficiencia de vitamina K contribuye a la ocurrencia de fracturas de cadera en mujeres ancianas. Por ende, se recomienda el uso de suplementos jun-

to con el tratamiento farmacológico de la osteoporosis confirmada en pacientes con deficiencia de vitamina K (Iwamoto, Takeda y Sato, 2006).

Aparte de los estados de deficiencia, podría sospecharse que el antagonista de la vitamina K, la warfarina, influiría en la salud ósea. Sin embargo, en pacientes ancianos que toman warfarina su uso no se ha vinculado con un aumento en el riesgo de fracturas no asociadas con la columna vertebral (Mamdani *et al.*, 2003; Woo *et al.*, 2008).

Minerales

La IA de calcio para personas ancianas ha aumentado. La ingesta media proveniente de los alimentos en el caso de los hombres mayores de 70 años de edad era de 882 mg, en tanto que para las mujeres era de 752 mg (*U.S. Department of Agriculture*, 2008). Tales ingestas representan 73 y 63% de las IA respectivas.

En ancianos, se encontró que el calcio estaba igualmente biodisponible a partir de la leche descremada, el jugo de naranja fortificado con calcio o el carbonato de calcio (Martini y Wood, 2002). Ya sea que provenga de los alimentos o de suplementos, la ingesta de calcio debe repartirse a lo largo del día, con 600 mg o menos en cada comida.

Los suplementos, excepto el citrato de calcio, deben tomarse con alimentos para garantizar un ambiente ácido que optimice la absorción (Kamel, 2006).

En contraste, la ingesta de sodio es de más del doble de la IA para los adultos mayores. Vea el cuadro 12-6.

Agua

No se ha establecido una IA del agua para los individuos mayores a 30 años. Los adultos mayores sanos necesitan una ingesta suficiente de líquidos para producir cerca de 1.5 L de orina color amarillo claro en 24 h.

La pérdida del tono muscular del esfínter en las mujeres y las dificultades de la micción en los varones puede inducir a las personas mayores a reducir la ingesta de líquidos, una práctica que no se recomienda. Sin embargo, omitir los líquidos en las 2 h anteriores al momento de acostarse puede ayudar a reducir la frecuencia de nicturia y la incontinencia nocturna.

Uno de los primeros signos de deshidratación en el anciano es la confusión, que puede ser difícil de evaluar en pacientes con demencia o alteraciones en el estado de conciencia. Los signos de la deshidratación en ancianos se enumeran en el cuadro 12-7. El aumento en la frecuencia del pulso en posición erecta es una técnica apropiada de evaluación para el

Cuadro 12-6 ■ Ingesta de sodio en adultos mayores

	50-59 años	60-69 años	70 años o más
Ingesta adecuada	1.3 g	1.3 g	1.2 g
Ingesta real de los varones	4.0 g	3.7 g	3.1 g
Ingesta real de las mujeres	3.0 g	2.6 g	2.4 g

Datos del *U.S. Department of Agriculture* (2008).

estatus del volumen de líquidos en los ancianos, excepto cuando existe cardiopatía y sus tratamientos pueden bloquear la respuesta fisiológica.

Los pacientes que están inmovilizados quizá requieran hasta 12 a 14 vasos de líquido por día. La inmovilidad aumenta la pérdida de calcio de los huesos. Entonces el calcio circula en la sangre hasta que el riñón excreta el exceso. Una ingesta grande de líquidos diluye la orina de modo que el calcio no forme piedras. En la Aplicación clínica 12-2 se presenta un esfuerzo específico para aumentar la ingesta de líquido en residentes de una casa de reposo para ancianos.

Problemas comunes relacionados con la nutrición

Aunque la artritis, la osteoporosis y la desnutrición de proteínas-kilocalorías no son específicas de la población anciana, sí representan preocupación especial para los pacientes geriátricos. El estreñimiento es una afección común y se habla sobre ella en el capítulo 20. En el capítulo 24 se proporciona una receta especial basada en alimentos para controlar el síntoma de estreñimiento y que resulta eficaz en residentes de instituciones geriátricas.

Artritis

Este grupo de enfermedades se caracteriza por inflamación de diversas articulaciones que a menudo se acompaña de dolor, hinchazón, rigidez y deformidad. La **artritis** afecta a un porcentaje estimado de 21.6% de la población adulta de EUA (46.4 millones de personas), y 8.3% (17.4 millones de personas) informó que la artritis limitaba sus actividades. La prevalencia fue elevada entre:

- Mujeres.
- Grupos de mayor edad.
- Blancos no hispanos.
- Individuos con obesidad o sobrepeso.
- Personas físicamente inactivas (CDC, 2006).

OSTEOARTRITIS

Conocida antes como enfermedad articular degenerativa, la **osteoartritis** se caracteriza por deterioro progresivo de las articulaciones y vértebras. La artritis de la columna vertebral, caderas o rodillas es la que tiene mayor probabilidad de causar incapacidad en comparación con la que afecta otras áreas. Los factores de riesgo de osteoartritis incluyen:

- Envejecimiento.
- Obesidad.
- Uso excesivo o abuso de las articulaciones.
- Traumatismo.

Debido a que la fuerza que se ejerce sobre las rodillas al caminar puede ser de hasta seis veces el peso del cuerpo, las personas con sobrepeso tienen un riesgo significativamente

Cuadro 12-7 ■ Signos de deshidratación en ancianos

sistema del organismo	signo
Piel y membranas mucosas	Piel caliente y seca Disminución en turgencia; la prueba del pellizco puede ser más precisa sobre el esternón o en la frente que en la mano Lengua con surcos Temperatura elevada
Cardiovascular	Pulso elevado
Urinario	Aumento en la gravedad específica Aumento en el sodio en la orina
Musculoesquelético	Debilidad
Neurológico	Confusión

aplicación clínica

12-2

Obligaciones de hidratación designada

Un proyecto que empleó carretillas con bebidas coloridas y asistentes de hidratación designada intentó aumentar 237 ml (8 oz) la ingesta de líquidos en los residentes de una casa de reposo a media mañana y media tarde. Al dar opción de bebidas frías o calientes en tazas y vasos coloridos, al igual que ayuda para beber el líquido cuando fuera necesario, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Aumento en el agua corporal total de los residentes según se midió con impedancia bioeléctrica.
- Reducción en el uso de laxantes.
- Aumento en el número de evacuaciones.
- Disminución en el número de caídas durante el programa de 5 semanas.

Estos resultados se obtuvieron aunque sólo 53% de los residentes consumió los 473 ml (16 oz) deseados de líquido por día. Las medidas del agua corporal total revelaron estos porcentajes de los residentes con resultados por debajo del nivel normal:

- 47% al inicio del proyecto.
- 6% al finalizar el programa, todos los cuales se encontraban en las últimas etapas de demencia y tenían grandes dificultades para deglutir (Robinson y Rosher, 2002).

te mayor de osteoartritis de las rodillas. En consecuencia, el control del peso tiene un papel importante en la prevención y tratamiento de este problema.

ARTRITIS REUMATOIDE

En contraste con la osteoartritis, que es una enfermedad local, la artritis reumatoide es una enfermedad sistémica que afecta a cerca de 2.1 millones de personas en EUA. Debido a que es una enfermedad sistémica, algunos expertos han intentado modificar los efectos de la enfermedad por medio de la dieta o de suplementos.

Además de bloquear la formación de los compuestos inflamatorios provenientes de los ácidos grasos omega 6, los ácidos grasos omega 3 producen compuestos que son menos inflamatorios y menos bioactivos que aquellos que se metabolizan a

partir de ácidos grasos omega 6. En consecuencia, los suplementos de aceite de pescado se consideran ahora como una parte del tratamiento estándar para la artritis reumatoide, al suponer que esto permite el uso de dosis más bajas de fármacos que tienen riesgos importantes de toxicidad (Morgan y Baggott, 2006).

En un pequeño número de pacientes, las alergias a los alimentos pueden tener cierta función en la artritis reumatoide, pero este no es el principal factor en la mayoría de los casos. De la misma manera, es posible que una dieta vegana no sea útil para una minoría de clientes con este padecimiento (Morgan y Baggott, 2006). Un posible mecanismo de acción se relaciona con la eliminación de fuentes del ácido araquidónico, que forma parte de los ácidos grasos omega 6.

Osteoporosis y fracturas

La osteoporosis se trata a detalle en el capítulo 8. Esta sección examina sólo los riesgos y resultados de la fractura de cadera (de hecho, una fractura del fémur). Aunque su ocurrencia es de la mitad de las fracturas vertebrales informadas, es más probable que las fracturas de cadera se diagnostiquen y traten. Las fracturas vertebrales diagnosticadas por métodos clínicos representan sólo un tercio de las fracturas vertebrales totales.

INDIVIDUOS AFECTADOS

Una de cada tres mujeres y uno de cada seis varones que llegan a los 90 años de edad se fracturarán una cadera durante el curso de su vida (*Merck Manual of Geriatrics*, 2009). Otros hechos sobre las fracturas de cadera incluyen:

- Cerca de 76% de todas las fracturas de cadera ocurre en mujeres.
- Las caídas son la causa de más de 90% de estas fracturas, y con más frecuencia se deben a caídas de lado sobre la cadera.
- Cerca de una de cada cinco personas con fractura de cadera muere en el curso de un año a partir de la lesión.
- Hasta uno de cada cuatro adultos que vivía de manera independiente antes de sufrir una fractura de cadera tiene que permanecer en una institución geriátrica durante cuando menos un año después de la lesión (CDC, 2008a).

FACTORES DE RIESGO

El Recuadro 12-4 enumera los principales factores de riesgo de fracturas de cadera. Todos estos factores se han analizado con anterioridad o se explican por sí solos, excepto la estatura y el **número de partos**.

Un análisis de ingeniería sobre la cadera indica mayor resistencia a la fractura en los cuellos del fémur que son más cortos, lo cual ocurre en personas de menor estatura (Slemenda, 1997), aunque se ha propuesto que la longitud de las extremidades inferiores son un mejor medio de predicción (Opatowsky, Su y Bilezikian, 2003).

Las mujeres que nunca habían parido un hijo tuvieron un 44% de incremento en el riesgo de fracturas de cadera, sin importar la densidad ósea del hueso de la cadera, en com-

Recuadro 12-4 ■ Factores de riesgo de fracturas de cadera

Entre los factores de riesgo para este tipo de fractura se encuentran:

- Mayor edad; 90% ocurre después de los 70 años (Wilkins y Birge, 2005).
- Género femenino.
- Raza blanca.
- Antecedentes de caídas; el riesgo se relaciona de manera más grave con caídas que con la masa ósea en sí (Wilkins y Birge, 2005).
- Ejercicio insuficiente.
- Bajo IMC.
- Estatura alta.
- Nunca haber tenido hijos.

paración con las mujeres que sí habían tenido hijos, y cada parto adicional reducía en 9% el riesgo de fractura (Hillier *et al.*, 2003). Un mecanismo propuesto se relaciona con los cambios en el embarazo sobre la pelvis. Es fácil ver que muchas pacientes tienen más de uno de estos factores de riesgo.

INTERVENCIONES NUTRICIONALES

Una vez que ha ocurrido una fractura de cadera, ¿pueden las medidas dietéticas mejorar los resultados?

- En comparación con los pacientes que no reciben suplementos, aquellos con fractura de cadera que estuvieron en un protocolo donde se les administraron suplementos intravenosos y orales durante 10 días tuvieron ingestas energéticas y de líquido casi óptimas, al igual que menos complicaciones y tasas de mortalidad menores que el grupo control (Eneroth, Olsson y Thorngren, 2006).
- En Gales, el empleo de asistentes en nutrición para dar apoyo nutricional a los pacientes con fractura de cadera produjo una ingesta energética media diaria significativamente mejor, aunque todavía inadecuada (1 105 kcal en comparación con 756 kcal en 24 h), reducciones menores significativas en la circunferencia del brazo en comparación con los pacientes internados, y menos muertes durante la estancia en el hospital y en los siguientes cuatro meses (Duncan *et al.*, 2006).

PREVENCIÓN

La manera más eficaz para prevenir las lesiones relacionadas con caídas, incluidas las fracturas de cadera, es combinar el ejercicio con otras estrategias de prevención de caídas. Los protectores externos a la altura de la cadera reducen el riesgo de este tipo de fractura entre mujeres ancianas con antecedentes de caídas y un IMC de 19 o menor (Koike *et al.*, 2009). La administración conjunta de calcio y vitamina D reduce las fracturas de cadera y las fracturas totales, y es probable que también las vertebrales, sin tomar en cuenta edad, sexo o fracturas anteriores (DIPART Group, 2010).

Incluso después de sufrir una fractura de cadera, sólo una minoría de pacientes ancianos recibe tratamiento para la osteoporosis en un intento por modificar el riesgo futuro. Los programas para mejorar las pruebas de osteoporosis y los tratamientos después de una fractura mediante recordatorios

para los médicos (Majumdar *et al.*, 2007) o esquemas de extensión para clínicos y pacientes (Feldstein *et al.*, 2007) aumentaron este tipo de manejo. Aun así, sólo se alcanzó la meta para, cuando mucho, 44% de los pacientes.

En comparación con las estrategias basadas en información, las intervenciones directas mediante un programa posterior a las fracturas, que coordinaron múltiples departamentos en un hospital (Bogoch *et al.*, 2006), y clínicas para pacientes externos especializadas en fracturas (Kuo *et al.*, 2007), mejoró el manejo de la osteoporosis en 73 a 96% de los pacientes identificados.

Pérdida de peso y desnutrición de proteínas-kilocalorías

La tasa metabólica de la persona mayor declina principalmente como resultado de la pérdida de masa corporal magra o músculo, así, la pérdida de 5% o más del peso corporal requiere una intervención agresiva (Morley, 2006). El Recuadro 12-5 describe la **anorexia del envejecimiento**.

Los estudios sobre adultos mayores hospitalizados han informado que entre 50 y 80% presentan desnutrición o están en riesgo de presentarla (DiMaria-Ghalili y Guenter, 2008). La desnutrición contribuye a muchas complicaciones de la

Recuadro 12-5 ■ Anorexia del envejecimiento

Los humanos y otros animales de edad avanzada reducen la ingesta de alimentos. Los factores fisiológicos que contribuyen a la anorexia en la vejez incluyen:

- Cambios en gusto y olfato.
- Demora en el vaciado gástrico.
- Alteración en secreción de hormonas relacionadas con la digestión y en la capacidad de respuesta hormonal.

Se ha mostrado que los ancianos sanos tienen menos hambre al inicio de una comida y se sacian con más rapidez durante una comida estándar en comparación con los adultos más jóvenes.

Las causas no fisiológicas incluyen:

- Sociales (pobreza, aislamiento).
- Psicológicas (depresión, demencia).
- Médicas (edentulismo, disfagia).
- Factores farmacológicos (Hays y Roberts, 2006).

Las personas ancianas comen más en situaciones sociales que cuando están solas, incluso cuando la persona que les lleva los alimentos simplemente se sienta con el receptor mientras éste come.

La depresión explica alrededor de 30% de la pérdida de peso observada en ancianos (Morley, 2006) y las personas que han enviudado de manera reciente mostraron un incremento en el riesgo de pérdida de peso al compararlas con individuos casados (Shahar *et al.*, 2001). Los adultos mayores, que toman más de 30% de todos los fármacos por prescripción, están en mayor riesgo de interacción entre los medicamentos y los nutrientes, lo cual es tema del capítulo 15.

En un hospital para pacientes crónicos y en un hogar para ancianos, el análisis de un ciclo de menús en el curso de 28 días reveló que, aunque se consumieran en su totalidad las dietas de 2 000 kcal, éstas no proporcionaban suficientes vitaminas y minerales para cumplir con las ingestas recomendadas. En la práctica, los residentes de instituciones de cuidado a largo plazo consumieron de manera más consistente entre 1 000 y 1 500 kcal por día; en consecuencia, Wendland y colaboradores (2003) recomendaron suplementos de vitaminas y minerales para todos los residentes ancianos en la institución de cuidado a largo plazo.

aplicación clínica

12-3

Nutrición y úlceras por decúbito

La causa básica de las **úlceras por decúbito** es el bloqueo de la circulación debido al peso del cuerpo o a una prominencia ósea, o por fuerzas de cizallamiento debidas al estiramiento de la piel que daña el tejido subyacente. Los factores de riesgo incluyen:

- Inmovilidad.
- Inactividad.
- Incontinencia.
- Alteraciones del estado de conciencia.
- Desnutrición.

El avance de la úlcera desde una piel intacta hasta una llaga abierta, a veces muy profunda, aumenta los retos de controlar la infección, restituir las pérdidas de nutrientes por la herida y promover la curación. El drenaje de la herida puede conllevar un déficit de 100 g de proteína por día (Russell, 2001).

Una revisión sistemática concluyó que las medidas nutricionales de sostén por vía enteral, en particular los suplementos orales altos en proteína, pueden reducir en 25% el riesgo de desarrollar úlceras por decúbito. Aunque los estudios sugieren que los suplementos nutricionales orales y la alimentación enteral por sonda pueden mejorar la curación de estas úlceras, se requiere de investigación adicional (Stratton *et al.*, 2005).

Durante un pequeño estudio piloto se administró una porción de 57 g (2 oz) de un suplemento con 2 kcal por mililitro cuatro veces al día junto con los medicamentos. Después de seis meses, habían sanado las úlceras por decúbito de los cuatro residentes que presentaban este problema al inicio del estudio. Además, 89% de los residentes subió de peso (Doll-Shankaruk, Yau y Oelke, 2008).

Las medidas nutricionales de sostén son sólo una parte de la estrategia general para combatir las úlceras por decúbito. Es necesario controlar los otros factores de riesgo y proporcionar cuidados diligentes de enfermería para prevenir y tratar en forma eficiente este grave trastorno.

enfermedad, como infecciones, anemia y úlceras por decúbito (Aplicación clínica 12-3).

Inseguridad alimentaria

La principal razón por la que los individuos no consumen suficientes proteínas o kilocalorías es la falta de dinero (Recuadro 12-6). Para rectificar la situación de los adultos mayores, el gobierno de EUA, a través de una enmienda a la *Older Americans Act* (Ley de los estadounidenses mayores), estableció programas de alimentación a los ciudadanos de la tercera edad. Se ofrecen alimentos de bajo costo en sitios de reunión o por medio de entrega a domicilio a personas confinadas a sus casas. Los ciudadanos de la tercera edad participan en 2 200 de estos programas alimentarios locales (fig. 12-2), que en 2002 sirvieron cerca de 250 millones de comidas a 2.6 millones de adultos mayores (Brown, 2008).

Intervenciones nutricionales

Mejorar los elementos de un menú que se consume bien con kilocalorías y proteínas adicionales, al tiempo que se mantie-

Recuadro 12-6 ■ Inseguridad alimentaria

La evaluación de 189 adultos mayores habitantes de la comunidad que participaban en comidas comunitarias mostró que 80.4% de ellos tenía seguridad alimentaria en comparación con la tasa nacional de 92.4% para los hogares de adultos mayores (Duerr, 2006b). Al parecer el incremento en debilidad física aumenta la inseguridad alimentaria, ya que sólo 74.8% de los individuos habitantes de la comunidad que participaban en el programa de comidas entregadas a domicilio tenía seguridad alimentaria (Duerr, 2006a).

Factor ambiental

Algunas personas ancianas deben elegir entre los alimentos y la comodidad. En hogares de bajos ingresos, en especial aquellos que consisten por completo de adultos mayores, la incidencia de inseguridad alimentaria se correlaciona con los gastos de calentamiento y enfriamiento de interiores:

- En Estados con necesidades elevadas de enfriamiento de interiores, el riesgo de inseguridad alimentaria era 27% mayor en el verano que en el invierno.
- En Estados con necesidades elevadas de calentamiento de interiores, el riesgo de inseguridad alimentaria era 43% menor en el verano que en el invierno (Nord y Kantor, 2006).

Factor psicosocial

Los adultos mayores tienen más probabilidades que cualquier otro grupo etario de utilizar el programa federal de *Food Stamp* (Estampillas para alimentos) de EUA. Sólo 1 de cada 5 estadounidenses mayores a 65 años que viven en situación de pobreza había recibido estas estampillas en 2003 (Fuller-Thomson y Redmond, 2008).

Incluso puede ser erróneo presumir siquiera que un paciente tiene un hogar. Johnson y McCool (2003) identificaron muchos problemas nutricionales entre mujeres ancianas en situación de indigencia que obtenían la mayoría de sus alimentos en los albergues. La ingesta de las mujeres era inadecuada en cuanto a la mayoría de los nutrientes debido al limitado consumo de frutas, verduras, lácteos y granos enteros; su ingesta de grasas saturadas y carbohidratos simples era elevada.



FIGURA 12-2 Estas mujeres comparten los alimentos vespertinos servidos en su sitio de residencia bajo los auspicios de la *Older Americans Act* y bajo el control de una agencia del condado.

ne el volumen usual de alimentos, se basa en una filosofía de “la comida primero” para contrarrestar la pérdida de peso. Los pacientes pueden aceptar con más facilidad los alimentos que los suplementos líquidos, de los cuales se consume en realidad menos de 50% (Castellanos, Marra y Johnson, 2009). Los suplementos adicionados a la leche, que son tanto densos en nutrientes como fáciles de consumir, pueden tener éxito en personas que están perdiendo peso o en individuos que no pueden masticar. El uso de un suplemento denso en nu-

\$ Dinero y sentido común 12-1**Suplementos nutricionales**

Sustituir Ensure® por Carnation Instant Breakfast® (Desayuno instantáneo Carnation) ahorraría 55 centavos de dólar por porción o 33 dólares en 30 días, suponiendo que se ingieran dos porciones por día. Vea los cálculos más adelante.

Para equiparar el contenido en kilocalorías del Ensure se requiere una porción de 283 mg (10 oz) del Instant Breakfast modificado, en lugar de 237 ml (8 oz) de Ensure. El contenido proteico de Ensure y del Instant Breakfast con leche entera y helado son equivalentes. Los contenidos de grasa, grasa saturada, colesterol y sodio son más altos en la receta hecha en casa. El que la ingesta represente motivo de preocupación en el caso del paciente está a juicio del clínico. No se han comparado otros nutrientes.

Para implementar la receta de Instant Breakfast también se requiere de un refrigerador y congelador, así como de una licuadora o agitador para mezclar el paquete del desayuno instantáneo, 1 taza de leche entera y ¼ taza de helado.

	Ensure	Carnation Instant Breakfast	Leche entera	Helado
Precio (dólares)	\$7.99 dólares	\$4.20	\$3.09 (EUA)	\$4.17
Empaque	Botellas con 6-8 oz (178-237 ml)	10 paquetes individuales de polvo	3.79 L (1 galón)	1.4 L (1.5 q)
Tamaño de la porción	1 botella	1 paquete individual	1 taza	1/4 taza
Costo/porción	\$1.33 (EUA)	\$0.42 (EUA)	\$0.19 (EUA)	\$0.17 (EUA)
Kilocalorías	350	130	150	67
Proteína	13 g	5 g	8 g	1 g
Grasa total	11 g	0 g	8 g	3.5 g
Grasa saturada	1.5 g	0 g	5.1 g	2.3 g
Colesterol	10 mg	<5 mg	33 mg	15 mg
Sodio	220 mg	100 mg	120 mg	27 mg
Costo/porción	\$1.33 (EUA)	\$0.78 (EUA)		

trientes (120 kcal y 5 g de proteína en 60 ml), cuatro veces al día durante cuatro semanas, como parte de la administración de los medicamentos, produjo un aumento significativo de peso en residentes de una institución de cuidados a largo plazo. Un aumento de 7% en la ingesta de los alimentos, incluido 16% durante la cena, contribuyó al resultado positivo (Welch, Porter y Endres, 2003).

Una opción más económica que los suplementos preparados puede ser la preparación de un desayuno instantáneo. La receta casera de suplemento en la que se emplea helado se proporciona en el apartado de Dinero y sentido común 12-1. Para prevenir que se altere el apetito al momento de las comidas, los suplementos calóricos líquidos deben administrarse cuando menos 1 h antes de éstas (Morley, 2006).

Una ingesta desequilibrada es mejor que ninguna ingesta. En un estudio se revirtió la desnutrición de proteínas-kilocalorías al servir tanto de un alimento favorito, el helado, como lo quisiera el paciente (Winograd y Brown, 1990).

Debido al uso de dentaduras postizas, la persona quizá reduzca la ingesta de carnes, frutas frescas y verduras. Se requiere entonces de asistencia en la selección de los sustitutos apropiados. Sólo dos sesiones de orientación nutricional

aumentaron en forma significativa el consumo de frutas y verduras en personas desdentadas que utilizaban dentadura postiza (Bradbury *et al.*, 2006).

En la Aplicación clínica 12-4 se presenta un procedimiento para aprender a comer y beber con dentadura postiza.

Atención nutricional del anciano

El Recuadro 12-7 lista los temas a considerar en una evaluación nutricional.

Evaluación

Al evaluar ancianos es necesario tener especial cuidado en detectar las deficiencias marginales antes de que ocurra un problema grave. El peso corporal y su estabilidad constituyen datos esenciales en un examen nutricional; no obstante, una investigación en tres centros médicos de gran tamaño reveló que sólo 65.7% de los pacientes mayores de 18 años

se le hubiera pesado al momento de admitirlos y sólo al 67% de quienes no fueron pesados se le preguntó sobre su peso.

Más de una cuarta parte (25.9%) de los pesos indicados en los expedientes de enfermería diferían en 2.27 kg (5 lb) o más, en comparación con las mediciones tomadas por el personal de investigación (Jensen *et al.*, 2003).

MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT

La herramienta denominada *Mini Nutritional Assessment* (MNA, Minievaluación nutricional) para adultos mayores, tiene dos partes. Los primeros seis reactivos (Recuadro 12-8) proporcionan una puntuación de detección y los últimos 12 reactivos, una puntuación de evaluación que determina si se requieren acciones adicionales. La porción de detección incorpora medidas alternativas de estatura si la persona no puede estar de pie, al igual que cálculos compensatorios para los pacientes que han perdido miembros. La herramienta completa está disponible en 15 idiomas. También están disponibles una guía para su uso y un programa de calificación en línea (Nestle Nutrition Institute, sin fecha).

Una ventaja de la MNA es su capacidad para detectar la desnutrición antes de que aparezcan cambios en el peso o en las concentraciones séricas de proteína (DiMaria-Ghalili y Guenter, 2008). Se encontró que una baja puntuación en la MNA predice los sucesos clínicos adversos durante la hospitalización y la mortalidad elevada (Donini *et al.*, 2003).

La MNA se enfoca en la desnutrición y el bajo peso. No obstante, ante la epidemia de obesidad, se han puesto en duda la obtención de puntuaciones máximas para un IMC mayor a 23, sin distinguir anomalías en el extremo superior de la escala de IMC (Amella, 2008).

aplicación clínica

12-4

Aprender a comer con dentadura postiza

Los pacientes deben aprender paso por paso a utilizar las dentaduras postizas:

1. Practique ingerir líquidos con la dentadura postiza en su sitio.
2. Practique masticar alimentos suaves.
3. Aprenda y practique a morder alimentos regulares.

Dividir el proceso en unidades fáciles de manejar reduce la frustración.

Recuadro 12-7 ■ Temas que deben evaluarse en la persona anciana*

Función de la cavidad bucal

- Dificultad para tomar el gusto de los alimentos; cambios en la percepción del gusto.
- Encías sangrantes; boca seca.
- Dificultad para masticar; dolor dental; dentaduras postizas con ajuste deficiente.
- Alimentos que el individuo no es capaz de comer.

Manejo de las comidas

- ¿Quién realiza las compras? ¿Dónde? ¿Tiene facilidad para tomar decisiones sobre los alimentos?
- ¿Problemas de transporte?
- ¿Es el presupuesto un problema? ¿Conocimiento para tomar decisiones informadas?
- ¿Quién cocina? ¿Nivel de conocimiento y habilidad?
- ¿Instalaciones de refrigeración, almacenamiento y cocina?
- Capacidad para manejar recipientes: frascos, latas, botellas.

Factores psicosociales

- ¿Dónde se ingieren la mayoría de las comidas?
- Acompañantes durante las comidas.
- ¿Cambio reciente en condiciones de vida?
- ¿Satisfacción con la situación?

*Además de la evaluación normal, es decir, cambios en apetito o peso y en hábitos de evacuación.

HERRAMIENTAS DE NUTRITION SCREENING INITIATIVE

La *Nutrition Screening Initiative* (Iniciativa de detección nutricional) ha desarrollado herramientas de evaluación nutricional para adultos mayores. Los primeros dos instrumentos se encuentran dentro de *Nutritional Assessment Tools* como “*DETERMINE Your Nutritional Health*” (Determine su salud nutricional) en *DavisPlus*. Una descripción de las herramientas es:

- *Determine Your Nutritional Health* es una lista de verificación autoaplicada con instrucciones de calificación para evaluar el riesgo.
- La *Level I Screening Tool* (Herramienta de detección nivel I) deben administrarla profesionales de salud o programas de servicio social e incluye instrucciones para las canalizaciones apropiadas.
- La *Level II Screening Tool* se utiliza en consultorios médicos e instituciones de salud e incluye un examen clínico, medidas de pliegues cutáneos y pruebas de laboratorio (Quinn, 1997).

Implementación

Algunas intervenciones son apropiadas sin tener en cuenta las situaciones de vida del paciente. Otras se enfocan en ancianos internos en instituciones.

Recuadro 12-8 ■ Minievaluación nutricional geriátrica

evaluación	puntuación
¿Ha disminuido la ingesta alimentaria en los últimos 3 meses debido a pérdida del apetito, problemas digestivos o dificultades para masticar o deglutir? 0 = pérdida grave del apetito 1 = moderada 2 = sin pérdida	
Pérdida de peso en los últimos 3 meses 0 = >3 kg (6.6 lb) 1 = se desconoce 2 = 1-3 kg (2.2-6.6 lb) 3 = sin pérdida de peso	
Movilidad 0 = confinado en cama o sillón 1 = capaz de levantarse de la cama/sillón, pero no sale 2 = sale a la calle	
Estrés psicológico o enfermedad aguda en los últimos 3 meses 0 = sí 2 = no	
Problemas neuropsicológicos 0 = demencia o depresión graves 1 = demencia leve 2 = sin problemas psicológicos	
IMC (peso en kg/estatura en m ²) 0 = <19 1 = 19-20.9 2 = 21-22.9 3 = 23 o más	
puntuación (Máxima 14): 12 o más = normal; 11 o menos = posible desnutrición, continúe la evaluación	
Cálculo alternativo de estatura de rodilla a talón: con la rodilla en ángulo de 90 grados, mida desde la base del talón hasta la parte superior de la rodilla. Varones = (2.02 × altura de la rodilla en cm) - (0.04 × edad en años) + 64.19 = estatura en cm. Mujeres = (1.83 × altura de la rodilla en cm) - (0.24 × edad en años) + 84.88 = estatura en cm.	
Cálculo del IMC en personas con amputación: aumente la escala de peso por el porcentaje que se presenta a continuación.	
Una pierna por debajo de la rodilla, 6.0% Una pierna en la rodilla, 9% Un brazo por debajo del codo, 3.6%	
Una pierna por arriba de la rodilla, 15% Un brazo, 6.5%	

FUENTE: Rubenstein *et al.* (2001). Reimpreso con autorización.

Recuadro 12-9 ■ Aumento de la ingesta de alimentos en ancianos que viven en forma independiente**preparación para las comidas**

- Sugiera la higiene bucal antes de las comidas para refrescar y humedecer la boca.
- Sugiera a los fumadores que se abstengan de fumar 1 h antes de las comidas para aumentar el apetito.

promoción de la interacción social

- Para personas que viven solas, aliente comidas con amigos en los que todos traigan algo para comer.
- Combine las comidas en un centro para ancianos con actividades de interés.

sirva los alimentos de manera atractiva

- Sugiera texturas, colores y sabores variados.
- Sugiera verduras crudas, cocinadas crujientes o marinadas para aumentar la ingestión de verduras.
- Sugiera el uso de platos y cubiertos, centros de mesa, manteles individuales agradables.

proporcione alimentos densos en nutrientes

- Ayude al paciente a seleccionar suplementos satisfactorios que reemplacen las comidas, ya sean productos comerciales enlatados o polvos para desayuno instantáneo.
- Si se requieren kilocalorías adicionales, recomiende leche entera para las bebidas o para cocinar, en lugar de las variedades reducidas en grasa.

ayuda externa

- Pida a un asistente de salud domiciliar que ayude con las compras y que realice preparaciones básicas anticipadas.
- Proporcione el servicio de comida a domicilio para quienes están confinados a su casa.
- Canalice con un trabajador social para que proporcione estampillas de alimentos y programas de productos básicos adicionales para aquellos que sean elegibles.
- Recomiende materiales educativos sobre compra, almacenamiento y preparación de alimentos de los servicios de extensión del condado.

ANCIANOS QUE VIVEN EN FORMA INDEPENDIENTE

Las sugerencias para mejorar la nutrición de los pacientes ancianos que viven en su propio hogar se presentan en el Recuadro 12-9.

El aumento de la actividad física según el nivel de capacidad del paciente beneficia más que el control de peso. La actividad física ayuda a:

- Prevenir cardiopatías e hipertensión.
- Mejorar la densidad mineral ósea.
- Mejorar el equilibrio y la fuerza para actividades de la vida diaria.
- Promover el sueño reparador.

No obstante, muchos individuos informan que los profesionales de salud nunca les han aconsejado que se ejerciten.

Una intervención dirigida a permitir que el paciente vea mejoras (o la necesidad de mejoría) consiste en llevar un diario de actividades.

En la Aplicación clínica 12-5 se analiza el papel del personal de enfermería para nutrir a los pacientes mayores hospitalizados que se someterán a pruebas diagnósticas. La obtención de alimentación adecuada para tales pacientes quizá ponga a prueba el ingenio de la enfermera, debido a la oportunidad y a la necesidad de incitar a comer a un paciente fatigado y quizás atemorizado.

ANCIANOS INSTITUCIONALIZADOS

En el Recuadro 12-10 se presentan sugerencias para aumentar la nutrición de los ancianos institucionalizados.

aplicación clínica

12-5

Hospitalización de los ancianos

Excepto dentro de la práctica obstétrica y pediátrica, los pacientes ancianos dominan entre la población que solicita servicios de salud: 80% de los ancianos, en comparación con 40% de los individuos menores a 65 años, tiene una o más enfermedades crónicas. En muchos casos, los pacientes ancianos no sólo ingresan al hospital en estado de subnutrición, sino que también su estado nutricional empeora durante la estancia.

No servir ningún alimento a un paciente debido a pruebas diagnósticas constituye inanición. La enfermera escrupulosa obtendrá alimentos o raciones para un paciente con indicaciones de *nil per os* o NPO (es decir, nada por vía oral) para desayuno y comida. Los horarios de 8 a.m., 12 p.m. y 6 p.m. no tienen ninguna característica mágica asociada con las comidas. La enfermera comprometida dispondrá de nutrición adecuada para los pacientes cuando hayan terminado sus pruebas y se les permita recibir alimentos. El personal de los servicios de nutrición no tiene idea cuando un paciente específico ha concluido con sus pruebas para ese día hasta que la enfermera se los notifica.

recuadro 12-10 ■ Aumento de la ingesta alimentaria en ancianos institucionalizados

preparación para las comidas

- Proporcione higiene bucal antes de los alimentos para refrescar y humedecer la boca.
- Sugiera a los fumadores que se abstengan 1 h antes de los alimentos para aumentar el apetito.
- Controle el ambiente eliminando las provisiones desagradables o desperdicios molestos.
- Permita que transcurran 60 min después de una cantidad importante de suplemento antes de servir la siguiente comida.

promueva la interacción social

- Aliente a los residentes del hogar para ancianos que estén alerta a elegir compañeros compatibles durante las comidas.
- Controle el ruido en el comedor para evitar la sobrestimulación de quienes utilizan aparatos para sordera.

sirva los alimentos de manera atractiva

- Varíe las texturas, colores y sabores.
- Para aumentar la ingestión de verduras, ofrezca como aperitivo verduras crudas, cocinadas crujientes o marinadas.
- Proporcione suficiente iluminación sin demasiado brillo, para que los pacientes puedan ver sus alimentos con claridad.
- Programe eventos especiales, como entretenimiento musical, para mejorar el interés en las comidas.

proporcione alimentos densos en nutrientes

- Añada leche en polvo o helado a bebidas y alimentos apropiados.
- Aumente la cantidad de huevo, leche o queso en las recetas.
- Cuando sea adecuado, ofrezca 28 g (1 oz) de suplemento nutricionalmente completo cada hora y agréguelo como "acompañamiento" cuando administre los medicamentos.
- Si se necesitan kilocalorías adicionales, proporcione leche entera en las bebidas y utilice las variedades para cocinar en lugar de las reducidas en grasa.

Proporcionar nutrición para ancianos débiles y enfermos es una tarea monumental. En 2008:

- 41% de los residentes en instituciones a largo plazo podía comer de manera independiente (*Certers for Medicare & Medicaid Services*, 2008).
- 10% requería ayuda considerable para comer.
- 14% era totalmente dependiente de los cuidadores (Stockdell y Amella, 2008).

Para facilitar la carga de trabajo en la hora de las comidas debida a los pacientes dependientes, ahora *Medicare* y *Medicaid* permiten que las instituciones de cuidados a largo plazo empleen asistentes de alimentación en ciertas situaciones (*Centers for Medicare*, 2003).

Cuando se les preguntó, los residentes de asilos para ancianos recordaron que los alimentos sabían realmente bien cuando comían con familiares y amigos, en especial en su infancia. Cuando el personal se enteró de los alimentos que antes disfrutaban los residentes y ocasionalmente proporcionaban tales platillos favoritos como una comida especial, los residentes conservaban su individualidad dentro de su grupo de pares y entre el personal. Otras sugerencias que pueden hacer que las comidas sean más caseras incluyen:

- Servicio de buffet.
- Selección de alimentos que permite el control de las porciones.
- Elección de guarniciones (Evans, Crogan y Shultz, 2005).

Al preguntar a los familiares de los residentes en instituciones para ancianos acerca de las intervenciones nutricionales preferidas, los suplementos líquidos orales estuvieron casi en el nivel más bajo de la lista de opciones. El orden de preferencias, de mayor a menor, que indicaron los familiares es:

1. Mejorar la calidad de los alimentos.
2. Mejorar la calidad y cantidad de asistencia para comer.
3. Proporcionar pequeñas comidas y refrigerios durante el día.
4. Colocar al residente en un lugar preferido en el comedor.
5. Proporcionar un suplemento nutricional líquido por vía oral entre las comidas.
6. Proporcionar un medicamento para estimular el apetito (Simmons *et al.*, 2003).

Para reforzar la ingesta de líquido en ancianos institucionalizados se requiere planificación. Las bebidas pequeñas frecuentes pueden ser más aceptables para el paciente que tratar de ingerir grandes cantidades durante las comidas. Las estrategias sugeridas incluyen:

- Dar a los pacientes un mínimo de 180 ml de líquido con cada toma de medicamentos.
- Dar al paciente 60 ml de líquido cada vez que algún miembro del personal ingrese a la habitación.
- Incluir variedad de bebidas en todas las actividades.
- Programar reuniones para té (*Mentes & Iowa-Veterans Affairs Research Consortium*, 2000).

Conceptos clave

- Las ingestas promedio de fibra y vitamina E están por debajo de las DRI para todos los adultos. Sólo los varones jóvenes tienen ingestas promedio de calcio que cumplen con las DRI. Las ingestas medias de hierro son inferiores que la DRI para mujeres jóvenes y de mediana edad.
- El envejecimiento afecta a casi todos los sistemas del organismo, con un impacto sobre la procuración, preparación, consumo, digestión y metabolismo de los alimentos.
- Se recomiendan suplementos y alimentos fortificados que son fuentes de calcio y vitaminas D y B₁₂ para los adultos de mediana edad y mayores al reconocer las deficiencias en absorción, metabolismo y síntesis a medida que las personas envejecen.
- La pérdida involuntaria de peso en los ancianos debe estimular una amplia búsqueda de las causas: físicas, ambientales y sociales.
- El sobrepeso aumenta el riesgo de ciertas enfermedades, como osteoartritis y diabetes mellitus, pero un IMC en el rango de sobrepeso no se asocia con aumento significativo en el riesgo de mortalidad en personas mayores a los 65 años.
- Los adultos en situación nutricional más vulnerable son los residentes en instituciones para ancianos que no pueden comer sin ayuda.

Estudio de caso 12-1

El señor E es un viudo de 70 años que depende del transporte público; su casa está a dos cuadras de la parada del autobús y a ocho cuadras del supermercado más cercano. El Sr. E tiene dolor moderado en las rodillas a causa de artritis. Él ha estado tomando el autobús para ir al supermercado cada dos días, de modo que pueda cargar con una bolsa de camino a casa. Le confía a la enfermera en el consultorio de su médico que está a punto de "darse por vencido". Comer ya es un problema demasiado grande". El peso actual del Sr. E es de 72.57 kg (160 lb), 2.27 kg (5 lb) menos que el mes pasado.

plan de atención

Datos subjetivos

Dependiente del transporte público. ■ Dolor en las rodillas. ■ Verbaliza desaliento en cuanto a la procuración de alimentos.

Datos objetivos

Pérdida de peso de 2.27 kg en el último mes.

Análisis

Falta de información sobre recursos disponibles para mantener a las personas de la tercera edad en sus hogares.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El señor E reconocerá la necesidad de asistencia con los alimentos para el final de la visita de este día.	Analizar con el Sr. E el cambio en su peso. Determinar qué tipo de ayuda aceptaría.	Es probable que los pacientes sólo cambien su comportamiento si la nueva conducta es aceptable para ellos.
Dadas varias opciones de apoyo comunitario, el señor E seleccionará una y comenzará a poner en práctica el cambio en el curso de 3 días.	Describir el Programa de nutrición para adultos mayores, <i>Meals on Wheels</i> (comidas a domicilio), servicio de compras de un asistente de salud domiciliario y servicio <i>Care-A-Van</i> (transporte a domicilio). Explorar fuentes de apoyo social disponibles de miembros de la familia y amigos con menos restricciones. La enfermera dará seguimiento con una llamada telefónica en 3 días.	Es posible que los pacientes conozcan estos programas, pero que prefieran seguir siendo independientes. Dar algún tiempo al paciente para que elija hace que la elección se perciba como propia. El seguimiento con una llamada telefónica muestra que la enfermera está comprometida a resolver el problema junto con el señor E.

Durante la llamada telefónica de seguimiento, el señor E dijo que desearía información sobre el Programa de nutrición para personas mayores y el Servicio *Care-A-Van*.



12-1

notas de la coordinadora de nutrición del centro para adultos mayores

Las siguientes anotaciones de la coordinadora del centro de nutrición para adultos mayores son representativas de la documentación que se puede encontrar en el expediente médico de un paciente.

La coordinadora de nutrición del centro para adultos mayores entrevistó al Sr. E y lo introdujo a varios de los "asistentes regulares" durante su primera comida en el centro. En su tarjeta anotó:

- Dieta regular, no presenta alergias.

- En el pasado le agradaban las actividades de carpintería y los juegos de mesa con barajas.
- Principal dificultad, obtener abarrotes.
- Intentará con el servicio *Care-a-Van* en lugar del autobús.

Dar seguimiento con sugerencias alternativas para la obtención de productos alimenticios si el plan no es satisfactorio. Alentar la socialización.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cuáles datos adicionales deberían obtenerse en una evaluación más minuciosa?
2. ¿Qué otras áreas pueden investigarse para ayudar a equilibrar la necesidad de ayuda del Sr. E con su deseo de independencia?
3. Al leer este caso, ¿cómo definiría usted el problema subyacente?

Revisión del capítulo

1. ¿Para cuáles de los siguientes nutrientes aumentan en los adultos mayores los RDA/IA en comparación con las personas más jóvenes?
 - a) Sodio.
 - b) Calcio.
 - c) Vitamina C.
 - d) Vitamina K.
2. ¿La disminución de ácido gástrico que acompaña a la vejez produce preocupación en cuanto a la absorción de cuáles de los siguientes nutrientes?
 - a) Carbohidratos y agua.
 - b) Grasa y colesterol.
 - c) Vitaminas A y E.
 - d) Vitamina B₁₂ y hierro.
3. Una enfermera que hacía una visita domiciliar de rutina examina la deshidratación en los pacientes ancianos. ¿Cuáles de los siguientes debería evaluar la enfermera?
 - a) Temperatura corporal y gravedad específica de la orina.
 - b) Estado de la lengua, pulso y fuerza muscular.
 - c) Turgencia de la piel y sonidos cardíacos y pulmonares.
 - d) Registros de ingesta y excreción del paciente.
4. ¿Cuál de los siguientes padecimientos contribuye probablemente a deficiencia de vitamina D en adultos mayores?
 - a) Atrofia de la piel, desagrado por la leche y vivir en interiores.
 - b) Falta de ejercicio, deficiencias de audición y visión.
 - c) Peristaltismo más lento, reducción en la secreción de factor intrínseco.
 - d) Aclorhidria e incapacidad para masticar carnes.
5. La señora P es una cocinera retirada de 58 años que informa a la enfermera clínica que lamenta no haber tenido hijos ni nietos. ¿Cuál de las siguientes actividades ayudaría a la señora P a obtener generatividad?
 - a) Editar un libro de cocina para el grupo de personas de su iglesia.
 - b) Tomar una clase de cocina étnica como preparación para su siguiente viaje.
 - c) Participar en el consejo de asesoría del programa *Meals-on-Wheels*.
 - d) Trabajar como voluntaria para enseñar una receta especial en una escuela local.

Análisis clínico

La señora O es una maestra retirada de 76 años que ha ingresado en una institución de cuidados a largo plazo después de una cirugía por fractura de cadera.

1. Al aplicar la *Geriatric Mini Nutrition Assessment* a la señora O, y para calcular el IMC más preciso, la enfermera debería utilizar la estatura de la paciente
 - a) Como se indica en su licencia de manejo.
 - b) A los 50 años de edad.
 - c) Como se determina en posición supina con una cinta de medir.
 - d) Utilizando el cálculo alternativo de la distancia entre la rodilla y el dedo gordo.
2. La señora O informa una pérdida de peso de 2 kg (4 lb) en los últimos 3 meses anteriores a su lesión. Su peso actual es de 56.7 kg (125 lb). ¿Cuál de las siguientes acciones del personal de enfermería es apropiada en este momento?
 - a) Pedir al médico que ordene un estimulante del apetito.
 - b) Ordenar suplementos nutricionales balanceados tres veces al día.
 - c) Diferir las acciones hasta la reunión del equipo la siguiente semana.
 - d) Instruir a las asistentes de enfermería que alimenten a la Sra. O.
3. Debido a que la Sra. O tiene movilidad limitada, es necesario proporcionar una ingesta adecuada de líquidos para prevenir complicaciones en el sistema:
 - a) Cardiovascular.
 - b) Endocrino.
 - c) Urinario.
 - d) Tegumentario.

Manejo de alimentos



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Describir las condiciones bajo las que pueden presentarse enfermedades microbiológicas de transmisión alimentaria.
- Identificar los alimentos con probabilidades de albergar microorganismos productores de enfermedad.
- Enseñar a las personas cómo evitar enfermedades de transmisión alimentaria.
- Discutir la información en la etiquetas de productos alimenticios.

El manejo eficaz de las comidas requiere del conocimiento de la seguridad alimentaria, incluyendo peligros microbiológicos, contaminantes ambientales y toxinas alimentarias naturales. Leer las etiquetas de los productos alimenticios puede ayudar a prevenir peligros nutricionales. La manera en que los alimentos se manejan entre el momento en que abandonan la granja y el momento en que llegan a la mesa afecta nuestra salud y bienestar. La forma en que se cultivan las cosechas y se crían los animales también influye en la salud. A medida que el cuidado de la salud pasa de las instituciones al cuidado en los hogares, los profesionales de la salud necesitan comprender la importancia vital de los alimentos seguros y nutritivos. Vea el Recuadro 13-1.

En promedio, cada estadounidense come más de 5 000 kg (10 000 lb) de alimentos por año. Si se toma en cuenta el número de persona involucradas en el cultivo, distribución, preparación y servicio de los alimentos, el récord de seguridad alimentaria de EUA es excelente. El abasto de alimentos en dicho país es tan seguro, saludable y nutritivo como cualquiera en el mundo.

Algunas conductas en el manejo y consumo de alimentos que se llevaban a cabo hace 10 años no se consideran seguras

aplicación clínica

13-1

Seguridad alimentaria y pacientes inmunocomprometidos

Todo paciente que reciba agentes inmunosupresores necesita orientación en cuanto a seguridad e higiene alimentarias. Estos individuos son incapaces de defenderse en contra de infecciones, de modo que un número relativamente pequeño de bacterias podría ocasionarles una enfermedad. Los **agentes inmunosupresores** son medicamentos que interfieren con la capacidad del cuerpo para enfrentarse a las infecciones. Estos fármacos se utilizan en procedimientos de trasplante, como en el caso de un trasplante de riñón; también se usan como parte del tratamiento de ciertas enfermedades como el cáncer.

en la actualidad. Nuevas cepas de patógenos, u organismos productores de enfermedad, se encuentran en constante evolución; en algunos casos, estos organismos han resultado ser resistentes a los antibióticos. El desarrollo de estos patógenos resistentes de transmisión alimentaria se ha atribuido al aumento en el uso de antibióticos en hospitales, clínicas para pacientes externos y aplicaciones veterinarias.

Las enfermedades de transmisión alimentaria más comunes suceden cuando los microorganismos microbiológicos naturalmente presentes en el ambiente contaminan los alimentos y se les permite desarrollarse a causa del manejo inapropiado de los alimentos. El presente capítulo discute muchas de las preocupaciones de seguridad alimentaria de la Food and Drug Administration (FDA).

Recuadro 13-1 ■ NAMI

Aquellos en mayor riesgo:

niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas inmunocomprometidas (NAMI) —25% de la población de EUA— se encuentran en mayor riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria.

Peligros microbiológicos

Muchos organismos en nuestro ambiente ocasionan enfermedades, incluyendo bacterias y parásitos, virus y hongos. Estos microorganismos se pueden transportar de un hospedador a otro por animales; humanos; objetos inanimados, incluidos los alimentos, y factores ambientales, como aire, agua y tierra. Muchos microorganismos provocan enfermedades. Bajo ciertas condiciones, los alimentos se convierten en un vehículo para la transmisión de enfermedades.

La mayoría de las enfermedades de transmisión alimentaria infecta los tejidos del tracto digestivo y ocasiona alteraciones gástricas; los síntomas varían de leves a graves. Vea el Recuadro 13-2.

Enfermedades bacterianas de transmisión alimentaria

Las bacterias se encuentran en todas partes y representan 90% de todas las enfermedades de transmisión alimentaria. Las perillas de las puertas, las superficies de trabajo en las cocinas, las manos, las pestañas, la boca, algunos suministros de agua y los alimentos son unos cuantos de los muchos lugares donde es posible encontrar bacterias. Los líquidos y desechos animales y humanos albergan bacterias y pueden provocar enfermedades de transmisión alimentaria.

Los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) informaron que los siguientes contribuyeron a la mayoría de las enfermedades de transmisión alimentaria en EUA durante 2005 (www.cdc.gov/foodbornebreaks):

- Contaminación de carne molida por *Escherichia coli* (O157 H), *Salmonella*, *Cyclospora cayentanensis* o hepatitis A.
- Contacto de las manos desnudas del procesador/preparador/trabajador con los alimentos.
- Contaminantes en productos/ingredientes crudos de animales o del ambiente.
- Permitir que los alimentos permanezcan a temperatura ambiente o a temperatura exterior durante varias horas.
- Tiempo y/o temperatura insuficiente durante el proceso inicial de cocción/calentamiento.

Recuadro 13-2 ■ Síntomas leves y graves de las enfermedades de transmisión alimentaria

Los síntomas leves incluyen alteraciones gástricas e intestinales con:

- Dolores abdominales.
- Náusea.
- Vómito.
- Diarrea.
- Retortijones.

Los síntomas graves incluyen:

- Deshidratación.
- Heces sanguinolentas.
- Trastornos neurológicos.
- Muerte.

Condiciones para el crecimiento

El crecimiento bacteriano se refiere a un aumento en el número de organismos. Bajo condiciones ideales, las cantidades de células pueden duplicarse cada hora: una célula se convierte en dos, dos se convierten en cuatro y cuatro se convierten en ocho (en 1½ h). Una bacteria única puede multiplicarse a 33 millones después de 12 h. Aunque es imposible erradicar a todas las bacterias de nuestro ambiente, es posible controlar el crecimiento bacteriano. Por esta razón, es importante comprender las siguientes condiciones necesarias para que se presente el crecimiento bacteriano y la enfermedad microbiológica de transmisión alimentaria:

- Fuente de las bacterias: las bacterias deben entrar en contacto con el alimento.
- Alimentos: el alimento debe permitir el crecimiento de las bacterias (aumento en número) o producir una toxina venenosa. Las bacterias sólo crecen en alimentos en un cierto rango de pH. Tal es la razón por la que con frecuencia se utilizan el vinagre y el jugo de limón para conservar alimentos, como pepinos (pepinillos agrios) y col (col agria). Estos ingredientes reducen el pH, de modo que las bacterias no pueden desarrollarse.
- Temperatura: la temperatura debe ser favorable para el crecimiento bacteriano. El rango de temperaturas a las que la mayoría de las bacterias se multiplica con velocidad se encuentra entre los 4.44 °C (40 °F) y los 60 °C (140 °F) —el rango que incluye la temperatura ambiente y la temperatura corporal (fig. 13-1).

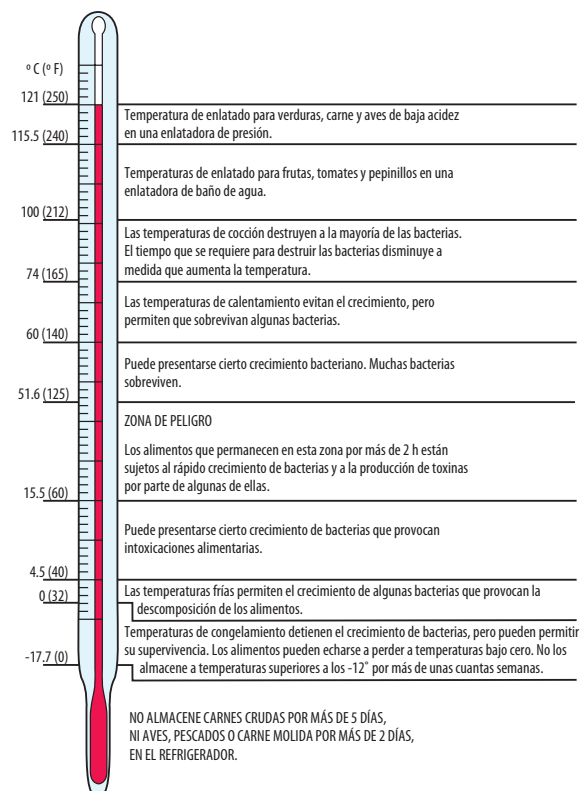


FIGURA 13-1 Guía de temperaturas para la seguridad alimentaria.

- **Tiempo:** debe pasar un tiempo suficiente para que las bacterias crezcan, produzcan alguna toxina, o ambas.
- **Humedad:** las bacterias necesitan agua para disolver y digerir los alimentos. Los alimentos que contienen agua sustentan el crecimiento bacteriano de mejor manera que los alimentos deshidratados. Tal es la razón por la cual la deshidratación es un método de conservación de alimentos.
- **Ingestión:** una persona desprevenida debe ingerir los alimentos o bebidas que contienen la toxina o bacteria.

A menudo las bacterias son inodoras, insípidas e incoloras; por ende, un análisis de laboratorio es la única forma de determinar si un alimento ocasionará alguna enfermedad. El cuadro 13-1 lista los patógenos, vehículos alimentarios comunes y síntomas.

Infecciones alimentarias

Una **infección alimentaria** es el resultado de ingerir un alimento que contiene un gran número de bacterias productoras de enfermedad. Los síntomas de tales infecciones por lo general se inician 12 a 36 h después de consumir el alimento responsable.

SALMONELLA

La infección por *Salmonella*, llamada **salmonelosis**, es la enfermedad de transmisión alimentaria más común y se transmite por el consumo de alimentos contaminados o mediante el contacto con una persona infectada. Algunos alimentos sustentan el crecimiento de *Salmonella* de mejor manera que otros. Un estudio encontró que 20% de las muestras de carne molida encontrada en los supermercados estaban contaminadas con *Salmonella*. Otros vehículos alimentarios comunes incluyen huevos crudos, leche no pasteurizada y aves. Vea Dinero y sentido común 13-1.



Dinero y sentido común 13-1

Prevención de enfermedades

La prevención de las enfermedades de transmisión alimentaria es una de las formas más eficaces y sencillas de estirar el presupuesto destinado al cuidado de la salud. Tan sólo la *Salmonella* es responsable de 1 397 187 casos con un costo de *Economic Research Service* (ERS; Servicio de investigación económica) de 2 544 394 344.00 dólares (www.ers.usda.gov/data). Dicha cifra representa un costo promedio de 18.20 dólares por ocurrencia. Los costos ERS incluyen ingresos sacrificados, gasto en medicamentos y tratamiento médico a largo plazo. En caso de duda, tírelo a la basura.

Cuadro 13-1 ■ Patógenos, vehículos alimentarios comunes y síntomas

Patógeno	Vehículos alimentarios comunes (Productos alimenticios Peligrosos)	Síntomas
<i>Salmonella</i>	Huevos crudos, leche bronca (o cruda), aves, carnes rojas, carne molida	Puede conducir al inicio repentino de cefaleas, dolor abdominal, diarrea, náusea y vómito. La deshidratación puede ser grave y normalmente hay presencia de fiebre. Puede evolucionar a septicemia. Vea la Aplicación clínica 13-1.
<i>Listeria</i>	Quesos suaves, carnes frías, paté, burritos, helado	Puede conducir a meningoencefalitis y/o septicemia en recién nacidos y adultos, y provocar abortos espontáneos en embarazadas.
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	Carne molida, carne de res de otros tipos, leche bronca, jugo de manzana no pasteurizado	Puede conducir a colitis hemorrágica aguda (cólicos, diarrea sanguinolenta, náusea, vómito y fiebre). Puede resultar en síndrome urémico hemolítico o falla renal.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Aves, res, huevos crudos, agua	Puede conducir a gastroenteritis agudas de gravedad variable caracterizadas por diarrea, dolor abdominal, malestar, fiebre, náusea y vómito. En casos graves se ha observado síndrome de Guillain-Barré o meningitis.
<i>Virus Norwalk</i>	Mariscos crudos e ingredientes para ensaladas en EUA; cereales, granos, legumbres y nueces rehidratadas a nivel mundial	Puede conducir a náusea, vómito, diarrea, dolores abdominales, cefalea, malestar y febrícula. Por lo regular es una enfermedad autolimitante leve a moderada.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Aves, carnes procesadas, quesos, helados, platillos mezclados como ensalada de papa y espagueti	Puede conducir al síndrome de Ritter (una enfermedad inflamatoria de la piel que se observa en recién nacidos y se caracteriza por pústulas llenas de un líquido color paja que se encostran). Amplia variedad de síndromes con manifestaciones como lesiones cutáneas, abscesos pulmonares o cerebrales y endocarditis.
<i>Clostridium botulinum</i>	Alimentos enlatados procesados de manera inadecuada; grandes masas de alimento donde no hay penetración de aire al centro	Puede conducir a alteraciones bilaterales agudas de nervios craneales y a debilidad o parálisis descendente. Pueden presentarse visión doble, disfasia y sequedad de boca. De inicio, es posible que haya vómito, diarrea o estreñimiento.
Fiebre tifoidea	Alimentos, agua y personas infectados/contaminados con heces humanas	Puede conducir a fiebres de hasta 40 °C (104 °F) durante cerca de siete días, seguidas de una erupción plana, rosácea y transitoria, dolores abdominales, anorexia y agotamiento extremo. Después de cerca de 14 días pueden presentarse septicemia y sangrados internos (Venes, 2005).
<i>Clostridium perfringens</i>	Carnes, salsas de carne y potajes en grandes masas de alimento	Comúnmente puede conducir a retortijones, diarrea, vómito y fiebre. Tiempo de incubación entre 8 y 16 h.

La fiebre tifoidea es el resultado de un tipo de *Salmonella*. La enfermedad se propaga a través de alimentos y agua contaminados por las heces y orina de los portadores.

CAMPYLOBACTER

Otro tipo de bacteria que provoca las infecciones alimentarias es el *Campylobacter jejuni*, que se encuentra en el tracto digestivo de vacas, cerdos, ovejas y aves. El agua contaminada o el estiércol pueden transmitir el organismo. Por ejemplo, si un animal defeca en un huerto, puede contaminar los productos que allí se cultivan.

Los alimentos que pueden contaminarse por *Campylobacter jejuni* incluyen leche bronca, hongos frescos y carne molida cruda. *Campylobacter* puede controlarse al mantener los alimentos por debajo de los 4.44 °C (40 °F) o por encima de los 60 °C (140 °F) y mediante el mantenimiento de prácticas adecuadas de manejo de alimentos.

LISTERIA

Otro patógeno es la *Listeria*. Este organismo resulta problemático porque las bacterias pueden crecer poco a poco a temperaturas de refrigeración (0 a 1 °C [32 a 34 °F]) y sobre superficies húmedas. Las instalaciones donde se cocina deben mantenerse limpias y secas para evitar el crecimiento de este organismo. El hipoclorito de sodio (cloro o lavandina), disuelto en una proporción de 1 cucharadita por 3.78 L de agua (1 galón), también es eficaz para inhibir el desarrollo de *Listeria*.

De acuerdo con los CDC, las embarazadas tienen 20 veces más probabilidades que otros adultos sanos de contraer listeriosis (www.cdc.gov). Los cambios hormonales durante el embarazo afectan el sistema inmune de la madre, lo que permite una mayor susceptibilidad. La listeriosis puede transmitirse al feto a través de la placenta, lo que conduce a partos prematuros, abortos espontáneos, mortinatalidad u otros problemas sanitarios graves para el recién nacido. El *Food Safety and Inspection Service* (FSIS; Servicio de Seguridad e Inspección Alimentaria) del USDA y la FDA de EUA proporcionan pautas para las embarazadas. Vea el Recuadro 13-3.

Intoxicación alimentaria

Es causada por el consumo de un alimento en que las bacterias han producido una toxina nociva.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Una de las bacterias más comunes que produce una toxina nociva es *Staphylococcus aureus*, comúnmente conocido como estafilococo. Se ha informado que el estafilococo está presente en los conductos nasales de 30 a 50% de las personas sanas y en las manos de 20% de las personas sanas. Cortadas, quemaduras y abscesos infectados albergan a este organismo.

El calor destruye a la bacteria, pero no a las toxinas que ésta ya haya producido. Debido a que el calor no destruye la toxina, el control de la temperatura por sí solo no ofrece protección. La prevención de la intoxicación por estafilococo

Recuadro 13-3 ■ Pautas de seguridad alimentaria para embarazadas

Las embarazadas deben seguir las siguientes recomendaciones de seguridad alimentaria:

- No comer salchichas, carnes frías o *delicatessen* a menos que se recalienten a altas temperaturas.
- No comer quesos suaves como feta, Brie, Camembert, quesos de venas azules y quesos estilo mexicano como queso blanco fresco. Los quesos duros, como el mozzarella, las rebanadas o untables de queso procesado pasteurizado y los quesos *cottage* y crema pueden consumirse con seguridad.
- No comer patés o untables de carne refrigerados. Los patés y untables de carne enlatados o que no requieren de refrigeración pueden comerse.
- No comer mariscos o pescados ahumados refrigerados a menos que formen parte de un platillo cocinado como guiso. Los pescados enlatados como salmón o atún, o mariscos o pescados ahumados que no requieren de refrigeración, pueden comerse de forma segura.
- No beber leche bronca (no pasteurizada) ni ingerir alimentos que la contengan.

incluye una buena higiene personal y mantener los alimentos por debajo de los 4.44 °C (40 °F) o por encima de los 60 °C (140 °F).

CLOSTRIDIUM BOTULINUM

Otra bacteria que produce toxinas es *Clostridium botulinum* y la enfermedad resultante es el **botulismo**. El organismo se encuentra en todo el mundo en la tierra y en el tracto intestinal de los animales domésticos. Las verduras cultivadas en tierra contaminada albergan a este organismo. La toxina botulínica, aquella producida por *C. botulinum*, es tan nociva que tan sólo 28 g (1 oz) son suficientes para matar a toda la población mundial. Las esporas de *C. botulinum* crecen bajo condiciones anaeróbicas (sin oxígeno). Los alimentos enlatados se procesan para ser anaeróbicos; por ende, proporcionan un medio ideal para el desarrollo de esta bacteria. Las frutas y verduras no ácidas hechas en conserva en casa, el atún enlatado mal procesado y el pescado ahumado empaquetado de manera inadecuada han transmitido el botulismo.

Los brotes de botulismo pueden evitarse mediante el proceso y preparación adecuados de alimentos susceptibles. Aquellas personas que hacen conservas en casa deben consultar una guía confiable que contenga información acerca del tiempo, presión y temperatura adecuados que se requieren para eliminar las esporas para cada alimento. Como precaución adicional, todas las conservas preparadas en casa deben hervirse al menos 10 min antes de servirse para destruir la toxina botulínica.

VIRUS NORWALK

Patógeno que puede tolerar temperaturas heladas y soluciones de cloro. No obstante, el organismo es susceptible a las altas temperaturas (más 60 °C [140 °F]). La mejor protección en contra de este patógeno es comer alimentos calientes. Otras medidas de control incluyen la higiene personal y comprar los alimentos y el agua de fuentes confiables.

Factores agravantes

Los siguientes complican el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria:

- El uso excesivo de antibióticos a nivel mundial. Los antibióticos no sólo eliminan a los patógenos, sino también a la flora normal que ayuda a mantener a raya a los organismos que producen enfermedades.
- En EUA la edad promedio de la población sigue en aumento a medida que se eleva la expectativa de vida. Las personas mayores son más susceptibles a las bacterias patógenas que las personas más jóvenes; se necesitan menos organismos para producir síntomas en las personas de mayor edad.
- La producción de alimentos se ha vuelto más centralizada, un efecto que tiene ramificaciones tanto buenas como malas. Los inspectores sanitarios pueden monitorear la higiene de las plantas procesadoras de alimentos de manera más escrupulosa, pero los brotes de enfermedades de transmisión alimentaria afectan a más personas en zonas geográficas más amplias.
- A medida que la población se educa cada vez más en cuanto a la seguridad alimentaria, las enfermedades que antes podrían haberse descartado como simples gastroenteritis virales se identifican cada vez más como enfermedades de transmisión alimentaria.
- Muchos alimentos se importan de países cuyos procedimientos reglamentarios no son tan estrictos como los de EUA.
- Los consumidores comen fuera de casa cada vez más y utilizan más alimentos precocinados. Ambas conductas aumentan el número de individuos implicados en el manejo de los alimentos y en el tiempo en que los alimentos se mantienen dentro de la zona de peligro. Por ejemplo, un alimento precocinado congelado se mantiene dentro de la zona de peligro de temperatura (entre los 4.44 y los 60 °C [40 y 140 ° F]) en dos ocasiones; una durante su ensamblado en la planta procesadora y una segunda vez cuando el consumidor la recalienta.
- Los consumidores están ingiriendo más comidas crudas y alimentos apenas cocinados o salteados, que en ocasiones no se preparan a las temperaturas adecuadas.

El Recuadro 13-4 trata de cómo la conducta sencilla del lavado de manos frecuente reduce el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria. La figura 13-2 muestra la cantidad adecuada de espuma de jabón que se requiere para limpiar las manos.

Agentes infecciosos

La **enfermedad de las vacas locas**, también conocida como **encefalopatía espongiforme bovina (EEB)**, está relacionada con una alteración humana denominada enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (ECJ variante). Los humanos adquieren esta afección al comer carne de res que contiene un agente infeccioso (llamado prión). Un **prión** es una proteína peque-

Recuadro 13-4 ■ Lavado de manos

La mejor defensa contra las enfermedades de transmisión alimentaria es el lavado de las manos y mantener las manos lejos de la boca. La figura 13-2 muestra el adecuado lavado de manos. Las manos siempre deben lavarse:

- Antes de preparar alimentos.
- Después de preparar alimentos.
- Después de ir al baño.
- En el ínter de tocar el cuerpo de otra persona, incluidas sus manos, y antes de llevarse las manos a la boca o comer.
- Después de fumar.
- Antes de fumar.
- En el ínter de tocar a una persona y tocar a otra.
- Después de cubrirse la boca al toser o estornudar.
- Cuando estén visiblemente sucias.
- Después de tocar cualquier superficie alrededor de cualquier persona que se encuentre visiblemente enferma.
- Después de cambiar los pañales de un bebé o de tocar las secreciones corporales de otra persona.



FIGURA 13-2 Cantidad de espuma de jabón necesaria para limpiar las manos por completo.

ña resistente a la mayoría de los métodos tradicionales que destruyen a las proteínas. Se ha encontrado EEB en el cerebro, tejido de la médula espinal, retina, ganglios de la raíz dorsal (tejido nervioso cercano a la columna vertebral), íleon distal y médula ósea de ganado experimentalmente infectado por vía oral. El ganado adquiere la enfermedad cuando se le alimenta con despojos triturados de animales, tanto ovejas como ganado vacuno, que contienen el prión infeccioso. Tanto EUA como Canadá prohibieron esta práctica alimenticia para ganado en 1997, pero no se prohibió en el caso de aves de corral y cerdos.

La ECJ variante se ha observado principalmente entre adultos jóvenes y se caracteriza al inicio por problemas psiquiátricos y sensoriales, seguidos de ataxia (coordinación

motora deficiente), demencia y mioclonías (ocasionadas por hongos). Se considera que esta enfermedad es un trastorno cerebral fatal (*American Dietetic Association*, 2003).

Infecciones parasitarias

Un **parásito** es un organismo que vive dentro, sobre o a expensas de un hospedador vivo sin proporcionar ningún beneficio al mismo. Diversos parásitos pueden vivir en los animales que los humanos utilizan como alimento. Cuando una persona ingiere al animal infectado, también ingiere el parásito y el resultado es una enfermedad. Dos parásitos comunes son *Trichinella spiralis* y tenias.

TRICHINELLA SPIRALIS

Aunque la prevalencia de la enfermedad es baja en EUA, es significativamente mayor en las personas que viven en partes de Europa, Asia y el sudeste asiático.

Trichinella spiralis es un gusano que se aloja en el tejido muscular de los cerdos. Los cerdos adquieren la enfermedad cuando se les alimenta con la carne de un animal que aloja al gusano en sus músculos. El gusano produce larvas que están protegidas de la digestión animal (incluso la humana). Las larvas maduran dentro del estómago del animal en 5 a 7 días. Entonces, los gusanos adultos invaden el recubrimiento del intestino delgado, donde se reproducen. Las larvas ingresan al torrente sanguíneo del animal y se llevan a todas las partes del cuerpo. Después penetran en los músculos, forman quistes y permanecen vivos e infecciosos por meses. El ciclo se completa cuando otro animal come el músculo que contiene las larvas vivas de *Trichinella spiralis*.

Cuando un humano ingiere las larvas, por lo general en carne de cerdo mal cocinada, desarrolla **triquinosis**. Los síntomas de la triquinosis con frecuencia aparecen nueve días después de la ingestión de la carne infectada, pero el tiempo puede variar entre dos y 28 días. Este periodo se denomina **periodo de incubación** —el tiempo que pasa para que se muestren los síntomas de una enfermedad después de verse expuesto al organismo lesivo—. Los primeros síntomas, que se asemejan a una intoxicación alimentaria, son náusea, vómito y diarrea. Cuando las larvas migran a los músculos, incluyendo el corazón, se desarrollan síntomas sistémicos que incluyen fiebre, inflamación de los párpados, sudación, debilidad y dolores musculares. Puede acontecer la muerte a causa de una insuficiencia cardíaca.

TENIASIS

Los humanos adquieren la tenia (o solitaria) a través de la ingestión de mariscos o pescados crudos o de carne de res o cerdo mal cocinada. Los cerdos y ganado vacuno se vuelven hospedadores inmediatos al alimentarse en pastizales contaminados con aguas residuales. La infestación por tenias puede presentarse cuando los desechos humanos contaminan ríos y lagos de agua dulce, pastizales o el forraje del ganado.

Los síntomas de una infección por tenias pueden ser triviales o estar ausentes. En algunas personas, el gusano se

adhiere al yeyuno y el hospedador desarrolla una deficiencia de vitamina B₁₂, anemia e infecciones masivas con diarrea. Otra complicación puede ser la obstrucción del conducto biliar o del intestino.

Infecciones virales

Un **virus** es un parásito microscópico que depende por completo de los nutrientes dentro de las células hospedadoras para sus necesidades metabólicas y reproductivas. Los virus pueden invadir las células de personas, animales, plantas y bacterias a fin de sobrevivir y, así, provocar enfermedad. Los alimentos con frecuencia sirven de vehículo para algunos virus, incluidos aquellos que provocan la influenza y la hepatitis infecciosa. Los alimentos pueden contaminarse dentro de su ambiente de crecimiento o durante su procesamiento, almacenamiento, distribución o preparación. Es en parte por esta razón que el gobierno federal de EUA requiere que todos los trabajadores de los servicios alimentarios utilicen guantes de plástico al manejar alimentos.

Algunos virus se encuentran en el tracto intestinal de humanos infectados. Si una persona infectada no se lava las manos después de defecar y luego maneja alimentos, el virus puede contaminar los alimentos y propagarse a los incautos consumidores. La afección varía de una enfermedad leve que dura una a dos semanas a una enfermedad gravemente debilitante que puede durar varios meses.

VIRUS DE LA HEPATITIS A

Provoca la hepatitis infecciosa, una enfermedad del hígado. El virus se puede encontrar en el agua contaminada con aguas residuales no tratadas y en mariscos recolectados de aguas contaminadas con heces. Durante el procesamiento de alimentos, la hepatitis A puede transmitirse cuando se utiliza agua contaminada o mediante la contaminación fecal de roedores o insectos. Los trabajadores infectados pueden transmitir el virus a través de los alimentos que manejan. El inicio de la hepatitis A es abrupto, con fiebre, malestar, anorexia, náusea e incomodidad abdominal. Unos cuantos días después el paciente puede desarrollar ictericia.

Sustancias que se vuelven tóxicas por otros organismos

El consumo de plantas y pescados tóxicos puede causar enfermedades. Algunos mohos también pueden ocasionar una afección (otros son benéficos).

MARISCOS Y PESCADOS TÓXICOS

El tejido de los mariscos y pescados puede ser naturalmente tóxico para los humanos, incluso cuando es fresco. Es posible que el pescado no muestre señales externas de enfermedad y, por lo general, no hay manera de determinar si el pescado es tóxico. Debido a que la mayoría de las toxinas de pescado son estables al calor, éste no las destruye. Se ha informado de brotes de **infección paralizante por mariscos** a causa del consumo de almejas, ostiones (ostras), mejillones y vieiras contaminados.

El envenenamiento por *ciguatera* es una grave intoxicación humana ocasionada por la ingesta de más de 400 especies de pescados marinos (Shils, 2005). Esta intoxicación es el resultado de comer ciertos pescados que han consumido bacterias y algas marinas asociadas con arrecifes costeros y vías fluviales cercanas. Los peces que comen estas algas se vuelven tóxicos y el efecto se magnifica a través de la cadena alimenticia, de modo que los grandes peces depredadores se vuelven más tóxicos; esto sucede a nivel mundial en áreas tropicales. Las aguas costeras se monitorean de manera rutinaria para detectar la presencia del organismo que produce la *ciguatera*. Si se encuentran números excesivos del organismo, se lanza una alerta de “marea roja”. La mejor prevención es evitar el consumo de pescados atrapados durante una marea roja.

El envenenamiento por peces escómbridos es el producto de la presencia de bacterias indeseables. Esta intoxicación se presenta en pescados como atún, caballa, bonito y barrilete. Las bacterias producen una toxina en la carne del pescado después de que se le atrapa. La intoxicación por escómbridos puede prevenirse mediante la refrigeración adecuada de pescado recién atrapado y la compra del mismo en sitios de confianza.

MOHOS

Los **mohos** son los microorganismos más ampliamente distribuidos y se propagan por corrientes de aire, insectos y roedores. Algunos mohos son benéficos, como los que se utilizan para elaborar quesos y salsa de soya. Al igual que las bacterias, los mohos a menudo están implicados en la descomposición de los alimentos. Una variedad de mohos crecen de manera óptima en refrigeración, pero se destruyen con facilidad mediante el calentamiento a 60 °C (140 °F) o más.

Los mohos crecen en pan, queso, frutas, verduras, conservas, granos y en una amplia variedad de otros productos. Los mohos *Aspergillus* producen **micotoxinas** llamadas **aflatoxinas** que pueden encontrarse en cacahuates o productos elaborados de los mismos, en maíz y en harina de semilla de algodón (Shils, 2005). Se cree que las aflatoxinas son la toxina hepática más potente que se conoce.

El mejor consejo es desechar el pan mohoso porque el moho puede haber penetrado en la totalidad del producto. El moho en el queso natural puede retirarse de manera segura para después ingerir el queso restante ya que es poco probable que haya penetrado a profundidad.

Contaminantes ambientales

Aunque la contaminación ambiental es generalizada, las situaciones con daño sanitario grave e inmediato son poco comunes. La *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA; Agencia de Protección Ambiental de EUA) regula el uso de **pesticidas** y establece niveles de tolerancia para proporcionar amplios márgenes de seguridad en los alimentos.

Intoxicaciones químicas

Las intoxicaciones químicas se presentan cuando las personas ingieren sustancias tóxicas que pueden haberse añadido a los alimentos, de manera deliberada o accidental, durante su cultivo, cosecha, procesamiento, transporte, almacenamiento o preparación. Pueden presentarse dos tipos generales de intoxicación química; éstos son la contaminación por metales pesados y químicos en pesticidas.

Metales pesados

Diversos metales pueden ser tóxicos. Los metales en la tierra provienen de rocas y minerales desgastados por la erosión del agua y de los metales añadidos como ingredientes o impurezas en fertilizantes, pesticidas, estiércol y fango, y polvo aerotransportado. Este último proviene de los desechos industriales y mineros, de los productos de la combustión de combustibles fósiles, residuos radiactivos, polen, espuma marina y material meteórico o volcánico. A la larga, este polvo se asienta y se vuelve en parte de la tierra. Las plantas pueden crecer de manera normal pero contienen ciertas concentraciones de selenio, cadmio, molibdeno o plomo que son tóxicos para los humanos.

Se cree que la acción tóxica de los metales es importante en la inhibición enzimática. Por ejemplo, se ha encontrado que el mercurio, plomo, cobre, berilio, cadmio y plata inhiben a la enzima **fosfatasa alcalina**. Una de las funciones de la fosfatasa alcalina es la mineralización ósea. Algunas enfermedades asociadas con el consumo de minerales tóxicos incluyen raquitismo y tumores óseos. La ingestión de plomo con un aumento subsiguiente de concentraciones de plomo en sangre se ha vinculado a efectos tóxicos, incluidos padecimientos neurológicos, neuroconductuales y del desarrollo.

El mercurio es extremadamente tóxico y está distribuido a nivel mundial. Episodios de intoxicaciones graves incluyen aquellos de Minamata (1953 a 1960) y del área de Niigata (1965) en Japón (Shils, 2005), donde grandes plantas químicas desecharon residuos industriales que contenían mercurio a las bahías cercanas. Los residentes locales que comieron pescado de dichas bahías presentaban falta de sensibilidad en extremidades, habla farfullante, marcha inestable, sordera y alteraciones visuales. Se exhibió una aparente confusión mental e incoordinación muscular en todos los pacientes. Debido a que el mercurio puede dañar el sistema nervioso fetal, la *Food and Drug Administration* ha dado a conocer una alerta al consumidor para mujeres embarazadas y en edad reproductiva advirtiéndoles que no consuman especies grandes de pescados en los que se puede presentar una acumulación de mercurio: cazón, pez espada, caballa real y cabrilla (*Am Diet Assoc*, 2003).

Productos químicos

Las enfermedades químicas de transmisión alimentaria también se asocian con productos como detergentes, desinfectantes, pesticidas y otros químicos que pueden contaminar la

fuelle de alimentos. Después de ingerir estas toxinas, los síntomas del envenenamiento químico pueden aparecer en minutos a horas, pero por lo regular en menos de 1 h. Síntomas comunes de las enfermedades químicas por transmisión alimentaria son náusea, vómito, dolores abdominales, diarrea y un gusto metálico en la boca. Existe la posibilidad de muerte. Vea el Recuadro 13-5.

Los pesticidas son químicos que se utilizan para matar insectos o roedores, y cuando se mezclan con los alimentos de forma accidental se producen envenenamientos en personas. Además, puede ser riesgoso el uso de aerosoles que contienen pesticidas alrededor de los alimentos y materiales de empaquetado de los mismos, así como en las áreas en que se preparan comidas. Según la *Environmental Protection Agency* (EPA), estudios han ligado a los pesticidas con problemas como cáncer, daños neurológicos y defectos congénitos.

Los residuos de pesticidas son de gran interés para los consumidores. Los **residuos** son cantidades escasas de cualquier sustancia que quedan sobre un producto al momento de su venta. Existen tres agencias gubernamentales que regulan los productos que ingresan en la fuente de alimentos de EUA:

- La *Environmental Protection Agency* (EPA).
- La *Food and Drug Administration* (FDA).
- El *United States Department of Agriculture* (USDA) *Food Safety and Inspection Service* (FSIS).

La EPA regula el uso de pesticidas potencialmente dañinos en la producción de alimentos. Entre las obligaciones de la EPA está la determinación de niveles de tolerancia para pesticidas.

La FDA regula fármacos animales, incluyendo aditivos alimentarios, herbicidas y contaminantes ambientales. El FSIS establece niveles de tolerancia de estos residuos químicos en alimentos comestibles. Al establecer un **nivel de tolerancia**, el FSIS determina la dosis más elevada a la que el residuo no ocasiona efectos adversos en animales de laboratorio. Entonces, este nivel de tolerancia se divide por un factor que va de 100 a 1 000 para establecer un margen que dé cabida a las posibles diferencias entre animales y humanos.

Las cifras que se utilizan asumen que los humanos son 10 veces más sensibles que las especies animales más sensibles sometidas a prueba. Además, se hace la suposición adicional de que los niños y los ancianos son 10 veces más sensibles

que los demás. Tal es el factor de seguridad de 100 (al multiplicar 10 por 10); por tanto, se incluye un amplio margen de seguridad en los límites de residuos de los compuestos implicados en la producción de alimentos humanos.

El FSIS impone los límites de residuos en carnes y aves. La FDA es responsable de alimentos aparte de carnes y aves. Cuando se encuentra un residuo ilegal, la FDA puede llevar a cabo una investigación y el FSIS puede suspender cargamentos futuros del productor transgresor.

Toxinas alimentarias naturales

Muchos alimentos (sin procesar o cocinar) contienen componentes naturales que pueden ser dañinos para la salud. Todos los alimentos se componen de químicos, algunos de los cuales pueden alterar la forma en que el cuerpo utiliza los nutrientes. Por ejemplo, los fitatos de los granos disminuyen la biodisponibilidad del zinc, calcio, hierro y manganeso (Shils, 2005). **Biodisponibilidad** se refiere a la tasa y grado al que un fármaco activo, nutriente o metabolito ingresa en la circulación general, permitiéndole acceso al sitio de acción (Venes, 2005). Otro ejemplo son los inhibidores de proteasa contenidos en los chícharos, cacahuates, papas y muchas variedades de frijoles, que bloquean la actividad de enzimas como tripsina y quimotripsina (Shils, 2005).

Las personas sanas de EUA que comen dietas bien balanceadas no necesitan preocuparse acerca de las toxinas alimentarias naturales. Sin embargo, si un individuo ingiere grandes cantidades de un solo alimento a la vez, existe la posibilidad de que experimente los efectos de estas toxinas naturales. Por ende, la mejor protección en contra de los efectos de las toxinas naturales es comer una amplia variedad de alimentos.

Aditivos alimentarios

Los aditivos pueden ingresar en los alimentos de manera deliberada o accidental. Un **aditivo** es una sustancia que se añade a los alimentos para incrementar su sabor, su vida útil o sus características, como textura, color, aroma u otras. En EUA, la FDA regula los aditivos alimentarios bajo la autoridad de la *Food, Drug and Cosmetic Act* (Ley de Alimentos, Fármacos y Cosméticos) de 1938 y sus enmiendas de 1958 y 1960. Estas enmiendas incluyen la cláusula Delaney, que prohíbe la aprobación de un aditivo si se demuestra que ocasiona cáncer en animales o humanos. Antes de utilizar un nuevo aditivo alimentario, el fabricante debe hacer una petición de aprobación por parte de la FDA. El fabricante debe comprobar que el aditivo no es dañino para los humanos al momento esperado del consumo.

Hay dos categorías de aditivos alimentarios que no están sujetas al procedimiento de análisis y aprobación: sustancias *antes sancionadas* y GRAS. Antes de la *Food Additives Amendment* (Enmienda de Aditivos Alimentarios) de 1958, la FDA

Recuadro 13-5 ■ Intoxicación química

La intoxicación química puede prevenirse mediante:

- Utilizar cada producto para su uso propuesto y en las cantidades recomendadas.
- Leer las etiquetas del producto antes de utilizarlo.
- Mantener los químicos en sus envases originales.
- Nunca almacenar o transportar químicos en envases que se utilizan para almacenar alimentos.

Es posible que se confundan por alimentos o bebidas (especialmente en el caso de los niños).

aprobaba sustancias proclamadas como anteriormente sancionadas. Los aditivos GRAS (en general reconocidos como seguros) son aquellos que se han utilizado de manera extensa en el pasado sin efectos dañinos conocidos y que se piensa son seguros. Las sustancias en la lista GRAS han estado bajo revisión desde 1969, e incluyen azúcar, sal y vinagre.

Uso intencional

Los aditivos se añaden de manera intencional a los alimentos durante su procesamiento por cuatro razones:

1. Para conservar o intensificar el valor nutricional de los alimentos. Las vitaminas, minerales y fibras son ejemplos.
2. Para conservar la calidad de los alimentos. Muchos aditivos se utilizan para prevenir el desarrollo de microorganismos y para extender la vida útil del producto. Algunos aditivos, conocidos como antioxidantes, se utilizan para evitar el deterioro de las grasas en los alimentos. Algunos antioxidantes pueden ser efectivos en la demora de la proliferación de algunos cánceres, principalmente los relacionados con el metabolismo de las grasas, como el cáncer de mama y de próstata.
3. A fin de asistir en el procesamiento, transporte o manejo de alimentos. Un aditivo que ayuda a facilitar el procesamiento de los alimentos es un **emulsionante**, que distribuye de manera uniforme las moléculas de dos líquidos que por lo regular no se mezclan. La mayonesa es un ejemplo de un producto emulsionado. El bicarbonato de sodio y el polvo para hornear son otros aditivos comúnmente utilizados. Estas sustancias causan que productos como pasteles crezcan y tengan mejor textura y volumen.
4. Para mejorar el sabor, vista o aroma de un alimento. Los colores, sabores y edulcorantes artificiales caen dentro de esta categoría.

Los tipos de aditivos alimentarios comunes se listan en el cuadro 13-2.

Uso accidental

Algunos aditivos contaminan la fuente de alimentos de manera accidental. Por ejemplo, algunos químicos pueden contaminar alimentos a través del contacto con superficies que se hayan limpiado con soluciones químicas.

Etiquetas alimentarias

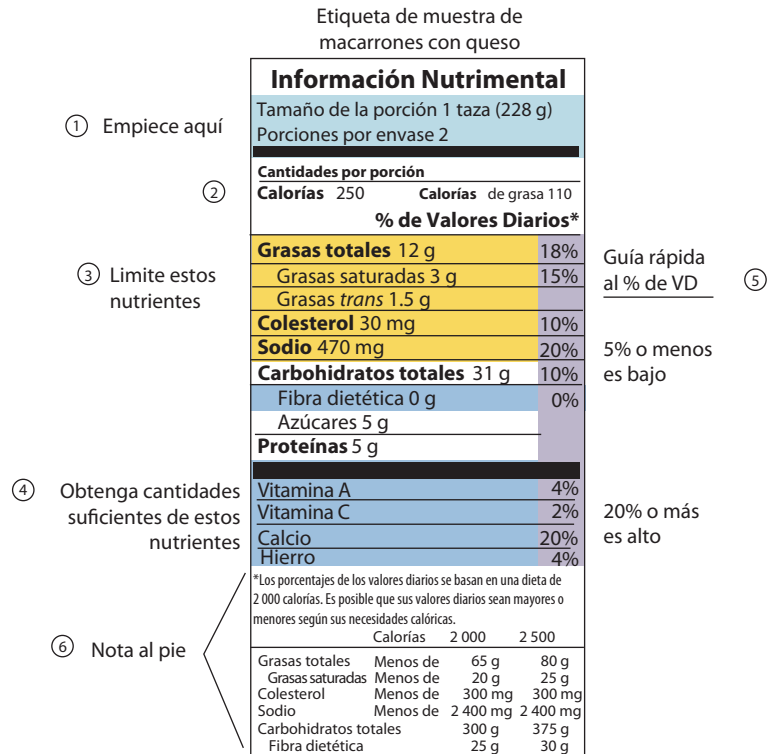
La FDA requiere la etiquetación de alimentos bajo la *Federal Food, Drug and Cosmetic Act* y sus enmiendas. La mayoría de los alimentos preparados, como panes, cereales, frutas y verduras enlatadas, refrigerios, postres y bebidas, requieren de una etiqueta alimentaria. Las etiquetas nutrimentales para productos agrícolas crudos (frutas y verduras) son voluntarias. En fecha reciente, la USDA añadió una disposición que indica que los pescados y mariscos criados en granjas deben

Cuadro 13-2 ■ Aditivos alimentarios comunes

Sustancias de control de acidez	Influyen en el sabor, la textura y la vida útil	Bicarbonato de sodio Ácido cítrico Cloruro de hidrógeno Hidróxido de sodio Ácido acético Ácido fosfórico Óxido de calcio
Antioxidantes	Evitan la decoloración Evitan que las grasas se arrancien	Vitamina C Vitamina E BHT y BHA
Saborizantes	Intensificadores alimentarios	Proteína vegetal hidrolizada Pimienta negra Mostaza Glutamato monosódico
Agentes fermentadores	Para que la masa crezca	Fosfato ácido de sodio Fosfato de aluminio y sodio Fosfato monocalcico Levadura
Conservadores	Para extender la vida útil	Óxido de azufre Ácido benzoico Ácido propiónico EDTA
Estabilizadores y espesantes	Para mejorar la textura	Caseinato de sodio Goma arábiga Almidón modificado Pectina

etiquetarse con el país de origen (www.USDA.gov). La figura 13-3 proporciona información acerca del uso de la etiqueta de Información Nutrimental. La siguiente lista describe los contenidos de una etiqueta alimentaria.

1. **Formato estandarizado:** cada etiqueta tiene una misma diagramación y diseño; la información se titula “Información Nutrimental”. algunos paquetes muy pequeños pueden utilizar un formato simplificado.
2. **Tamaño de las porciones:** todos los tamaños de las porciones listados en productos similares se indican en medidas caseras comúnmente utilizadas y en valores métricos para permitir compras de comparación.
3. **Valores diarios:** la mitad inferior de la etiqueta de Información Nutrimental muestra los niveles mínimos o máximos de nutrientes que las personas deben consumir a diario para una dieta sana. Por ejemplo, el valor listado para carbohidratos se refiere al nivel mínimo, mientras que el valor de grasas se refiere al nivel máximo.
4. **Porcentaje de valores diarios:** las cifras para los porcentajes de valores diarios se basan en una dieta de 2 000 kcal; este esquema hace que sea más fácil que los consumidores juzguen la calidad nutricional de un alimento.
5. **Afirmaciones de salud:** una **afirmación de salud** describe la relación entre el alimento o componente alimenticio y una enfermedad o situación relacionada con la salud. Se permite que los productores de alimentos escriban afirmaciones de salud en las etiquetas alimentarias que muestren sólo una promesa preliminar de prevención de enfermedades. En algún momento, la FDA intentó que se impusieran reglamentaciones más estrictas para las afir-



1. Empiece aquí: lo primero que debe leer en la sección de Información Nutricional es el tamaño de la porción y el número de porciones que hay en el envase. Analice qué tanto come usted en realidad.
2. Calorías: muestra el número de calorías en el tamaño de la porción que se ha determinado. La etiqueta también le indica cuántas calorías se derivan de las grasas.
3. Limite estos nutrientes: ingerir una cantidad excesiva de estos nutrientes puede ponerlo en riesgo de ciertas enfermedades crónicas, como enfermedad cardíaca, algunos cánceres e hipertensión. En general, los estadounidenses consumen estos nutrientes en cantidades suficientes o excesivas.
4. Obtenga cantidades suficientes de estos nutrientes: a menudo los estadounidenses no obtienen cantidades suficientes de estos nutrientes.
5. Guía rápida a los porcentajes de VD: el porcentaje de VD se basa en una dieta de 2 000 y 2 500 calorías.
6. Nota al pie: los VD se basan en recomendaciones expertas acerca de algunos nutrientes elementales que deberían ingerirse a diario.

FIGURA 13-3 Uso de la sección de Información Nutricional en las etiquetas alimentarias. (Fuente: www.dietaryguidelines.gov)

maciones de salud, pero la corte dictaminó que eso era una violación de la libertad de expresión. La FDA únicamente tiene un control limitado sobre las afirmaciones de salud que se imprimen en las etiquetas de los productos alimenticios.

6. **Una afirmación de estructura/función:** una **afirmación de estructura/función** describe el papel de un nutriente o ingrediente dietético que tiene por intención afectar la estructura o función en los humanos o caracteriza el mecanismo documentado mediante el cual un nutriente o ingrediente dietético actúa para mantener dicha estructura o función, p. ej., “ayuda a promover un corazón saludable” o “apoya al sistema inmune”. Las afirmaciones de estructura/función pueden hacerse sin evidencia científica alguna que sustente la afirmación. La FDA no tiene

control reglamentario alguno sobre las afirmaciones de estructura/función.

7. **Descriptores:** los términos como *bajo*, *alto* y *libre* que se utilizan en las etiquetas alimentarias deben satisfacer ciertas definiciones legales. Por ejemplo:

Libre significa que tiene menos de 0.5 g de grasa por porción y cantidades bajas o insignificantes de colesterol, sodio y azúcar.

Bajo indica 3 g de grasa (o menos) por porción; también bajo en grasas saturadas, colesterol y/o kilocalorías.

Magro significa menos de 10 g de grasa, 4 g de grasas saturadas y 95 mg de colesterol por porción. (*Magro* tiene más grasas que *Bajo*.)

Extra magro significa 5 g de grasa, 2 g de grasas saturadas y 95 mg de colesterol por porción. (*Extra magro* es

más bajo en grasas que *Magro*, pero no tan reducido en grasas como *Bajo*.)

Ligero (*Light, lite*) denota un tercio menos kilocalorías o mitad de las grasas que el original o no más de la mitad del sodio de la versión más elevada en sodio.

Libre de colesterol significa que el producto tiene menos de 2 mg de colesterol y 2 g (o menos) de grasas saturadas por porción.

Alto en un nutriente significa que el producto debe contener 20% o más del Valor Diario de dicho nutriente.

Buena fuente de indica que se considera que una porción del alimento es una buena fuente de una vitamina, mineral o fibra, y que contiene entre 10 y 19% del Valor Diario de esa vitamina, mineral o fibra en particular.

8. Los ingredientes se listan en orden descendente por peso. La lista de ingredientes es obligatoria para casi todos los alimentos, incluso para algunos ya estandarizados como helado, mayonesa y pan.

Conceptos clave

- El abasto de alimentos en EUA es tan seguro, saludable y nutritivo como cualquiera en el mundo, pero no existen garantías de que toda la comida adquirida e ingerida dentro de dicho país sea segura.
- Además de los nutrientes, hay miles de sustancias presentes en los alimentos. La mayoría de estas sustancias son inofensivas en las cantidades que se ingieren de manera habitual si se selecciona, almacena y prepara el alimento bajo las condiciones recomendadas.
- Muchos alimentos contienen sustancias tóxicas de forma natural. Sólo es en años recientes que se han podido detectar y medir estas sustancias tóxicas. Al parecer el cuerpo humano puede manejar pequeñas cantidades de algunas sustancias tóxicas de manera segura y sin ocasionar daños.
- La FDA clasifica a los microorganismos patogénicos (provocadores de enfermedad) como la amenaza más peligrosa a la salud pública relacionada con alimentos. Es más probable que un individuo padezca una enfermedad de transmisión alimentaria a causa de contaminación microbiológica que por cualquier otra fuente.
- Los métodos adecuados de manejo de alimentos pueden controlar la mayoría de los peligros microbiológicos.
- Seleccionar una amplia variedad de alimentos, almacenarlos de manera apropiada y prepararlos de forma correcta ayudan a prevenir las enfermedades.
- Los trabajadores del cuidado de la salud deben enseñar a sus pacientes el uso de las etiquetas alimentarias y los riesgos de los peligros microbiológicos y de los residuos químicos de los alimentos.

Estudio de caso 13-1

La Sra. N es una mujer de 95 años de edad que mide 1.52 m y pesa 55.45 kg (vestida sin zapatos). Acaba de ingresar a una casa de reposo. Durante el proceso de admisión de rutina, la Sra. N pidió que se le diera un rompo (ponche de huevo) cada noche a las 8:00 p.m.; afirmó que le disgustaban las mezclas comerciales y que preferiría que su ponche se elaborara con leche entera, helado y un huevo crudo. El médico de la Sra. N ha ordenado que se le dé el rompo HS (abreviatura del latín que significa hora de dormir o justo antes de ir a la cama) todos los días. La Sra. N afirma que ha bebido un rompo hecho en casa todas las noches durante los últimos 50 años. La hija de la paciente ha afirmado que ella le prepara el ponche con huevos crudos.

plan de atención

Datos subjetivos

La paciente afirma que bebe un ponche elaborado con huevo crudo todos los días. ■ La hija de la paciente afirmó que le prepara esta bebida a su madre.

Datos objetivos

Estatura: 1.52 m (5 pies, 0 pulgadas). ■ Peso: 55.45 kg (122 lb). ■ Edad: 95 años.

Análisis

Aumento en el riesgo de infección relacionado con el consumo de huevos crudos y la edad avanzada de la paciente.

Estudio de caso (continuación)

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente afirmará que los huevos crudos pueden hacer que uno se enferme.	Proporcionar información verbal y escrita a la paciente y a su hija en cuanto a la relación entre las enfermedades alimentarias y las infecciones por <i>Salmonella</i> .	Los pacientes ancianos están en especial riesgo de contraer salmonelosis.
La paciente aceptará y comerá otro alimento como refrigerio nocturno.	Pedir a la paciente y a su hija que afirmen que los huevos crudos son peligrosos. Pedir al nutriólogo que le proporcione a la paciente una lista de alternativas para su refrigerio nocturno y que evalúe si la paciente lo necesita.	El reconocimiento verbal de un peligro es el primer paso hacia un cambio conductual. No ofrecer a la paciente un producto que no esté disponible en el Departamento de alimentación y nutrición.
	Graficar el rechazo o la aceptación del refrigerio.	Es posible que la paciente necesite de los nutrientes del refrigerio nocturno. La negativa a comer refrigerios sustitutos iría en contra de la razón para enviarlos.



13-1

notas del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas de la documentación que se encuentra en los expedientes médicos de los pacientes.

subjetivas: hablé con la paciente y su hija. Se les explicó el riesgo de enfermedad de transmisión alimentaria por *Salmonella* con el consumo de huevos crudos en adultos mayores. Se hizo una verificación cruzada entre una anamnesis dietética de 24 h y la frecuencia alimentaria. La paciente ha estado consumiendo tres comidas por día, acepta todos los principales grupos alimenticios y niega tener alergias alimentarias. Su ingesta habitual consta de: 6 carnes de grasa moderada, 5 almidones (3 de granos integrales), 3 verduras (incluyendo una fuente de vitamina A), 3 frutas (incluyendo una fuente de vitamina C) y 6 grasas. Afirma tener una buena dentición, niega padecer náusea y vómito (N/V), estreñimiento y diarreas.

Objetivas: albúmina 3.7 mg/100 ml; índice de masa corporal 23; estatura 1.52 m, peso 55.45 kg.

análisis: su ingesta habitual es entre 1 400 y 1 450 kcal con 67 g de proteína. No hay evidencia de laboratorio, dieta no antropométrica de riesgo nutricional.

Necesidades calóricas estimadas basadas en un peso corporal ideal máximo (PCI) de 110 lb o 50 kg y de 25 a 35 kcal/kg máximo equivale a 1 250 a 1 750 kcal.

Necesidades proteínicas necesarias basadas en 50 kg y 0.8 a 1.2 g/kg equivalen a 40 a 60 g de proteína al día.

Kilocalorías calculadas en un ponche de huevo hecho en casa equivale a 275 kcal.

Después de explicar el riesgo del consumo de huevos crudos, la paciente acordó beber una taza de chocolate caliente y un plátano como refrigerio nocturno ya que necesitaría las kilocalorías de estos productos para satisfacer sus necesidades calóricas estimadas. La ingesta de proteínas de la paciente excede los requisitos estimados.

plan:

1. Realizar un seguimiento en tres días.
2. Ordenar el refrigerio nocturno descrito antes.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué otras áreas del hogar inspeccionaría usted para minimizar el riesgo de una enfermedad de transmisión alimentaria?
2. ¿Qué pacientes deben tomar precauciones adicionales para evitar una enfermedad de transmisión alimentaria?
3. ¿Cree usted que esté dentro del alcance de la práctica, que al llevar a cabo visitas domiciliarias a los pacientes la enfermera discuta las prácticas alimentarias poco seguras?

Revisión del capítulo

1. Los alimentos fríos deben almacenarse:
 - a) A menos de 10 °C (50 °F).
 - b) A menos de -17.77 °C (0 °F).
 - c) A menos de 4.44 °C (40 °F).
 - d) Por no más de 6 h fuera del rango de temperatura recomendado.
2. El término *Bajo* en una etiqueta alimentaria significa que el producto contiene:
 - a) Menos de 3 g de grasa (o menos) por porción; también bajo en grasas saturadas, colesterol o kilocalorías.
 - b) _____ grasa que el original.
 - c) Menos de 10 g de grasa, 4 g de grasas saturadas y 95 mg de colesterol por porción.
 - d) Más grasa que un producto etiquetado *Extra magro*.
3. Los alimentos comúnmente contaminados por *Campylobacter* son:
 - a) Huevos revueltos bien cocidos.
 - b) Verduras crudas.
 - c) Alimentos enlatados.
 - d) Aves crudas.
4. El mejor método para controlar la disipación de una enfermedad de transmisión alimentaria es mediante:
 - a) Utilizar guantes al manejar alimentos.
 - b) Lavarse las manos de forma adecuada.
 - c) Tomar suplementos alimenticios.
 - d) Evitar ciertos alimentos.
5. Los pescados y mariscos cultivados en granjas deben etiquetarse con:
 - a) País de origen.
 - b) Gramos de mercurio.
 - c) Kilocalorías por porción.
 - d) Gramos de proteína.

Análisis clínico

1. El Sr. P ha traído a su compañero de 35 años de edad con antecedentes de SIDA a la clínica para pacientes externos para el tratamiento del inicio súbito de cefalea, dolor abdominal, diarrea, náusea y vómito. La enfermera debe:
 - a) Documentar todos los alimentos ingeridos en los últimos siete días.
 - b) Preguntar acerca de las prácticas alimentarias en el hogar.
 - c) Inspeccionar el pasaporte del Sr. P para determinar si ha viajado al extranjero en el último mes.
 - d) Documentar el estado de inmunizaciones del paciente.
2. Usted es parte del comité que ayudará a planear el día de campo anual del hospital. Uno de los empleados se ofrece a hacer *chili con carne* estilo texano para servirlo en el día de campo. Usted tiene la responsabilidad de:
 - a) Preguntar cómo se elaboraría, transportaría y mantendría el *chili* a las temperaturas recomendadas.
 - b) Probar el *chili* al llegar al día de campo para mayor seguridad.
 - c) Verificar la temperatura del *chili* a su llegada al día de campo.
 - d) Revisar la receta por el uso potencial de ingredientes inseguros.
3. El Sr. J es un varón de 85 años de edad recientemente dado de alta del hospital por una obstrucción intestinal parcial que se reparó mediante intervención quirúrgica. Su esposa se está preparando para servirle un ponche hecho con huevos crudos. ¿Cuál sería la manera más efectiva para determinar si el paciente ingirió algún alimento contaminado?
 - a) Ignorar la situación porque no es el propósito de la visita.
 - b) Preguntar acerca de cualquier dolor abdominal que pudo haber tenido el Sr. J.
 - c) Instruir a la esposa acerca de la preparación segura de los huevos.
 - d) Evaluar las cantidades de azúcar utilizadas en la bebida.

3



*Nutrición
clínica*

Suministro de la nutrición



Objetivos De Aprender

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Identificar tres vías utilizadas para suministrar nutrientes a los pacientes y las complicaciones potenciales de estas vías.
- Analizar los tipos de fórmulas comerciales disponibles para la nutrición oral y por sonda.
- Analizar porqué es importante controlar de manera cuidadosa la concentración, la tasa de suministro y el volumen de la fórmula suministrada a un paciente.
- Enumerar cuando menos cinco razones para la elevada incidencia de desnutrición en pacientes institucionalizados y las intervenciones que el personal de enfermería puede llevar a cabo para combatir la desnutrición.
- Describir los procedimientos sugeridos para la administración de medicamentos por medio de las sondas de alimentación.

Este capítulo introduce los métodos que se emplean de manera habitual para suministrar nutrientes a los pacientes: nutrición oral y por sonda, nutrición parenteral total (NPT), y nutrición parenteral periférica (NPP). Los servicios de provisión de alimentos en instituciones de salud tienen dos funciones principales: la preparación y suministro de nutrientes a los pacientes y la atención nutricional de los mismos. La atención nutricional de los pacientes incluye cuatro áreas:

1. Evaluación de las necesidades de nutrientes del paciente.
2. Suministro de nutrientes al paciente.
3. Vigilancia de la ingesta nutricional del paciente.
4. Orientación del paciente acerca de sus necesidades nutricionales.

La atención nutricional de alta calidad le ahorra al paciente y a la sociedad los recursos dedicados a cuestiones de salud y previene dificultades futuras.

Servicios de nutrición en instituciones

Todos los miembros del equipo de salud tienen que familiarizarse con algunos aspectos del servicio de nutrición en su sitio de trabajo. Los deberes específicos del personal se relacionan típicamente con los horarios del servicio de comidas.

La programación de procedimientos diagnósticos, pruebas de sangre, cirugías y la administración de medicamentos dependen del horario en que el paciente consumió el último alimento.

Patrones del servicio de alimentos

Muchas instituciones sirven tres comidas diarias a los pacientes, al igual que diversos alimentos entre comidas. Los alimentos entre comidas están disponibles para los pacientes que necesitan nutrientes adicionales, para aquellos que desean alimentos adicionales o para quienes no pueden consumir suficientes calorías durante las comidas regulares. Algunas instituciones ofrecen un sistema de servicio a la habitación del que es posible ordenar alimentos cuando se desee. En esta situación se requieren procedimientos específicos para garantizar que la administración de medicamentos se coordine con el suministro de comidas.

Servicios de atención nutricional

Las instituciones varían en los tipos de servicios de nutrición que ofrecen a los pacientes. Es frecuente que un gran hospital de enseñanza o centro médico tenga dentro de su personal a

profesionales en nutrición especializados en el tratamiento de tipos específicos de pacientes. Por ejemplo, un nutriólogo especializado en cuidados intensivos puede evaluar, planificar, implementar y orientar a los pacientes en etapas de alto riesgo por traumatismo, enfermedad y padecimientos que afectan el apoyo nutricional. En tales entornos, otros profesionales de la salud pueden depender del nutriólogo de cuidados intensivos para apoyo técnico.

En el otro extremo del espectro, es posible que un pequeño hospital comunitario o una institución de atención a largo plazo cuenten con un nutriólogo que trabaja medio tiempo o como consultor. En dichas circunstancias, otros profesionales de la salud deben planificar para aprovechar de mejor manera los servicios del nutriólogo cuando esté presente. En esta situación, el personal de enfermería asume una mayor responsabilidad del cuidado nutricional de los pacientes.

Los programas domiciliarios y comunitarios también proporcionan servicios de atención nutricional. Por ejemplo, los programas de hospicio y de atención domiciliaria, así como algunas dependencias gubernamentales, proporcionan servicios de atención nutricional. Con frecuencia estos programas tienen nutriólogos que les proporcionan servicios de consultoría. Cada vez es más común que terceros pagadores cubran la atención médica nutricional.

Evaluación, monitoreo y orientación

La atención nutricional es una responsabilidad de muchos miembros del equipo de atención a la salud. En general, la enfermera es el primer miembro del personal que entrevista y evalúa al paciente, a menudo antes de que el médico lo visite. El médico o el asistente médico realizan la exploración física del paciente, indican los tratamientos y procedimientos diagnósticos necesarios, y proporcionan ya sea un diagnóstico confirmado o tentativo. El diagnóstico puede cambiar después de llevar a cabo las pruebas diagnósticas; por lo regular la enfermera, el médico o asistente médico realiza la canalización a otros miembros del equipo. Las instituciones requieren con frecuencia que miembros específicos del equipo evalúen a cada paciente. La figura 14-1 presenta una sinopsis del árbol de decisión para el suministro de servicios de nutrición.

Evaluación

Con pacientes en riesgo nutricional se realiza una evaluación nutricional completa que, en general, incluye:

- Estatura, peso, índice de masa corporal (IMC) y antecedentes de peso.
- Resultados en pruebas de laboratorio.
- Información sobre ingesta de alimentos.
- Interacciones potenciales entre fármacos y alimentos.
- Capacidad de masticación y deglución.
- Capacidad del paciente para alimentarse solo.
- Funcionamiento intestinal y urinario.
- Valoración de la presencia de **úlceras por decúbito**.
- Alergias e intolerancia a los alimentos.

- Cualquier otro factor que afecte el estado nutricional, como preferencias alimenticias y creencias culturales y religiosas sobre los alimentos.
- Determinación de la composición del cuerpo.
- Presencia de quemaduras graves, traumatismo, infección u otros factores de estrés fisiológico que aumentan las necesidades de nutrientes y que tienen probabilidad de extender la estancia en el hospital.
- Barreras para el aprendizaje, como las relacionadas con audición, movilidad, lenguaje, necesidad de un intérprete, visión, habla, habilidades de lectoescritura, incapacidad para obedecer instrucciones, barreras culturales y religiosas, discapacidad para el aprendizaje, disposición a aprender (solicita, acepta o evita la información) y estilo preferido de aprendizaje.

La *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (A.S.P.E.N., Sociedad estadounidense de nutrición parenteral y enteral) ha definido la evaluación nutricional como un abordaje global para definir el estado nutricional mediante el uso de los antecedentes médicos, de nutrición y farmacológicos; exploración física; medidas antropométricas, y datos de laboratorio. Además, A.S.P.E.N. define como desnutrición cualquier trastorno del estado nutricional, incluidos aquellos que son resultado de deficiencias en ingesta, alteraciones en el metabolismo de nutrientes o nutrición excesiva. En este contexto, la evaluación nutricional es mucho más que un examen exploratorio inicial del paciente, como lo realiza el personal de enfermería. Bajo esta definición, una evaluación nutricional involucra a todos los miembros del equipo de atención a la salud para proporcionar servicios de calidad.

La tecnología de cómputo ha facilitado en gran medida el proceso de evaluación de los pacientes. La información permite agrupar a los pacientes en diversas categorías, como la de aquellos que tienen bajas concentraciones sanguíneas de albúmina; que reciben medicamentos específicos; con bajo peso en relación con su estatura, y con indicación de NPO (nada por vía oral) o con dietas inadecuadas durante más de tres días, y así en forma sucesiva. La consolidación de esta información permite la identificación de un mayor número de pacientes y esto posibilita dirigir la evaluación y atención nutricional más minuciosa a pacientes específicos.

La atención a los pacientes también se ha estandarizado con la tecnología de cómputo y el desarrollo de normas para la práctica. Por ejemplo, es posible que una organización de atención médica requiera que los pacientes con concentraciones sanguíneas de albúmina menores a 3 mg/100 ml se sometan a evaluación con un nutriólogo en el curso de 24 h después del ingreso. Puede requerirse que un patólogo del habla y lenguaje evalúe a los pacientes que presentan disfasia antes de administrarles cualquier alimento o líquido. O quizá sea necesario que una enfermera telefonee de inmediato al médico al recibir datos que muestran un nivel de potasio mayor a 0.5 mEq/L y que indique en los expedientes esa llamada telefónica. El terapeuta ocupacional quizá tenga que valorar a los pacientes que no pueden alimentarse solos, y así de manera sucesiva.

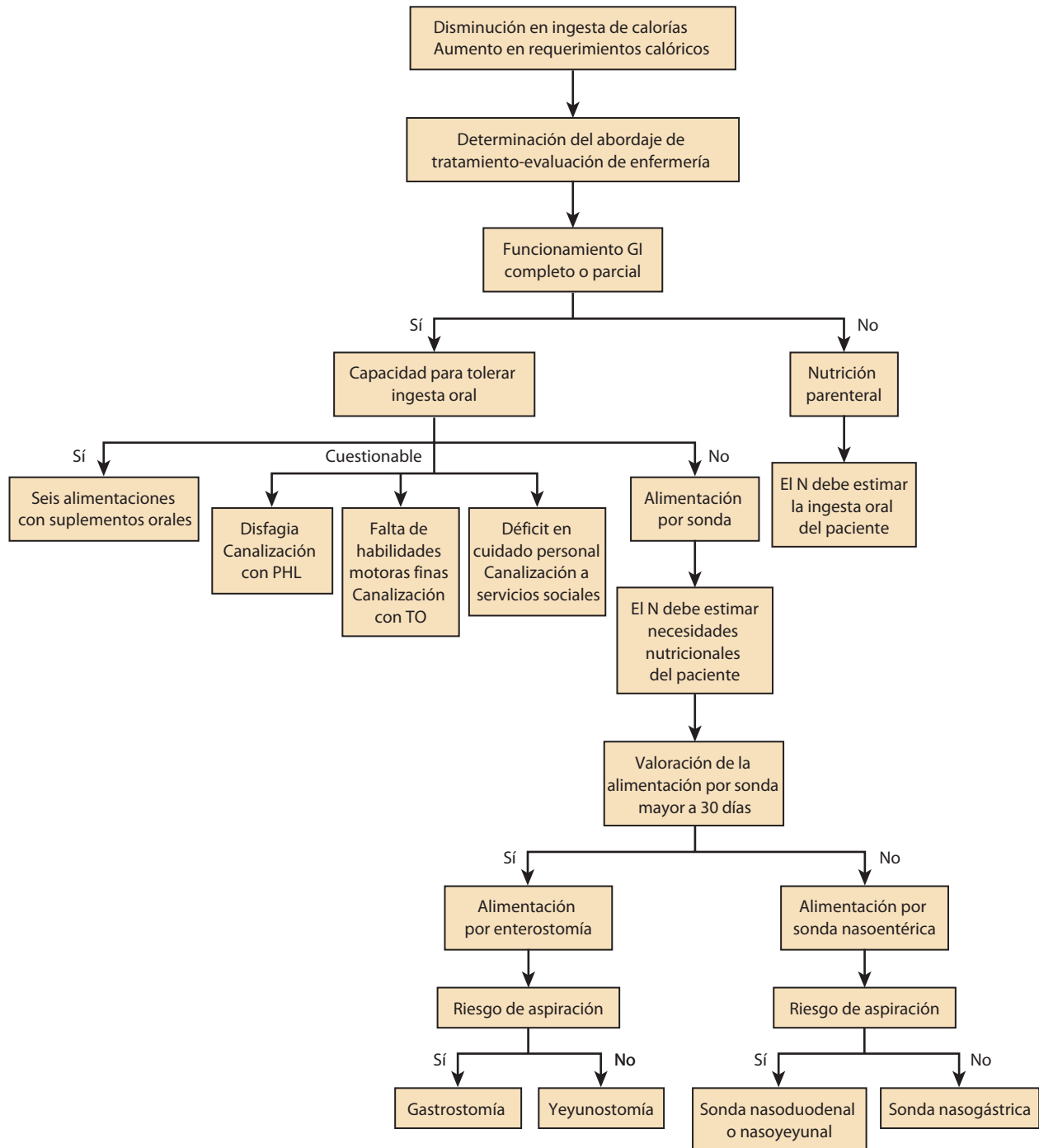


FIGURA 14-1 Árbol de decisión para el suministro de nutrientes. N, nutriólogo; PHL, patólogo del habla y lenguaje; TO, terapeuta ocupacional. (Adaptada de Abbott Nutrition: Abbott Nutrition Pocket Guide 2008, Columbus, OH.)

Las dependencias reguladoras de la atención a largo plazo requieren que los pacientes se sometan a evaluación nutricional con un nutriólogo certificado poco después del ingreso. Una evaluación o exploración inicial identifica a los pacientes que están en riesgo nutricional. La evaluación global, como la define A.S.P.E.N., requiere un plan de atención por parte de varios miembros del equipo que coordinan los servicios.

Monitoreo

Todos los pacientes deben someterse a reevaluación o monitoreo a intervalos apropiados. La mayoría de las organizaciones incluye dentro de sus normas de práctica la frecuencia requerida de monitoreo de los pacientes. Algunos pacientes hospitalizados en unidades de terapia intensiva requieren vigilancia continua. Otros individuos requieren reevaluaciones

diarias, semanales, mensuales o trimestrales, según se determine en las pautas preestablecidas.

La **junta de atención a pacientes** (junta interdisciplinaria) es un medio productivo para monitorear a los pacientes. Antes de la junta, los profesionales de la salud deben recolectar la información sobre la atención nutricional del paciente, incluyendo:

- Evaluación nutricional inicial.
- Peso corporal actual y antecedentes de peso.
- Registro de los alimentos que recientemente ha aceptado.
- Cualquier cambio en su estado médico.
- Instrucciones dietéticas.
- Apoyo familiar (o falta de éste).

Con esta información, los profesionales de la salud pueden determinar con facilidad la mayoría de los cambios en el estado nutricional del paciente. La pérdida de peso se identifica con facilidad. Cuando se dispone de un **registro de alimentos aceptados**, una revisión de estos datos puede verificar si una pérdida de peso es tal vez el resultado de una ingesta deficiente.

Debe darse tratamiento a los pacientes que, según determinen los profesionales de salud, estén en riesgo nutricional; éste puede incluir suplementos nutricionales, alimentos entre comidas, un cambio en la prescripción dietética o un cambio en su situación alimentaria. Si, por ejemplo, un paciente ya no es capaz de alimentarse solo, sería necesario modificar su situación alimentaria de autonutrición a nutrición asistida. Muchos individuos requieren un tratamiento nutricional agresivo que quizá incluya nutrición por sonda, insertada ya sea por medios quirúrgicos o por vía nasal o nutrición parenteral. La vigilancia del peso del paciente, sus resultados de laboratorio y su ingesta de alimentos es una parte importante de la provisión de atención nutricional de alta calidad.

Orientación

Es necesario evaluar la necesidad de orientación nutricional en todos los pacientes. La suposición de que no se espera que un paciente sea dado de alta y que, por ende, no tiene derecho a la instrucción, es injustificable. La educación del paciente sobre los problemas nutricionales le ayuda a asumir la responsabilidad de su propio cuidado, con lo cual se promueve la autoestima y una sensación de autovalía.

Manuales dietéticos

Las normas actuales de acreditación (tanto a largo plazo como en la atención de enfermos agudos) requieren que todas las instituciones de salud tengan un manual dietético disponible para todos los miembros del equipo. El manual dietético define y describe todas las dietas empleadas en la institución e incluye información sobre la operación del servicio particular de alimentos. Aquello que se incluye en una “dieta blanda” puede variar ligeramente de una institución a otra; por ejemplo, una dieta blanda puede permitir lechuga, en tanto que otra quizá no lo haga.

Todos los profesionales médicos en una institución desarrollan y aprueban de manera conjunta el manual dietético. Las preferencias alimenticias regionales y la capacitación específica del personal médico y de otros profesionales dentro de la institución influyen en la elección de alimentos permitidos o prohibidos dentro de dietas especiales.

Instrucciones dietéticas

El médico o el nutriólogo es el responsable de prescribir una dieta para el paciente. De la misma manera que no es posible administrar un medicamento a un sujeto sin la receta médica, no se pueden servir alimentos o líquidos sin orden escrita del médico.

Una de las funciones del manual dietético es definir la dieta. Este manual es el primer sitio en el cual buscar cuando los pacientes solicitan alimentos que no se les proporcionan; por ejemplo, el manual dietético puede definir que el alimento específico está restringido o prohibido en la dieta que se ha prescrito al paciente.

Dietas especiales

El propósito de una dieta especial o modificada es restaurar o mantener el estado nutricional de un paciente por medio de la manipulación de uno o más de los siguientes aspectos dietéticos:

- Es posible que se incrementen, reduzcan o eliminen ciertos nutrientes como proteínas, calcio, hierro, sodio, potasio y vitamina K.
- Quizá se restrinjan o aumenten las kilocalorías.
- La textura o consistencia de los alimentos puede ser un problema. Por ejemplo, tal vez sólo se proporcionen líquidos claros.
- Es posible que se restrinjan o eliminen sazónadores como la pimienta.

Todas las dietas modificadas son variaciones de la dieta general; no obstante, el paciente necesita todos los nutrientes esenciales. Debido a ello, cada dieta modificada debe planearse con cuidado para proporcionar cada uno de los nutrientes esenciales o, en caso contrario, es necesario documentar la razón para no proporcionar uno o más de estos nutrientes. Por ejemplo, en una situación determinada con un paciente específico, el médico quizá piense que reanudar la nutrición oral no está indicada en sentido médico.

Instrucciones dietéticas comunes

Algunas instrucciones dietéticas frecuentes son *líquidos claros*, *líquidos completos*, *dieta blanda* y *dieta general o regular*. Una dieta con líquidos claros se refiere a cualquier líquido transparente que pueda verse a temperatura ambiente. La gelatina, algunos jugos, el caldo, el té y el café son líquidos claros. Una dieta líquida de este tipo es nutricionalmente inadecuada; sin embargo, existen suplementos nutricionales que se agregan a los líquidos claros.

Cuadro 14-1 ■ Composición de las dietas líquidas

Dieta	Pro teínas (g)	grasa (g)	Carbohi Dra tos (g)	soDio (meq)	Potasio (meq)	Kil oCal orías
Líquidos claros	5	Traza	70-95	65	20	375
Líquidos claros con tres porciones de 177 ml (6 oz) de Citrotein®/Enlive®	30	1	140-165	80	30	750
Líquidos completos	50	55	205	110	65	1 500

Recuadro 14-1 ■ Dieta de líquidos claros**Descripción**

Este tipo de dieta proporciona energía y líquidos en una forma que requiere acción digestiva mínima.

Indicaciones

La dieta de líquidos claros se receta cuando es necesario limitar los alimentos no digeridos en el aparato digestivo como preparación para cirugía intestinal, procedimientos diagnósticos por medio de imágenes y exámenes de colonoscopia. Esta dieta también se emplea durante las etapas agudas de enfermedades para ayudar con el reemplazo de líquidos y electrolitos, y como un primer paso en la nutrición oral luego de alimentación intravenosa, cirugía y alteraciones gastrointestinales.

Idoneidad

Esta dieta es inadecuada en todos los nutrientes y sólo debe emplearse a corto plazo.

Alimentos permitidos	Alimentos prohibidos
Café y té	Todos los demás alimentos y bebidas
Bebidas carbonatadas como 7-Up® y Ginger Ale®	
Gelatina y paletas heladas con sabor a fruta	
Jugo de manzana, uva o arándano	
Caldo y consomé transparente, sin grasa	
Azúcar	

Recomendaciones para mejorar la nutrición

Suplementos nutricionales como Enlive® (Ross) o Citrotein® (Novartis). También existen caldos y postres de gelatina altos en proteína.

Muestra de menú para desayuno, comida y cena

Jugo transparente de manzana, uva o arándano
Caldo
Gelatina con sabor
Café o té
Azúcar
Debe agregarse un suplemento nutricional completo si el paciente está en este tipo de dieta durante más de dos comidas.

Una dieta de líquidos completos es cualquier líquido que puede verterse a temperatura ambiente. En la mayoría de las dietas líquidas completas se permiten la leche, las natillas, los cereales calientes diluidos, todos los jugos de fruta, el helado y todos los elementos incluidos en la dieta de líquidos claros. La principal diferencia entre ambos tipos de dieta líquida es que la última contiene leche y lácteos (cuadro 14-1 y Recuadros 14-1 y 14-2).

Recuadro 14-2 ■ Dieta de líquidos completos**Descripción**

La dieta de líquidos completos proporciona alimentos y bebidas líquidos o que pueden volverse líquidos a temperatura corporal.

Indicaciones

Esta dieta se emplea como avance entre los líquidos claros y la dieta blanda o después de cirugía bucal; es adecuada para pacientes con enfermedades agudas y que tienen problemas para masticar o deglutir, y para individuos con trastornos bucales, esofágicos o estomacales que son incapaces de tolerar alimentos sólidos debido a estenosis u otros trastornos anatómicos.

Idoneidad

Esta dieta puede ser adecuada en todos los nutrientes de acuerdo con los aportes dietéticos recomendados. Es necesario tener cuidado especial en cumplir con los aportes de ácido fólico, hierro, tiamina, niacina, vitamina A, fibra y kilocalorías.

Alimentos permitidos	Alimentos prohibidos
<i>Bebidas</i>	
Cualquier bebida que se puede verter a temperatura ambiente	Todos los demás
Panes, cereales y granos:	Todos los demás
Cereales refinados y cocinados (diluidos o colados) como sémola de trigo	
<i>Frutas</i>	
Todos los jugos de fruta	Todos los demás
<i>Verduras</i>	
Cualquier jugo de verdura	Todos los demás
<i>Carnes</i>	
Ninguna	
<i>Leche</i>	
Cualquier tipo	
<i>Grasas</i>	
Mantequilla, margarina, crema y aceites	Todos los demás
<i>Otros</i>	
Natillas, helado, gelatina con sabor, sorbete, azúcar y paletas heladas	Todos los demás y cualquiera hecho con coco, nueces o fruta entera

Notas especiales

Con frecuencia es necesario utilizar una forma líquida de suplemento nutricional completo para cumplir con los aportes de nutrientes para los pacientes que están con esta dieta más de tres días.

Continúa

Figura 14-2 ■ Dieta de líquidos completos (continuación)

Un suplemento oral que contiene fibra reduce al mínimo el potencial de problemas de estreñimiento y espasmos abdominales. Sin embargo, los suplementos líquidos con fibra no se indican para todos los pacientes con dieta líquida completa.

Muestra de menú

Desayuno	Comida y cena	Refrigerios
½ taza de jugo de fruta	½ taza de jugo de fruta	Un suplemento nutricional completo según se necesite para cumplir con los aportes de proteínas y kilocalorías
½ taza de sémola de trigo	½ taza de jugo de verdura	
1 taza de ponche de huevo pasteurizado	1 taza de sopa de crema, colada	
Café, crema y azúcar	½ taza de natilla	
	237 ml (8 oz) Ensure® o Sustacal® o un producto similar	
	Café al gusto	

Las dietas blandas varían en gran medida de una institución a otra. Por ejemplo, una dieta blanda mecánica o dieta de fácil masticación se ordena cuando el paciente sólo tiene unos cuantos dientes o no tiene dientes en absoluto (edéntulo). La dieta blanda se ordena después de cirugía cuando se requieren alimentos de fácil digestión. Una institución especializada en el tratamiento de pacientes con trastornos oculares, auditivos, nasales y de garganta puede tener muchos tipos de dietas blandas. La dieta de papillas en general consiste de alimentos que se han hecho puré con una licuadora o procesador de alimentos para alcanzar las necesidades de consistencia que requiere el paciente. El cuadro 14-2 lista los alimentos recomendados en una dieta de papillas, dieta de fácil masticación y dieta blanda.

Una dieta general o regular significa que el paciente tiene una dieta sin restricciones. Con frecuencia, es posible que se indique una dieta *progresiva* o *según tolerancia*, lo cual significa que de inicio debe proporcionarse una dieta de líquidos claros y avanzar la dieta (a líquidos completos, a dieta blanda y a dieta general) a medida que el paciente pueda tolerarla. Por lo general la enfermera es responsable de determinar la tolerancia del paciente a los alimentos antes de que se entregue la charola con comida. Esta determinación de tolerancia, hecha en el último minuto, es necesaria para muchos pacientes debido a su estado médico variable.

Cuadro 14-2 ■ Modificaciones de consistencia: alimentos recomendados

Grupo de Alimentos	Dieta de Papillas	Dieta de Fácil Masticación	Dieta Blanda
Sopas	Caldos, consomés, cremas coladas o pasadas por licuadora	Caldos, consomé, cremas coladas o licuadas	Caldo, consomé, cremas
Bebidas	Todas	Todas	Todas
Carnes	Carne o aves pasadas por colador o hechas puré, queso empleado en la cocción.	Carnes molidas, húmedas, o aves, pescado desmenuzado, huevo, queso <i>cottage</i> , queso, mantequilla de maní cremosa, guisados suaves	Carne húmeda, suave, pescado o aves, huevo, queso <i>cottage</i> , queso de sabor suave, mantequilla de maní cremosa, guisados blandos
Grasa	Mantequilla, margarina, crema, aceite, salsa espesa	Mantequilla, margarina, crema, aceite, salsa espesa, aderezo para ensaladas	Mantequilla, margarina, crema, aceite, salsa espesa, tocino bien frito, aguacate, aderezo para ensaladas
Leche	Leche, bebidas lácteas, yogur sin fruta, nueces o semillas, cacao	Leche, bebidas lácteas, yogur sin semillas o nueces, leche con chocolate	Leche, bebidas lácteas, yogur sin semillas o nueces, leche con chocolate
Almidones	Cereal cocinado, refinado, papas en puré	Cereal cocido o precocido refinado, papas, arroz, pasta, pan blanco, pan o panecillos de harina de trigo, de centeno, galletas Graham según tolerancia	Cereal cocido o precocido, papas, arroz, pasta, pan blanco de harina refinada, de centeno o Graham, panecillos o galletas
Verduras	Coladas o en papilla, en jugos	Suaves, cocidas, sin cascarrilla o piel gruesa, como chícharos y maíz, en jugos	Verduras blandas, cocidas, limitar las verduras de sabor intenso y maíz en grano, lechuga y jitomates
Frutas	Coladas o en papilla, en jugos	Fruta cocida o enlatada sin semillas o cáscara, plátano, en jugos	Fruta cocida o enlatada, plátano, cítricos sin membranas, melón, en jugo
Postres	Gelatina, sorbete, helado sin nueces o fruta, natillas, pudín, nieve de sabor fruta, paletas heladas	Gelatina, sorbete, helado sin nueces o frutas, natillas, pudín, nieve de sabor fruta, paletas heladas	Gelatina, sorbete, helado sin nueces, natillas, pudín, pastel, galletas dulces sin nueces o coco, nieves de sabor fruta, paletas heladas
Dulces	Azúcar, miel, jalea, dulces, saborizantes	Azúcar, miel, jalea, dulces, saborizantes	Azúcar, miel, jalea, dulces, saborizantes
Misceláneos	Sazonadores, condimentos	Sazonadores, condimentos	Sazonadores, condimentos

Dietas para procedimientos diagnósticos

Muchos **procedimientos** diagnósticos que requieren preparaciones dietéticas se realizan en hospitales.

Preparación incorrecta del paciente

La preparación dietética incorrecta puede forzar a que se repita o posponga un costoso procedimiento (figura 14-2). La figura 14-2A es una radiografía de un paciente preparado en forma incorrecta. Las heces en el colon bloquean la vista de las estructuras dentro del colon. La figura 14-2B muestra el colon de un paciente bien preparado. En ausencia de materia fecal, es posible visualizar todo el colon.

Algunos procedimientos radiográficos no sólo son costosos, sino también incómodos. El paciente debe repetir el procedimiento si no es posible visualizar las estructuras orgánicas necesarias. Aunque la preparación dietética específica para los estudios radiográficos del colon puede variar de una institución a otra, en general dicha preparación es similar. Es necesario instruir al paciente que no coma o beba nada después de la media noche del día del estudio imagenológico. Además, es posible que el paciente tenga que seguir una dieta de líquidos claros durante 12 a 48 h antes del procedimiento radiográfico.

Muchas personas se someten a estos estudios como pacientes externos. En general, la enfermera o asistente médico que trabaja en el consultorio es quien tiene la responsabilidad de dar las indicaciones de dieta antes del procedimiento.

Diagnósticos incorrectos

La preparación dietética incorrecta puede conducir a diagnósticos errados. Por ejemplo, una muestra de sangre para evaluar glucosa sanguínea en ayunas (GSA) debe obtenerse

de un individuo **en ayunas**; es decir, alguien que no ha ingerido ningún alimento (y, a veces, ningún líquido) por vía oral en las 8 h anteriores a obtener la muestra. Si el paciente come antes del procedimiento, es posible que la glucosa sanguínea esté elevada, y esta elevación puede conducir a un diagnóstico incorrecto de diabetes. Un mal diagnóstico puede causar ansiedad y gastos innecesarios a un paciente.

Importancia de la atención nutricional

La desnutrición asociada con enfermedades agudas y crónicas es común en entornos hospitalarios. **Aguda** significa que la enfermedad ha tenido un inicio rápido, síntomas intensos y un curso breve. **Crónica** significa que la enfermedad ha tenido una larga duración.

En los últimos 30 años se ha reconocido cada vez más la presencia e importancia de la desnutrición; es uno de los trastornos más comunes que afecta a los pacientes hospitalizados. Los estudios sobre nutrición en los hospitales continúan sugiriendo que hasta 40 a 50% de los pacientes, en particular aquellos en unidades de terapia intensiva, tienen desnutrición moderada a grave (Pfau y Rombeau, 2000). Muchos pacientes llegan con desnutrición a los hospitales, y sus enfermedades agudas empeoran tal estado.

La desnutrición se asocia con 25% de morbilidad y 5% de mortalidad. La **morbilidad** se define como la tasa de enfermedad. **Mortalidad** se define como la tasa de muerte. En consecuencia, un paciente desnutrido tiene mayor probabilidad de estar más enfermo y corre un mayor riesgo de muerte que un paciente bien nutrido con el mismo diagnóstico. Debido a que la desnutrición afecta la morbilidad y la mortalidad, también se asocia con una estancia más prolongada en el hospital.

Desnutrición yatrogénica

El término **desnutrición yatrogénica** se empleó por vez primera en 1974 y es una frase menos ofensiva que la de desnutrición inducida, es decir, aquella inducida por un médico o una institución (Butterworth y Blackburn, 1975). Las prácticas rutinarias en los hospitales, como los periodos extendidos de privación de alimentos o nutrientes debido a los tratamientos, al igual que por las pruebas diagnósticas que interfieren con el horario de comidas del paciente o que causan pérdida del apetito, se relacionan con la elevada prevalencia de desnutrición. Los tratamientos farmacológicos también afectan el apetito del paciente. Algunos medicamento causan somnolencia, letargo, náusea y anorexia. Los problemas relacionados de manera directa con una enfermedad, como dolor, pérdida de conciencia, parálisis, vómito y diarrea, también pueden interferir con la ingesta de alimentos.

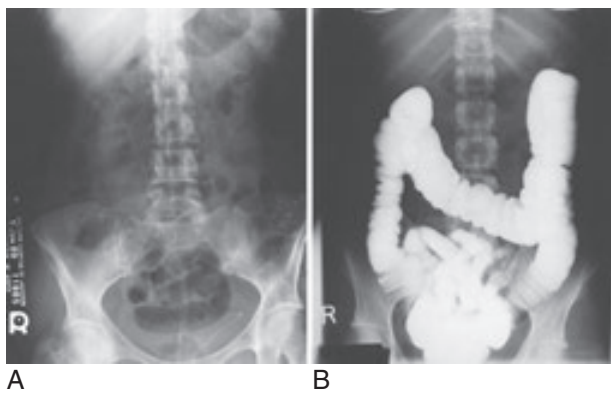


FIGURA 14-2 A, imagen de un paciente preparado en forma incorrecta para una enema de bario. B, imagen de un paciente preparado en forma adecuada para una enema de bario. (Cortesía del Dr. Russell Tobe.)

En la actualidad muchas instituciones tienen políticas y procedimientos por escrito para que los miembros del personal reduzcan al mínimo la probabilidad de desnutrición yatrogénica. Las tareas que deben llevar a cabo los miembros del equipo para combatir esta desnutrición institucional se discuten en la Aplicación clínica 14-1.

Métodos de suministro de nutrientes

Los nutrientes se pueden suministrar al paciente por vía oral en alimentos o suplementos, por sonda, o por vía parenteral a través de las venas. La **nutrición enteral por sonda** significa alimentar una fórmula o líquido apropiado por medio de una sonda insertada en el tracto gastrointestinal del paciente. La **nutrición parenteral** se refiere a la vía intravenosa.

La figura 14-3 muestra dos bombas de infusión para nutrición. Las bombas de infusión se programan para suministrar al paciente a una tasa, volumen y cantidad determinados la nutrición tanto enteral como parenteral. No se puede exagerar la importancia de conectar la alimentación enteral a la sonda que conduce al tracto gastrointestinal del paciente y conectar la solución intravenosa a la sonda que conduce directamente al torrente sanguíneo. Aunque esta es ante todo una responsabilidad del personal de enfermería, todo miem-

bro capacitado del equipo debe tener como hábito la revisión de las conexiones de las sondas cada vez que se visite a un paciente con dos diferentes vías de alimentación. La colocación de una sonda de nutrición en la salida incorrecta se denomina conexión errónea.

Vía oral

La mayoría de los pacientes institucionalizados reciben nutrición oral. Cuando sea posible, debe alentarse a los pacientes a ingerir alimentos, pues ésta es una manera óptima de que obtengan no sólo los nutrientes sino que experimenten el placer psicológico y físico normal asociado con la nutrición.

El menú

El menú de una institución puede ser selectivo o no selectivo. El primero es similar al de un restaurante; los pacientes pueden elegir los elementos específicos del menú que más les atraigan. Los individuos comen mejor cuando solicitan sus propios menús o cuando uno de sus familiares lo hace por ellos. La selección del menú es una forma en que el paciente puede participar diariamente en su plan de cuidados.

Aplicación clínica

14-1

Métodos de los miembros del equipo para combatir la desnutrición yatrogénica

Las acciones del personal de enfermería pueden afectar la salud nutricional de los pacientes institucionalizados. Los siguientes comportamientos reducen al mínimo la probabilidad de desnutrición:

- Anotar la estatura y el peso.
- Comunicación regular entre enfermeras, médicos, nutriólogos y otros profesionales de salud.
- Observación (vigilancia) de la bandeja de alimentos y documentación de la ingestión de alimentos del paciente.
- Buen estado sanitario de los alimentos para nutrición oral y enteral.
- Conocimiento de la importancia de la buena nutrición, suplementos nutricionales y composición de las combinaciones de vitaminas.
- Vigilancia del periodo de los pacientes en NPO, dieta líquida y de nutrición intravenosa con glucosa solamente.
- Apreciación del papel de la nutrición en la prevención y recuperación de la infección.
- Reconocimiento del aumento de las necesidades nutricionales debido a lesión o enfermedad.
- Vigilancia de la frecuencia de evacuaciones, pérdidas urinarias, pérdidas por sondas de succión, drenajes y demás.
- Registro del peso a intervalos regulares.
- Vigilancia de los patrones conductuales del individuo, vómito y cualquier comentario inusual de los pacientes acerca de la comida.
- Vigilancia de la ingesta y excreción de líquidos del paciente.



FIGURA 14-3 Estas dos bombas de infusión están calibradas para suministrar tanto alimentación por sonda como NPT en forma simultánea. El paciente también tiene sondas para medicamentos. Note cuán factible es colocar en forma errónea las sondas.

No todas las instituciones tienen un menú selectivo. Un tipo de alimento se prepara y sirve para todos los pacientes. La cantidad de alimentos y trabajo que se requieren para dar un menú selectivo es más costosa que para las instituciones que proporcionan un menú no selectivo. Sin embargo, es posible que muchos pacientes no coman los alimentos de este último tipo de menú.

Ambiente durante las comidas

Los profesionales de la salud necesitan crear un ambiente tan agradable como sea posible justo antes y durante las comidas. Debe revisarse la habitación para eliminar los olores, sonidos y objetos desagradables. Como es obvio, un cómodo lleno o una bandeja para emesis en la cercanía desalientan el deseo de comer. Además, debe prepararse al paciente cuando llega la bandeja con comida. Limpiarle las manos y el rostro le ayuda a entusiasmarse con los alimentos. La mesa auxiliar del paciente debe limpiarse de todos los objetos diversos y es preciso evitar todas las demoras innecesarias para servir la bandeja. El paciente debe estar en la posición adecuada para comer. Esto incluye elevar la cabeza (si su padecimiento lo permite) y colocar la mesa auxiliar a la altura correcta.

Para algunos pacientes el olor de la comida puede ser desagradable. En su caso es mejor que la enfermera no descubra los alimentos directamente frente a ellos, lo cual reduce el riesgo de náusea.

Alimentación asistida en comparación con alimentación por sí solo

En el caso de algunos pacientes será necesario alimentarlos. Los alimentos deben ofrecerse en porciones de tamaño correcto y en el orden que la persona prefiera. Las enfermeras o los asistentes de enfermería deben verificar la temperatura de todos los líquidos calientes sobre la parte interna de su muñeca antes de ofrecerlos al paciente. No se debe apresurar al enfermo. Hablarle mientras come hace que la comida sea más agradable e indica al paciente que no se le está apresurando. Se alienta al personal a sentarse mientras alimenta al paciente, pues esto indica la disposición a pasar tiempo con la persona y promueve la relajación.

Algunos miembros del personal de enfermería han descubierto que pueden aumentar la ingesta al imitar el comportamiento normal asociado con comer:

- Siéntese detrás del paciente.
- Coloque su brazo derecho sobre el brazo del paciente (si tanto el paciente como usted son diestros).
- Coloque un tenedor o cuchara con comida ya sea en la mano del paciente o en su propia mano (según la capacidad del paciente para hacer esta maniobra).
- Guíe la mano del paciente hacia su boca.

En una institución de cuidados a largo plazo, la capacidad del paciente para alimentarse solo debe reevaluarse a intervalos regulares.

Asistencia del paciente discapacitado

Es posible que un paciente con discapacidad requiera asistencia total o parcial con las comidas. La asistencia parcial puede incluir abrir los recipientes con leche y las bolsas de plástico que contengan los condimentos y cubiertos, untar mantequilla en el pan y cortar la carne. Los pacientes con deficiencias visuales quizá puedan alimentarse solos si saben en qué sitio del plato está la comida. La técnica común consiste en describir la colocación de los alimentos en términos de horas sobre una carátula de reloj.

Algunos pacientes pueden alimentarse solos, pero quizá sean muy lentos, torpes y derramen la comida. Una servilleta grande debajo de la barbilla puede ayudar en la limpieza. Ofrecer bebidas calientes en pequeñas cantidades puede reducir al mínimo la probabilidad de un accidente.

A veces es posible que la consistencia o forma de un alimento influya en las posibilidades del paciente para alimentarse solo; por ejemplo, un líquido diluido puede causar que algunos pacientes se ahoguen. Una sustancia más espesa, como el yogur, quizá se tolere mejor. Algunas personas discapacitadas pueden manejar los alimentos que se comen con la mano, como las papas fritas o los huevos duros. El personal de salud puede aprender la tolerancia de alimentos y las preferencias de los pacientes discapacitados al preguntarles u observarlos. Es necesario notificar al médico si el paciente parece estar ahogando o tose mientras se le alimenta. Un patólogo del habla y lenguaje (PHL) puede ser invaluable en la determinación de los alimentos sólidos y la consistencia de los líquidos que reducen los riesgos de aspiración.

Los profesionales de la salud deben evaluar al paciente que no puede alimentarse solo y alentarlos a ser tan independiente como sea posible en las actividades de la vida diaria, incluida la alimentación. La incapacidad de algunos para alimentarse por sí solos quizá se relacione con discapacidades neuromusculares. El terapeuta ocupacional tiene capacitación especial para la selección y adecuación de los dispositivos de alimentación que ayuden a este tipo de pacientes.

Nutrición suplementaria

Muchos pacientes son incapaces de consumir suficientes kilocalorías o nutrientes debido a anorexia o al aumento en la necesidad de nutrientes. El primer paso consiste en ofrecerles alimentos adicionales o entre comidas. Cualquier alimento entre comidas debe seguir las instrucciones dietéticas para ese paciente. La vigilancia estrecha de la ingesta alimentaria del sujeto, incluyendo nutrición suplementaria, es importante. Si el paciente no acepta este tipo de suplementos, es posible que se requiera otro abordaje de tratamiento.

Muchos pacientes aceptan mejor los suplementos líquidos que los sólidos. Una cantidad considerable de individuos debilitados parecen sentirse menos plenos luego de tomar una bebida que después de ingerir una cantidad comparable de kilocalorías y nutrientes en forma de alimentos sólidos. Los suplementos líquidos pueden incluir:

- Leche.
- Malteadas o licuados con leche.
- Desayunos líquidos instantáneos.
- Bebidas preparadas comerciales.

Existen muchas fórmulas líquidas diferentes, preparadas comercialmente. Se utilizan cuatro tipos diferentes de suplementos como nutrición oral:

1. Suplementos modulares.
2. Fórmulas intactas o “poliméricas”.
3. Fórmulas elementales o “predigeridas”.
4. Fórmulas específicas por enfermedad.

SUPLEMENTOS MODULARES

Un **suplemento modular** contiene un número limitado de nutrientes. Por ejemplo, el Polycose sólo contiene carbohidratos. Microlipid es un ejemplo de suplemento de lípidos. Los suplementos modulares para proteína incluyen Resource Beneprotein® y Pro-Mod Liquid Protein®.

Los suplementos modulares están disponibles en forma líquida o en polvo y se pueden añadir a los alimentos, a otros tipos de suplementos orales o a la nutrición por sonda. A veces, los suplementos modulares se aceptan fácilmente si se mezclan con los alimentos. Por ejemplo, Resource Beneprotein® mezclado con cereal caliente y puré de papa no cambia el gusto de estos alimentos y añade una cantidad importante de proteína a la dieta de un paciente.

Algunos productos modulares contienen dos nutrientes. Resource Arginine® contiene tanto el aminoácido arginina como carbohidratos. Juven® es un suplemento modular que contiene dos aminoácidos, una pequeña cantidad de carbohidratos, y un peso corporal sano (PCS) que ayuda a revertir la degradación muscular y aumenta la síntesis de proteínas. Los fabricantes listan estos productos como alimentos modulares porque no contienen todos los nutrientes esenciales.

FÓRMULAS INTACTAS O POLIMÉRICAS

Una **fórmula intacta** o **polimérica** se emplea cuando el tracto gastrointestinal es funcional y el paciente necesita todos los nutrientes esenciales en un volumen específico. En el mercado existen docenas de tales productos. Siempre debe utilizarse un suplemento completo, como Ensure®, Boost®, Jevity® y Nutren Replet® cuando la fórmula sea la única fuente de nutrición.

Algunos suplementos nutricionales completos también están diseñados para la nutrición por sonda; la consistencia y el sabor de un alimento diseñado para nutrición por sonda probablemente no sería aceptable para el paciente si se le administrara por vía oral.

Los suplementos comerciales sólo deben usarse después de que se hayan evaluado los requisitos de nutrientes del paciente. Un exceso de nutrientes rara vez es benéfico y consumir demasiado de un alimento puede ser dañino en sentido médico. Muchos de los órganos del cuerpo humano están en situación de estrés en los pacientes con deficiencias nutri-

cionales. ¿Por qué someter a los riñones o hígado del paciente a un esfuerzo innecesario si no puede utilizar los nutrientes de manera eficiente? Vea Cálculo clínico 14-1.

FÓRMULAS ELEMENTALES O PREDIGERIDAS

Otro grupo de suplementos orales incluye las **fórmulas elementales** o **predigeridas**. Ejemplos de tales fórmulas incluyen Peptamen®, Vital® y Vivonex®. Los nutrientes de estas fórmulas son más fáciles de digerir o ya están parcialmente digeridos. Por ejemplo, las maltodextrinas, sólidos de jarabe de maíz, oligosacáridos y polímeros de glucosa se hidrolizan con rapidez mediante la maltasa y las oligosacaridasas, que es probable que estén presentes en el intestino delgado en mayores concentraciones que la lactasa.

La proteína está parcial o totalmente predigerida. La proteína parcialmente predigerida (péptidos pequeños) ofrece una ventaja en comparación con la proteína totalmente predigerida (aminoácidos simples). Los péptidos y aminoácidos libres no inhiben el transporte unos de otros a través de las vías gastrointestinales y, de hecho, la absorción del nitrógeno mejora con la inclusión de péptidos pequeños. Las grasas fáciles de digerir incluyen triglicéridos de cadena mediana. Las grasas parcialmente digeridas incluyen monoglicéridos y diglicéridos.

Las fórmulas predigeridas contienen poca lactosa y residuo, y es posible administrarlas por vía oral o por sonda. Estas fórmulas son muy costosas y se emplean en pacientes con funcionamiento gastrointestinal limitado o trastornos metabólicos. Debido a que las fórmulas tienen un sabor menos agradable que los **alimentos intactos**, la aceptación de la nutrición oral a veces constituye un problema.

FÓRMULAS ESPECÍFICAS POR ENFERMEDAD

El último grupo de suplementos orales incluye fórmulas especiales diseñadas para los pacientes con problemas metabólicos específicos, como trastornos renales y hepáticos. Estas fórmulas se discuten en capítulos posteriores.

Los suplementos orales también se utilizan ampliamente para el retiro gradual de la alimentación parenteral o por sonda. Después de que el paciente deja de consumir alimentos por la boca, siempre se necesita un periodo de transición para reaclimatarlo a los alimentos orales. Este proceso a veces puede requerir desde un par de días a meses.

Nutrición enteral por sonda

Los alimentos proporcionados por sonda son la segunda forma en que es posible administrar nutrientes a los pacientes. En algunas enfermedades la alimentación oral es imposible, insuficiente o impráctica. Varios padecimientos comunes en los que se indica la alimentación por sonda se presentan en el cuadro 14-3.

Los alimentos por sonda, al igual que los suplementos orales, pueden prepararse a partir de alimentos comunes o pueden comprarse ya preparados. Si la situación económica del paciente es limitada y no tiene problemas de digestión o

Cálculo clínico

14-1

Cálculo de un suplemento oral

1. Establezca una cuenta de calorías del paciente.
2. Estime los requerimientos kilocalóricos del paciente.
 - Calcule el peso corporal ideal (PCI). Mujeres = 45.36 kg (100 lb) para los primeros 1.52 m (5 pies) y 2.27 kg (5 lb) por cada 2.54 cm (1 pulgada) adicionales $\pm 10\%$; varones = 48.08 kg (106 lb) para los primeros 1.52 metros (5 pies) y 2.72 kg (6 lb) por cada 2.54 cm (1 pulgada) adicionales $\pm 10\%$.
 - Utilice el PCI para todos los cálculos siguientes, excepto para aquellos 1) que están en bajo peso, pues en tal caso se utiliza el peso corporal real (PCR) para prevenir sobrealimentación. 2) Utilice el PCR para los pacientes dentro de rango de PCI.
 - Divida el peso calculado arriba para obtener el peso del paciente en kilogramos.
 - Las necesidades energéticas estimadas de los pacientes que no requieren cuidados críticos son 25 a 35 kcal/kg; las necesidades energéticas de los pacientes críticos son 20 a 30 kcal/kg.
 - Las necesidades proteicas de los pacientes no críticos son 0.8 a 1.2 g/kg; en pacientes críticos, las necesidades proteicas son de 1.2 a 1.5 g/kg.
 - Las necesidades de líquido son de 1 o 30 ml/kg, según tolerancia para conservar el nivel de líquidos.
3. Seleccione un suplemento oral apropiado para el sujeto. Algunos hospitales permiten que los pacientes prueben varios suplementos y que elijan el que más les agrade.
4. Determine la diferencia entre la ingesta registrada de alimentos del paciente y el aporte de kilocalorías.
5. Determine la concentración de kilocalorías de la fórmula. Esto se puede hacer al consultar la tabla apropiada en el manual nutricional o la etiqueta del suplemento. En general, las fórmulas se encuentran entre 1.0 y 2.0 kcal/ml.
6. Determine cuántos mililitros de fórmula se necesitan para satisfacer el aporte kilocalórico del paciente.
7. Divida los mililitros totales que se necesitan entre el número de comidas que se ofrecerán.
8. Verifique para asegurarse que las necesidades de proteínas y líquido del paciente están dentro del rango deseado. En caso contrario, seleccione un suplemento diferente.

EJEMPLO

1. Suponga que el paciente comió 300 kcal.
2. Suponga que se trata de una mujer que pesa 60 kg (132 lb) y mide 1.57 m (5 pies, 2 pulgadas) de estatura. El PCI de la paciente sería de 45.4 kg (100 lb) + 4.5 kg (10 lb) para sus 5 cm (2 pulgadas) adicionales = 50 kg (110 lb) $\pm 10\%$ = 50 a 54.5 kg (100 a 120 lb). Pesa más de su PCI, así que utilice su PCI máximo de 54.5 kg (120 lb) para calcular las necesidades kilocalóricas. 120 dividido entre 2.2 = 54.5 kg.
3. La necesidad estimada de kilocalorías de la paciente es de 25 a 35 kcal/kg $\times$ 54.5 kg = 1 363 a 1 908 kcal.
4. Suponga que la paciente ha probado varios suplementos y que prefiere Boost Shake 1.0.
5. El rango estimado de kilocalorías de la paciente es de 1 363 a 1 908. La paciente ingirió 300 kcal. La diferencia es un déficit de 1 063 a 1 608 kcal.
6. Boost Shake contiene 280 kcal y 8 g de proteína en 240 ml.
7. La paciente declaró que prefería este alimento cinco veces por día, con una porción en cada bandeja de comida y dos porciones entre comidas.
8. Suponga a partir de la ingesta registrada de alimento de la paciente que su dieta contiene sólo 10 g de proteína por día. Una mujer que pese 54.5 kg tiene un aporte estimado de proteína de 0.8 a 1.2 g/kg.

$$54.4 \times 0.8 \text{ g/kg} = 43.6 \text{ g de proteína a } 54.4 \text{ kg} \times 1.2 \text{ g/kg} = 65.4 \text{ g}$$
 Reste los 10 g ingeridos de la comida proporcionada por el hospital

$$43.6 \text{ g} - 10 \text{ g} = 33.6 \text{ g.}$$
 El suplemento debe proporcionar cuando menos 33.6 g de proteína y no más de 65.4 g de proteína (0.8 a 1.2 g/kg del PCI máximo).
9. 5 latas de Boost Shake contienen 1 400 kcal y 40 g de proteína en un total de 1 200 ml.
10. Ocho gramos de proteína $\times$ 5 latas (240 ml cada una) = 40 g de proteína obtenida del suplemento oral + 10 g de proteína de la comida = 50 g.
11. Verifique de nuevo: ingesta alimentaria de 300 kcal + 10 g de proteína + 1 400 kcal de Boost Shake + 40 g de proteína de Boost Shake = 50 g de proteína total + 1 700 kcal totales + 1 200 ml de líquidos totales obtenidos del suplemento (debe alentarse a la paciente a beber cuando menos 300 ml de agua adicionales, por día, para satisfacer sus requerimientos de líquido). Esta información debe documentarse y darse en forma verbal a la enfermera asignada a la paciente.

Cuadro 14-3 ■ Padecimientos donde está indicada la nutrición por sonda

PaDeCimiento	EjemPlos
El paciente tiene dificultades que imposibilitan o dificultan la masticación o la deglución.	Obstrucción del esófago, debilidad o náusea, úlceras bucales, inflamación de la garganta
El paciente tiene una enfermedad intestinal y no puede digerir o absorber los alimentos en forma adecuada.	Síndromes de malabsorción
El paciente se niega a comer o no puede hacerlo.	Anorexia nerviosa
El paciente no puede consumir una cantidad suficiente de alimentos debido a su estado clínico.	Coma, infecciones graves, víctimas de traumatismo, pacientes con grandes requerimientos de kilocalorías

absorción, puede aprender a preparar alimentos adecuados para administración por sonda con base en la comida que ingiere habitualmente en la mesa. Los alimentos por sonda preparados en casa son menos costosos que los preparados de manera comercial, pero están más propensos a contaminarse. Muchos de los productos comerciales que se describieron en la sección anterior pueden utilizarse para la nutrición por sonda.

La literatura médica ha atendido al tema de la alimentación por sonda para los pacientes con demencia (Climent, 2000; Vollman, 2000). Ambos artículos abogan por eliminar las sondas estomacales para alimentar a las personas con enfermedad avanzada de Alzheimer y otros tipos de demencia. Es frecuente que estos pacientes se retiren las sondas, lo cual conduce al personal de asilos y hospitales a colocar inmovilización. Cabe afirmar que la alimentación por sonda priva a los pacientes del disfrute que puede derivarse de la comida y de la satisfacción social que acompaña alimentarse por la propia mano. Por esta razón, la mayoría de las instituciones tienen pautas estrictas que deben seguir todos los miembros del equipo antes de insertar una sonda de alimentación en cualquier paciente. Para dichos individuos, es frecuente que se emplee la inserción quirúrgica de las sondas colocadas directamente en el estómago o intestino grueso.

Funcionamiento gastrointestinal

Las vías gastrointestinales siempre deben utilizarse en la medida de lo posible. El uso de suplementos orales debe considerarse antes que el de sondas de alimentación y estas últimas deben considerarse antes de pensar en la alimentación intravenosa. La nutrición por sonda es más segura, menos costosa y más fisiológica que la alimentación intravenosa; en otras palabras, se acerca más a las condiciones normales de alimentación. Si el paciente tiene una digestión normal, los nutrientes deben suministrarse intactos más que predigeridos. Los **nutrientes intactos** son aquellos que no están predigeridos, de modo que el organismo debe seguir produciendo las secreciones y enzimas necesarias para la digestión, lo cual fuerza al tracto gastrointestinal a funcionar.

Colocación de la sonda

Las sondas para nutrición pueden entrar al organismo a través de la nariz o mediante una inserción quirúrgica. La **sonda nasogástrica (NG)** va de la nariz hasta el estómago. La **sonda nasoduodenal (ND)** corre desde la nariz hasta el duodeno. La sonda **nasoyeyunal (NY)** va de la nariz al yeyuno. Estos tipos de sondas se emplean a corto plazo debido a la incomodidad e irritación tisular que provocan en el paciente.

Cuando se requiere alimentación por sonda a largo plazo, o en sujetos con demencia, o cuando no es posible insertar una sonda por la nariz (como en el cáncer de garganta), se crea una **ostomía**, o abertura creada por medios quirúrgicos. Una **esofagostomía** es una incisión quirúrgica dentro del esófago por la cual se introduce una sonda para alimentación. Una **gastrostomía** (llamada gastrostomía endoscópica

percutánea [GEP]) es una incisión quirúrgica en el estómago por la cual se introduce una sonda; este es el método más común de inserción de sondas.

La colocación de una sonda GEP se emplea en pacientes que requieren nutrición a largo plazo por ese medio. La sonda GEP puede colocarse en forma **percutánea** con ayuda de un **endoscopio** o por medios quirúrgicos si el paciente ya ha sido sometido a cirugía abdominal o tiene un padecimiento que dificulta el uso de un endoscopio. La colocación de sondas por yeyunostomía endoscópica percutánea (YEP) se reserva en general para los pacientes que no son candidatos para una GEP. Por ejemplo, un paciente al que se ha sometido a una gastrectomía (remoción del estómago) requiere una sonda colocada por YEP. Este tipo de sondas también se indica en pacientes propensos a aspiración.

Una responsabilidad esencial de los miembros del equipo es evaluar la colocación de la sonda, en especial cuando se inserta por vía nasal. El método más confiable para determinar la colocación de la sonda es por medio de radiografía. Es posible que las sondas estén mal colocadas en lugares peligrosos, como los pulmones o incluso el cerebro (Metheny y Titter, 2001). Por desgracia, las sondas de alimentación migran (después de un examen radiográfico) y pueden salirse del estómago o yeyuno. La migración de la sonda coloca al paciente en riesgo de aspiración porque la sonda puede moverse hacia la tráquea. El paciente también está en riesgo si regurgita el alimento. La **regurgitación** significa que se ha producido el regreso del alimento. Si los alimentos regresan y entran en los pulmones, es posible que se desarrolle una infección.

Cuando un paciente ha inhalado los líquidos regurgitados del estómago puede desarrollar neumonía por aspiración. La **aspiración** es el estado en el cual una sustancia ha subido hasta la nariz, garganta o pulmones. La aspiración pulmonar es una ocurrencia común en pacientes hospitalizados. La alimentación con sondas enterales insertadas por medios no quirúrgicos aumenta el riesgo de aspiración y se asocia con el desarrollo de neumonías nosocomiales, que aumentan en forma significativa la morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedades críticas.

En el pasado, a muchas enfermeras se les enseñaba, y a las instituciones se les recomendaba, que tiñeran el alimento enteral con un tinte azul para promover la detección temprana de la aspiración. Cada vez que se succionaba al paciente, la muestra se inspeccionaba contra un fondo blanco para detectar la presencia del tinte. El tinte azul era el color favorito, ya que no se encuentra en las secreciones. Ahora se reconoce en general que el tinte azul tiene efectos tóxicos. Estos efectos incluyen acidosis láctica, estado mental alterado, hipotensión, hipertermia y muerte rápida (Super, 2003). Otro problema asociado con el uso del tinte azul es la contaminación bacteriana. La biblioteca de evidencias de la *American Dietetic Association* declara que no deben añadirse tintes azules a la nutrición enteral con propósitos de detección de la aspiración. El riesgo por la utilización del tinte supera los beneficios percibidos (www.adaevidencelibrary.com, 2008).

Contaminación

Por desgracia, toda la alimentación por sonda proporciona un ambiente excelente para el crecimiento de microorganismos. Cuando el alimento se contamina con bacterias, el individuo que lo recibe puede enfermarse y sufrir de náusea, vómito o diarrea. Por esta razón, muchos hospitales y casas para ancianos sólo utilizan alimentación por sonda preparada en forma comercial y empacada en condiciones de esterilidad. No obstante, las fórmulas comerciales se pueden contaminar si no se les maneja en forma apropiada luego de abrirlas.

Para prevenir la contaminación, lo primero es verificar que la lata es correcta en cuanto a producto, sabor, fecha de caducidad y cualquier signo de contaminación, como presencia de gas. Si la lata está hinchada, notifique a su supervisor. No administre el alimento proveniente de una lata dañada. Debe verificarse la presencia de contaminación en las otras latas del mismo embarque.

La buena higiene personal es importante. Las siguientes recomendaciones ayudan a reducir la contaminación:

- Siempre lávese las manos antes de abrir la lata.
- Lave la parte superior de la lata antes de abrirla.
- Agite la lata antes de abrirla.
- Utilice un abrelatas limpio en caso necesario.
- Transfiera la fórmula a un recipiente limpio.
- Etiquete con cuidado cualquier residuo anotando el nombre del paciente, número de habitación, fecha de abertura de la fórmula, cantidad en el recipiente, nombre del producto y cualquier otra información pertinente. Otra información puede incluir si la fórmula está diluida o contiene medicamentos, vitaminas u otros aditivos.
- Almacene la fórmula en el refrigerador en un recipiente tapado. Cuando se reciba una nueva provisión de la fórmula, colóquela en la parte trasera del área de almacenamiento para que se utilice primero la fórmula adquirida con anterioridad.
- Una vez abiertas, la mayoría de las fórmulas se deben utilizar en el curso de 24 h o desechar.

Administración

Los alimentos por sonda pueden administrarse de manera continua, intermitente o por **bolos**. La obstrucción de la sonda ocurre con una frecuencia significativamente mayor en la alimentación continua que en la intermitente.

ALIMENTACIÓN CONTINUA

Muchos profesionales consideran que la **alimentación continua** es preferible a los otros métodos; ésta siempre se recomienda para las fórmulas que se suministran en forma directa al intestino delgado. Una tasa recomendada es de 30 a 50 ml/h, con aumentos diarios de 25 ml/h hasta alcanzar la tasa necesaria para cubrir las necesidades energéticas. Este incremento gradual en el volumen de la fórmula permite que las vías gastrointestinales del paciente tengan oportunidad de adaptarse a la fórmula y ayuda a prevenir muchas de las

complicaciones que ocurren en sujetos alimentados por sonda. Las precauciones de seguridad asociadas incluyen:

1. Lavado del interior de la sonda bajo un chorro de agua cada 4 a 6 h.
2. No permitir que cada bolsa de fórmula permanezca colgada y en uso durante más de 4 h, a menos que la fórmula esté empacada en un sistema de suministro esterilizado.

Estos procedimientos ayudan a prevenir la contaminación. Para el control preciso de la alimentación continua se requiere una bomba de infusión.

ALIMENTACIÓN INTERMITENTE

La **alimentación intermitente** se refiere a suministrar un volumen de solución alimenticia de 4 a 6 h en el curso de 20 a 30 min. Los pacientes toleran este método mucho mejor que la alimentación por bolos, debido a que la alimentación intermitente se asemeja mucho más al comportamiento alimentario normal. Es necesario lavar el interior de la sonda bajo el chorro de agua después de cada uso para reducir al mínimo el crecimiento de bacterias y prevenir la contaminación. Muchos pacientes que aún tienen movilidad prefieren la alimentación intermitente porque no están inmovilizados de forma continua por la bomba de infusión.

ALIMENTACIÓN POR BOLOS

Alimentación por bolos significa dar un volumen de 4 a 6 h de solución alimenticia en el curso de unos cuantos minutos. De este modo, al paciente sólo se le alimenta cuatro a seis veces por día. El alimento suministrado por este método con frecuencia produce poca tolerancia y los pacientes se quejan de incomodidad abdominal, náusea, sensación de plenitud y cólicos. No obstante, algunos individuos pueden tolerar la alimentación por bolos después de un periodo de adaptación en el que el volumen se aumenta poco a poco. En general, la alimentación por bolos que ingresa a los intestinos no es bien tolerada.

Los clientes alimentados con este método no deben reclinarse durante cuando menos 2 h después del alimento. Las sondas deben irrigarse (lavarse con agua) después de cada uso para prevenir la contaminación. El paciente con funcionamiento gástrico normal puede tolerar en general 500 ml de fórmula en cada alimentación (Blouch y Mueller, 2004).

Complicaciones potenciales

1. Mecánicas.
2. Gastrointestinales.
3. Metabólicas.

El cuadro 14-4 revisa estas complicaciones y lista estrategias de prevención específicas de cada sistema.

Osmolalidad

La osmolalidad de una solución se basa en el número de partículas disueltas en la solución. Mientras más elevado es el

Cuadro 14-4 ■ Complicaciones de alimentación y estrategias de prevención

Compli Ca Ción	estra tegia De Pre ven Ción
Mecánica	
Irritación por la sonda	Considerar el uso de una sonda más pequeña o más suave. Lubricar la sonda antes de insertarla.
Obstrucción de la sonda	Lavar la sonda luego de usarla. No mezclar medicamentos con la fórmula. Utilizar medicamentos líquidos si están disponibles. Moler completamente otros medicamentos. Usar una bomba de infusión para mantener un flujo constante. No debe iniciarse la alimentación hasta confirmar radiográficamente la colocación de la sonda.
Aspiración y regurgitación	Elevar la parte superior de la cama del paciente a 30 grados o más en todo momento. Interrumpir la alimentación cuando menos 30 a 60 min antes de los tratamientos en que se requiera recostar la cabeza del paciente (p. ej., percusión del pecho). Si el paciente tiene colocada una sonda endotraqueal, mantener inflado el manguito durante la alimentación. Examinar el pH del aspirado con papel tornasol o medidor de pH: a) el pH de las secreciones traqueobronquiales es alcalino, >7.4 b) el pH de las secreciones gástricas es ácido, <5.0 c) A medida que la sonda pasa desde el estómago ácido al duodeno alcalino, el pH cambiará de ácido a alcalino
Desplazamiento de la sonda	Colocar una marca negra en el punto donde la sonda, una vez colocada en forma adecuada, sale por la nariz. Reemplazar la sonda y obtener orden del médico para confirmar con imágenes radiográficas.
Gastrointestinal	
Cólicos, distensión, inflamación, dolor por gases, náusea, vómito, diarrea*	Iniciar y aumentar de manera gradual la cantidad de fórmula. Llevar la fórmula a temperatura ambiente antes de alimentar al paciente. Cambiar a una fórmula sin lactosa. Disminuir el contenido de grasa de la fórmula. Administrar tratamiento farmacológico según esté indicado; p. ej., Lactinex, kaolín y pectina, Lomotil. Cambiar a una fórmula con menor osmolalidad. Cambiar a una fórmula con un contenido de fibra diferente. Practicar la higiene personal adecuada al manejar cualquier producto de alimentación. Evaluar los medicamentos causantes de diarrea que pueda estar recibiendo el paciente (p. ej., antibióticos, digital).
Metabólica	
Deshidratación	Evaluar los requerimientos de líquido del paciente antes del tratamiento. Vigilar el estado de hidratación del paciente.
Sobrehidratación	Evaluar los requerimientos de líquido del paciente antes del tratamiento. Vigilar el estado de hidratación del paciente.
Hiperglucemia	Iniciar la alimentación a una tasa baja. Vigilar las concentraciones sanguíneas de glucosa. En caso necesario, utilizar medicamentos hipoglucemiantes. Seleccionar una fórmula baja en carbohidratos. Evaluar el total de kilocalorías suministradas; alimentar en exceso a pacientes con enfermedades crónicas exacerba la hiperglucemia.
Hipernatremia	Evaluar el nivel de líquidos y electrolitos del paciente antes del tratamiento. Proporcionar líquidos adecuados.
Hiponatremia	Evaluar el nivel de líquidos y electrolitos del paciente antes del tratamiento. Restringir los líquidos. Suplementar la alimentación con solución salina y de rehidratación. Es posible obtener beneficio del tratamiento con diuréticos.
Hipofosfatemia	Vigilar las concentraciones séricas. Reponer los niveles de fósforo antes de realimentar.
Hipercapnia	Seleccionar una fórmula baja en carbohidratos y alta en grasa.
Hipopotasiemia	Vigilar las concentraciones séricas. En caso necesario, suplementar la alimentación con potasio.
Hiperpotasiemia	Reducir la ingesta de potasio Vigilar las concentraciones de potasio.

*La complicación citada con más frecuencia en la nutrición por sonda es la diarrea.

número de partículas, mayor es la osmolalidad. A una concentración determinada, mientras más pequeño es el tamaño de las partículas, mayor el número de partículas presentes.

Los suplementos orales y la nutrición por sonda con una alta osmolalidad atraen los líquidos del organismo a los intestinos, lo cual produce un desequilibrio de líquidos. Los síntomas son diarrea, náusea y rubor. La osmolalidad de los líquidos corporales normales es de aproximadamente 300 mOsm/kg. Los nutrientes predigeridos tienen una osmolalidad más alta que los nutrientes intactos. Un alimento **isotónico** tiene la misma osmolalidad que los líquidos corporales, es decir, 300 mOsm. Un alimento con alta osmolalidad puede proporcionar una fuente más concentrada de nutrientes que uno con baja osmolalidad.

La sensibilidad a la osmolalidad de los suplementos orales y la alimentación por sonda varía de un individuo a otro. Todos los pacientes necesitan un periodo de ajuste a una fórmula con osmolalidad elevada. La mayoría de los sujetos puede desarrollar finalmente una tolerancia a una fórmula con alta osmolalidad; no obstante, algunos tienen mayor probabilidad de desarrollar síntomas de intolerancia. Tales pacientes incluyen a aquellos:

- Debilitados.
- Con trastornos gastrointestinales.
- En periodo preoperatorio y posoperatorio.
- Con vías gastrointestinales que han sufrido afectación debido a alimentos durante un periodo significativo.
- Que tienen sondas colocadas recientemente por medios quirúrgicos (GEP y YEP).

Administración de medicamentos

Para reducir al mínimo o prevenir las complicaciones, todos los profesionales de la salud deben conocer las interacciones potenciales entre fármacos y alimentos (ver cap. 15). La Aplicación clínica 14-2 analiza los procedimientos sugeridos para administrar medicamentos por medio de las sondas de alimentación. Los medicamentos pueden ser físicamente incompatibles con la sonda debido a cambios en la viscosidad del alimento (espesamiento) o características de flujo. Algunos fármacos también pueden causar que el alimento se separe, granule o coagule.

Monitoreo

Es necesario vigilar el estado nutricional, equilibrio de líquidos y tolerancia gastrointestinal de los pacientes que reciben alimentación por sonda. La necesidad de monitorear al paciente de manera diaria o semanal depende del nivel de conciencia del individuo, duración de la nutrición y las prácticas de la institución.

El monitoreo del estado nutricional empieza con una comparación de los aportes kilocalóricos y proteicos del paciente con el volumen y composición del producto nutricional empleado. De inicio no se cumple con los aportes de kilocalorías y proteínas debido a que, en general, la alimen-

Aplicación clínica

14-2

Procedimientos para la administración de medicamentos por medio de las sondas de alimentación

Los procedimientos para la administración de fármacos por medio de las sondas de alimentación pueden variar ligeramente de una institución a otra; sin embargo, los siguientes procedimientos son comunes:

- De ser posible, administrar los fármacos en forma líquida.
- Si el medicamento no está disponible en forma líquida, consultar con el farmacéutico; éste podrá conseguir una forma líquida o un fármaco similar que proporcione la *American Society of Hospital Pharmacists* (Sociedad estadounidense de farmacéuticos hospitalarios) en la *Pediatric Extemporaneous Formulation List* (Lista de formulación pediátrica extemporánea) de sugerencias del fabricante.
- Tener precaución al calcular dosis líquidas equivalentes. Muchas formulaciones líquidas se dirigen a uso pediátrico y la dosis debe ajustarse de manera apropiada para los adultos.
- Administrar tabletas molidas sólo cuando no existan otras alternativas.
- En caso de administrar tabletas molidas, triturarlas hasta conseguir un polvo fino y mezclarlo con agua. No triturar ninguna tableta de la lista de fármacos orales que no deban molerse; tampoco triturar fármacos de liberación prolongada o con capa entérica. En caso de duda, consultar con el farmacéutico.
- Administrar cada fármaco por separado. No mezclarlos para una sola dosis. Enjuagar con, cuando menos, 5 ml (1 cucharadita) de agua entre cada medicamento.
- Enjuagar el tubo con, cuando menos, 30 ml de agua antes de dar el medicamento y antes de reiniciar la alimentación por sonda.
- Para evitar que se produzca irritación gástrica y diarrea, diluir los fármacos que son hipertónicos o irritantes para las células que recubren las vías gastrointestinales, como el cloruro de potasio, en un mínimo de 30 ml de agua antes de administrarlos.
- Si se ha ordenado que el medicamento se añada al alimento, observar dicho alimento antes de añadir la sustancia para detectar cualquier reacción o precipitación. Agitar completamente la solución. Etiquetar los alimentos con, por lo menos, el nombre y cantidad de fármaco añadido, la hora, la fecha e iniciales de quien los prepara.
- Diluir con agua las sustancias como la indometacina —que en general se administran con alimentos para evitar la irritación gástrica— antes de administrarlas.
- Si es necesario, dividir los horarios de las dosis en el caso de formulaciones de liberación prolongada o lenta de fármacos empleados para dosificación cada 24 h cuando se administren en forma líquida.

tación por sonda inicia a un volumen bajo para aumentar la tolerancia gastrointestinal. Los cambios en el estado médico y tratamiento del paciente, al igual que en su actividad física y tolerancia a la alimentación por sonda, pueden alterar continuamente el volumen y tipo de alimentación que requiere la persona. De este modo, el contenido de kilocalorías y proteínas de la nutrición por sonda necesita reevaluación.

En pacientes estables, los niveles séricos de sodio, nitrógeno ureico en sangre, hemoglobina y albúmina son indicadores del estado de hidratación. La osmolalidad en orina se puede emplear para vigilar la hidratación. La osmolalidad en orina es por lo regular de 50 a 1 400 mOsm, con un rango

común de 300 a 900 mOsm y un promedio de 850 mOsm. El descenso en la osmolalidad indica hidratación excesiva, en tanto que su aumento indica deshidratación.

Es necesario anotar la ingesta y excreción de líquidos a diario. La ingesta de líquido debe ser mayor en cuando menos 500 ml con respecto a la excreción en pacientes que no están hidratados en exceso o subhidratados. Este excedente de 500 ml se necesita para cubrir las pérdidas insensibles en heces y por la piel y pulmones. Los signos clínicos del estado de hidratación incluyen turgencia de la piel, presencia de sudor en axilas, estado de las membranas mucosas y presencia o ausencia de edema. El estreñimiento es otro signo posible de deshidratación.

La tolerancia gastrointestinal puede evaluarse por medio de la ausencia o presencia de diarrea, sonidos intestinales, náusea, distensión y vómito. El tipo de alimento suministrado, el volumen dado o la tasa de suministro pueden causar diarrea. Los medicamentos causan diarrea con frecuencia. Los antibióticos, laxantes, bloqueadores de los receptores de H_2 y antiácidos con magnesio pueden causar que las heces se vuelvan líquidas. Los medicamentos que contienen sorbitol también pueden tener un efecto laxante.

Los residuos gástricos se miden de manera habitual varias veces al día o aproximadamente cada 4 h en pacientes en riesgo con sondas que conducen al estómago. Debido a que los residuos elevados indican demora en el vaciado gástrico y un aumento potencial en el riesgo de aspiración, sólo deben suministrarse los alimentos cuando los residuos gástricos son menores a 250 ml (www.adaevidencelibrary.com, 2008).

En un paciente alerta y estable, que tiene una tolerancia bien establecida a la alimentación por sonda, por lo general no es necesario realizar la medición de los residuos gástricos.

El suministro continuo de alimentos a los intestinos no produce por lo común un residuo gástrico, debido a que no hay un sitio donde se reúna el líquido. La medición del residuo gástrico es más importante en pacientes con enfermedades críticas y en otros individuos en riesgo de gastroparesia (Blouch y Mueller, 2004).

Nutrición enteral a domicilio

Con el aumento de las instituciones dedicadas a proporcionar servicios de salud a domicilio, los hospitales y residencias para ancianos dan de alta a muchos pacientes que reciben nutrición enteral y les dan seguimiento estrecho como pacientes externos.

Nutrición parenteral

La nutrición parenteral en la que los nutrientes se proporcionan al paciente por las venas (por vía intravenosa) es el tercer medio de alimentación. La **nutrición parenteral periférica (NPP)** significa alimentar al paciente por una vena, lejos del centro del cuerpo, por un catéter que concluye en un sitio periférico (fig. 14-4). En la **nutrición parenteral total (NPT)**, la alimentación se realiza por medio de una vena central. Los pacientes también reciben alimentación mediante un catéter central que se ha insertado en forma periférica y que se introduce hasta las venas subclavia o yugular. Esta se conoce como **catéter central de inserción periférica o catéter PICC**.

La terminología es confusa. Por ende, note si el catéter termina en un sitio periférico o central. La NPT, los catéteres PICC y la NPP se pueden utilizar para cubrir los requerimientos nutricionales totales o parciales diarios. Los pacien-

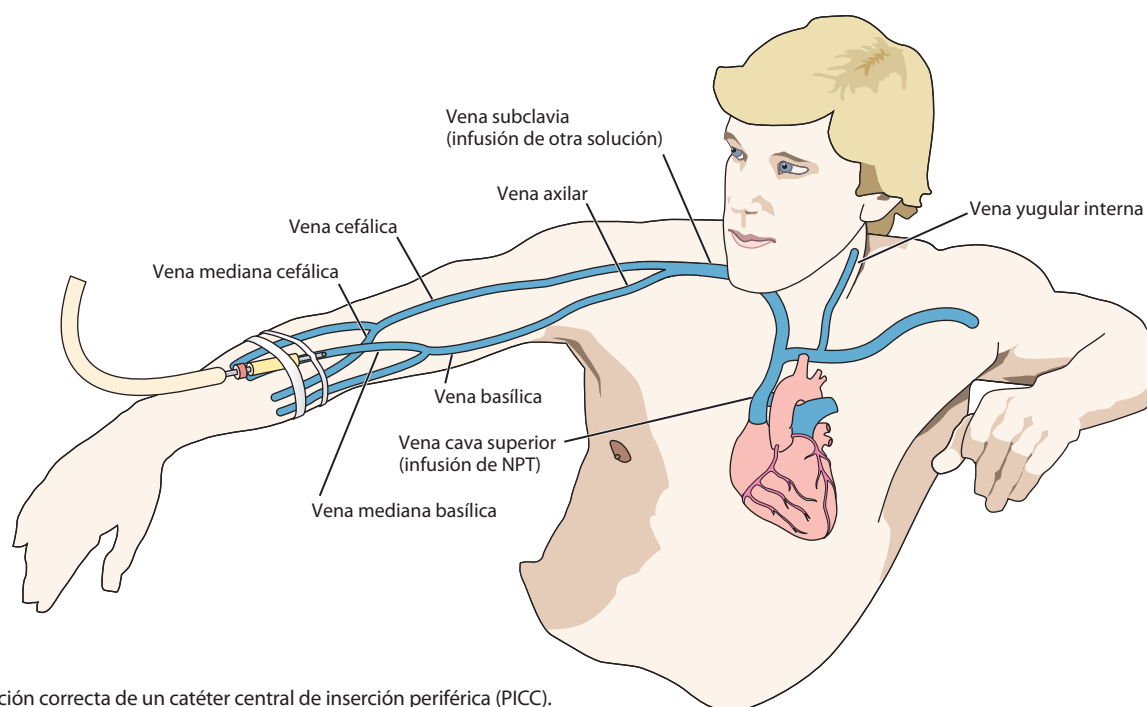


FIGURA 14-4 Colocación correcta de un catéter central de inserción periférica (PICC).

tes que no pueden o no deben recibir alimento por vía gastrointestinal son candidatos para la NPT, catéter PICC y NPP. Vea el Recuadro 14-3 para las indicaciones apropiadas para la NPP y NPT.

Nutrición parenteral periférica

La nutrición intravenosa (IV) (nutrición parenteral periférica [NPP]) es rutinaria en algunas instituciones de salud. Las soluciones intravenosas, que en general contienen agua, dextrosa, electrólitos y ocasionalmente otros nutrientes, se emplean para mantener el equilibrio de líquidos, electrólitos y ácidos-bases. Las soluciones intravenosas sí contienen kilocalorías. El cálculo del contenido de kilocalorías de una solución intravenosa se demuestra en el apartado Cálculo clínico 14-2.

Es posible suministrar aminoácidos y grasas por vía periférica. Para prevenir la cetosis, las emulsiones intravenosas de lípidos no deben contribuir con más de 60% del total de kilocalorías provistas. Las concentraciones de dextrosa se limitan a cerca de 10% debido a que las venas periféricas no pueden tolerar concentraciones mayores a 900 mOsm/kg; por esta razón, es frecuente que la NPP no sea útil para proveer en forma adecuada las kilocalorías y otros nutrientes para reparar y reemplazar las pérdidas. La NPP se ha utilizado para suplementar un programa de nutrición enteral parcialmente exitoso.

Se ha desarrollado un sistema de NPP (llamado todo en uno o tres en uno) que permite una mayor carga osmótica (1 200 a 1 300 mOsm/L) que se infunde por vía periférica.

Recuadro 14-3 ■ Indicaciones para la NPP y NPT

NPP

La NPP es un método eficaz de sostén nutricional para pacientes con deficiencias nutricionales leves a moderadas y que no pueden recibir nutrición enteral o que tienen un catéter venoso central inaccesible o que no desea utilizarse. En términos específicos, la NPP está indicada en individuos:

- Que se espera que estén en condición NPO durante 5 días.
- Que tengan un funcionamiento GI inadecuado con duración esperada de 5 a 7 días.
- Que estén realizando la transición de una dieta oral a nutrición por sonda.
- En los que esté contraindicado el acceso venoso central.
- Que estén desnutridos y que se espera que estén en condiciones de NPO durante varios días.
- Que tengan requerimientos de energía y proteína que se puedan satisfacer con NPP (1 800 kcal/día o menos).

NPT/PICC

Los candidatos potenciales para NPT/PICC incluyen sujetos que se anticipa que requieran apoyo nutricional por más de 10 días o que tengan requisitos mayores de energía, como los pacientes:

- Que necesiten preparación preoperatoria, pero que tienen desnutrición grave.
- Que tengan complicaciones quirúrgicas posoperatorias.
- Que tengan enfermedad inflamatoria intestinal.
- Que tengan una ingesta oral inadecuada o malabsorción.

Cálculo clínico

14-2

Cálculo de las kilocalorías en las soluciones IV

D₅W significa dextrosa al 5% en agua. El subíndice junto a la D le informa el % de dextrosa en la solución. Otras concentraciones comunes de azúcar y agua son D₁₀W y D₅₀W.

Una concentración de 5% de dextrosa significa que 100 ml de agua contienen 5 g de dextrosa. Una concentración de 10% significa 100 ml de agua que contienen 10 g de dextrosa. Una concentración de 50% de dextrosa significa que 100 ml de agua contienen 50 g de dextrosa. Es posible utilizar una simple proporción para calcular el número de kilocalorías en cualquier volumen dado de una solución.

La fórmula es:

$$\begin{aligned} & \text{porcentaje de concentración/100 ml} = \\ & \times \text{gramos de dextrosa/volumen de solución recibida} \\ & \text{por el paciente} \end{aligned}$$

Por ejemplo, un paciente ha recibido 1 000 ml de D₅W:

$$\begin{aligned} & 5\% \text{ de dextrosa/100 ml} = \\ & \times \text{gramos de dextrosa/1 000} = \\ & 50 \text{ g de dextrosa} \end{aligned}$$

Las proporciones se resuelven por regla de tres simple al multiplicar 5 g × 1 000 ml y dividir entre 100 ml = 50 g de dextrosa. Un gramo de carbohidrato instilado por vía intravenosa proporciona 3.4 kcal; en consecuencia, 50 g multiplicados por 3.4 kcal/g = 170 kcal.

Los lípidos, aminoácidos, dextrosa, electrólitos, elementos traza y vitaminas se incorporan dentro de la misma bolsa. La tolerancia de esta mezcla con mayor carga osmótica en las venas periféricas podría atribuirse a los efectos de amortiguación y dilución de las grasas intravenosas en combinación con el pH más alto de las soluciones de aminoácidos y la adición de heparina a la mezcla.

Nutrición parenteral total y catéteres PICC

Cuando los nutrientes se infunden en una vena central terminal, la nutrición parenteral se conoce con frecuencia como nutrición parenteral total (NPT). La **vena cava superior**, una de las venas con mayor diámetro en el cuerpo humano, es la que se emplea de manera habitual para la NPT. La nutrición parenteral total puede suministrar una mayor carga de nutrientes debido a que el flujo sanguíneo en la vena cava superior diluye estas soluciones 1 000 veces en forma rápida. Las necesidades del paciente determinan las concentraciones tanto de dextrosa como de aminoácidos. Vea Cálculo clínico 14-3 para una explicación y demostración de un ejemplo de solución de NPT. Un catéter insertado de forma periférica, pero introducido en una vena central, se considera NPT.

INSERCIÓN Y CUIDADO DE UN CATÉTER NPT

Un médico o una enfermera registrada capacitada inserta por lo general el catéter PICC en la vena subclavia y dentro de la

Cálculo clínico

14-3

Cálculo de la solución de NPT/contenido de nutrientes energéticos de NPT (o catéter PICC)

Las soluciones para NPT/PICC se empaquetan por lo general en bolsas de 500 ml. Los farmacéuticos prefieren emplear dextrosa y aminoácidos en bolsas de 500 ml y variar la concentración de los nutrientes para lograr los parámetros nutricionales apropiados. Por ejemplo, una bolsa de 500 ml de dextrosa mezclada con una bolsa de 500 ml de aminoácidos equivale a 1 000 ml. En general, los lípidos se proporcionan como 250 ml de lípidos al 20% (1/2 bolsa) o 500 ml (una bolsa) de lípidos al 10%.

Las necesidades de kilocalorías, proteínas y grasas del paciente pueden adaptarse al individualizar la concentración de cada nutriente energético. Por ejemplo, se puede ordenar dextrosa desde 5 hasta 70%, anotada como D₅, D₄₀, D₅₀, etc. Las concentraciones comunes de aminoácidos son al 5, 8.5 y 10%.

VALORES NUTRICIONALES EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS DE SOLUCIONES PARA NPT

Dextrosa = 3.4 kcal/g

20% lípidos = 2.0 kcal/ml

10% lípidos = 1.1 kcal/ml

Proteína = 4.0 kcal/g

1 g de nitrógeno = 6.25 g de proteína

Calcule las kilocalorías totales, kilocalorías no proteicas, gramos de nitrógeno, proporción de calorías/nitrógeno, y % de kilocalorías de grasa en 500 ml de D₅₀, 500 ml de aminoácidos al 10% y 250 ml de lípidos al 10%.

Dextrosa	Porcentaje de concentración x volumen = gramos de dextrosa Gramos de dextrosa x 3.4 kcal/g = kcal de la solución	$0.50 \times 500 = 250$ g de dextrosa 250 g de dextrosa x 3.4 kcal/g = 850 kcal
Aminoácidos	Porcentaje de concentración x volumen = gramos de proteína Gramos de proteína x 4 kcal/g = kcal de proteína	0.10×500 ml = 50 g de proteína 50 g de proteína x 4 kcal/g = 200 kcal
Lípidos	kcal/ml x volumen en ml = kcal de grasa	1.1×250 ml = 275 kcal
Kilocalorías totales	Sume las kilocalorías de la dextrosa, proteína y lípidos	$850 + 200 + 275 = 1\,325$ kcal
Porcentaje de kilocalorías de grasa	Kilocalorías de la grasa divididas entre kcal totales = % de kilocalorías de grasa	275 dividido entre $1\,325$ = 21% de grasa

vena cava superior. El catéter puede insertarse con el paciente recostado en su cama mediante una técnica aséptica estricta. Es necesario que las soluciones de NPT y los catéteres PICC sean estériles. Las mezclas estériles incluyen dextrosa, aminoácidos, emulsión de lípidos, electrolitos, vitaminas, elementos traza y otros aditivos; por lo general es el farmacéutico quien prepara estas soluciones en un ambiente estéril. Se requiere atención cuidadosa para proporcionar vitaminas y minerales a los pacientes que tienen NPT/catéter

PICC para prevenir problemas como el síndrome de Wernicke-Korsakoff (ver cap. 7).

La NPT requiere vigilancia constante y el tratamiento es muy costoso. El alto costo se relaciona de manera directa con el número de miembros sumamente capacitados del equipo de atención médica que se requieren para vigilar al paciente, las pruebas de laboratorio necesarias para la vigilancia y el costo de la solución. Es común que una enfermera y un nutriólogo sean responsables de evaluar, vigilar e instruir a los pacientes destinados a nutrición parenteral en casa. El nutriólogo clínico dentro del equipo es quien por lo regular tiene un título avanzado y capacitación especial. El nutriólogo es responsable de evaluar, vigilar, interpretar los datos y calcular de manera constante las necesidades de la fórmula junto con el médico. Las iniciales ANE (apoyo nutricional especializado) indican que la enfermera, farmacéutico o nutriólogo tienen una capacitación avanzada para proporcionar nutrición oral, enteral o parenteral.

MONITOREO

Es importante la administración cuidadosa de soluciones por medio de un catéter central. La mayoría de las instituciones tiene un estricto protocolo que todos los profesionales de la salud deben seguir. Un **protocolo** es una descripción de los pasos necesarios para llevar a cabo un procedimiento. Estos protocolos varían en gran medida de una institución a otra.

La mayoría de los protocolos de NPT incluye:

- Inicio lento.
- Horario estricto.
- Vigilancia estrecha.
- Instrucciones sobre aumento del volumen.
- Mantenimiento de una tasa constante.
- Instrucciones para retiro lento.

Es posible que la solución requiera ajuste, que puede lograrse al incrementar o reducir cualquiera de los nutrientes. Todos los pacientes sometidos a NPT/catéter PICC a largo plazo deben recibir monitoreo constante de un médico que proporcione atención a domicilio, incluyendo una evaluación del estatus de micronutrientes, para garantizar la idoneidad del régimen de apoyo nutricional (Falk, 2002). Es esencial la vigilancia cuidadosa de la respuesta del paciente a la nutrición por catéter central y tomar las medidas correctivas necesarias para la administración segura de estas soluciones.

Muchas complicaciones metabólicas son posibles cuando se emplea NPT. Los cambios rápidos en potasio, fósforo y magnesio del compartimiento intercelular al intracelular provocan una reducción en las concentraciones de nutrientes en el suero. Como resultado, las pruebas iniciales de laboratorio fluctúan rápidamente durante el curso del tratamiento. El reemplazo inmediato de potasio, fósforo y magnesio está indicado si los valores de laboratorio correspondientes caen por debajo de las concentraciones normales.

Si se proporciona demasiada glucosa con respecto a las necesidades kilocalóricas pueden causarse varios problemas,

incluso retención de bióxido de carbono con dificultad respiratoria. Un contenido demasiado elevado de glucosa en las soluciones también produce hiperglucemia. En consecuencia, es necesario evaluar en forma regular las concentraciones de glucosa y es posible que se necesite utilizar insulina. Los resultados de las pruebas de función hepática pueden ser anormales después de una carga excesiva de glucosa. Asimismo, el exceso de glucosa puede conducir a hiperlipidemia y depósitos grasos en el hígado. La elevación en las concentraciones de triglicéridos también puede indicar que se está infundiendo demasiada glucosa.

Una de las razones por la que es necesario vigilar de manera estrecha a los pacientes en NPT es para evitar las complicaciones metabólicas relacionadas en forma directa con la sobrecarga de glucosa; éstas se pueden evitar al proporcionar sólo una cantidad apropiada y nunca excesiva de kilocalorías. Además, una infusión inicial lenta a bajas concentraciones previene las complicaciones. El Recuadro 14-4 lista las recomendaciones generales para el monitoreo de la NPT.

ALIMENTACIÓN DE TRANSICIÓN Y COMBINACIÓN

Los pacientes necesitan un periodo de transición entre la NPT y los alimentos orales. Algunos médicos prefieren el retiro gradual de la NPT por medio de la alimentación por sonda. Esta fue la situación que se mostró en la figura 14-2. El paciente tiene tanto un catéter de alimentación enteral como NPT. Otros médicos prefieren evitar la sonda y retirar la NPT al tiempo que se hace la transición a la alimentación oral. En este último caso, a medida que aumenta la ingesta oral del paciente, la solución de NPT se retira de modo gradual. Debe esperarse que los pacientes que han estado en NPT durante un tiempo significativo experimenten algunas dificultades con la alimentación oral. Es posible que necesiten mucha insistencia para comer.

Uno de los problemas con la NPT es que el tracto gastro-intestinal no tiene que trabajar mientras se administra ese tipo de nutrición. En consecuencia, las vías gastrointestinales sufrirán cierta atrofia. Es necesario ofrecer los alimentos orales de manera lenta durante el proceso de retirada. Algunos médicos evitan este problema al permitir que algunos pacientes consuman una dieta ligera o de líquidos claros mientras que están en NPT, si su padecimiento lo permite.

NUTRICIÓN PARENTERAL EN CASA

Cada vez es más frecuente que se dé de alta a los pacientes que están en NPT. Estas personas requieren un seguimiento

adecuado, ya sea por parte del hospital o de una institución comunitaria de salud. El farmacéutico es responsable de almacenar las soluciones de NPT en la mayoría de las instituciones. Las enfermeras que se dedican a la nutrición parenteral a domicilio necesitan estar conscientes de que la degradación de las vitaminas durante el almacenamiento de las soluciones es importante y afecta la evolución clínica (Dupertuis, 2002). Los factores que causan degradación de las vitaminas incluyen el material de la bolsa de NPT, la temperatura, y el tiempo entre la mezcla de NPT y el final de la infusión en el paciente. La enfermera dedicada a la atención a domicilio necesita trabajar en forma estrecha con el farmacéutico y el paciente para reducir al mínimo la pérdida de nutrientes en las soluciones de NPT.

Recuadro 14-4 ■ Monitoreo de la NPT

evaluación inicial

- Signos vitales (respiración, pulso, temperatura).
- Peso corporal y estatura.
- Concentraciones séricas de electrolitos, glucosa, creatinina, nitrógeno ureico en sangre.
- Concentraciones séricas de magnesio, calcio y fósforo.
- Concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol.
- Pruebas de función renal.
- Albúmina y prealbúmina séricas.
- Biometría hemática completa.
- Necesidades energéticas (estimadas o medidas), de proteína, líquidos y micronutrientes.

rutinaria cada 4 a 8 h

- Signos vitales.

Cada 24 h

- Peso.
- Ingesta y excreción de líquidos.
- Concentraciones séricas de electrolitos, glucosa, creatinina, nitrógeno ureico en sangre; diariamente por 5 días o hasta que esté estable; después, dos veces por semana.

semanal

- Amoniaco sérico, SGOT,* concentraciones séricas de calcio, fósforo, magnesio, proteínas totales y albúmina.
 - Biometría hemática completa.
 - Revaluación de la ingesta real por vía oral, enteral y NPT.
- Es posible que estén indicadas otras pruebas según el estado clínico del paciente.

* La transaminasa glutámico oxalacética sérica es una enzima hepática que refleja el daño a las células del hígado cuando está elevada (por el contrario de la enfermedad obstructiva hepática).

Conceptos clave

- La atención nutricional de los pacientes es una responsabilidad conjunta de todos los miembros del equipo.
- La forma en que se distribuyen los alimentos a los pacientes y los horarios del servicio de comidas son un tema importante que los miembros del equipo deben conocer debido a que afectan la administración de los medicamentos y la programación de procedimientos.

Continúa

Conceptos clave (continuación)

- La atención nutricional incluye tres áreas: evaluación de las necesidades de nutrientes del paciente, vigilancia de la ingesta de nutrientes y orientación de los pacientes acerca de sus necesidades nutricionales.
- Los diferentes miembros del equipo definen en forma diferente la evaluación nutricional.
- Los nutrientes se pueden suministrar a los pacientes por vía oral, alimentación por sonda o por vía parenteral.
- Al seleccionar una vía de alimentación debe seguirse un principio: si el tracto gastrointestinal funciona, úselo a su máxima capacidad.
- La nutrición oral debe considerarse antes que la nutrición por sonda.
- La nutrición por sonda debe considerarse antes que la nutrición intravenosa.
- La nutrición intravenosa puede suministrarse de manera periférica o central.
- Los pacientes que reciben nutrición por sonda o intravenosa necesitan vigilancia constante.

Estudio de caso 14-1

Una ambulancia llevó a P a la sala de urgencias; su madre le acompañó. La madre declaró que su hijo había sufrido un atropellamiento mientras montaba su bicicleta. P es un niño de 11 años de edad, 1.50 m de estatura y 40 kg de peso. La madre del paciente dijo que su hijo estaba bien antes del accidente. En la sala de urgencias se observó que ambos ojos del paciente estaban rodeados de contusiones y que su garganta y lado izquierdo del rostro estaban inflamados. La comunicación con el paciente fue mínima al principio debido a que hablar le producía dolor. En la sala de urgencias se inició con una solución intravenosa de D₅W. El paciente también mostró fractura de fémur. Se requirió cirugía para volver a colocar el hueso. El médico determinó que sería necesario utilizar tracción. Se esperaba que P requiriera tracción y, por ende, hospitalización durante 3 a 5 semanas.

Cinco días después P seguía teniendo problemas para deglutir. No había progresado más allá de tomar pequeños sorbos de líquidos claros. El conteo de kilocalorías mostró una ingesta promedio diaria de 295 kcal, con sólo 8 g de proteína en los últimos tres días. Al parecer P sufría dolor al deglutir y se atragantó en dos ocasiones cuando se le dieron sorbos más grandes de líquidos claros. El paciente sólo hablaba en monosílabos o frases cortas. Hablar aún era doloroso para él. La inflamación del esófago había disminuido suficiente como para permitir la inserción de una pequeña sonda de silicón para nutrición. El médico había ordenado una sonda nasogástrica y administración de Nutren 1.0 con fibra. La indicación médica decía:

Día 1 Infusión continua 50 ml/h, velocidad ½.

Día 2 Infusión continua 50 ml/h, velocidad ¾.

Día 3 Infusión continua 50 ml/h, velocidad máxima.

Día 4 Infusión continua 84 ml/h, velocidad máxima.

Nutren 1.0 con fibra® contiene 1.0 kcal/ml y 40 g de proteína por cada 1 000 ml. P puede consumir trocitos de hielo y pequeñas cantidades de líquidos claros a solicitud, además de la alimentación por sonda. El médico declara que "El paciente permanecerá con la nutrición por sonda hasta que pueda consumir sus requerimientos de kilocalorías por vía oral. Este paciente requiere nutrición adecuada para permitir que el fémur sane de manera apropiada". No se espera que P sea dado de alta para proseguir en casa con la sonda de alimentación enteral. Su pronóstico es bueno y se espera una recuperación completa.

El médico insertó la sonda nasogástrica debido a la inflamación en el esófago y el peligro de una perforación. La enfermera le asistió junto al lecho del paciente. El paciente sostenía con firmeza la mano de la enfermera a medida que se le insertaba la sonda; mostraba preocupación en su cara, aumento en la transpiración facial e incremento de pulso/respiraciones durante el procedimiento.

Plan de atención

Datos subjetivos

El paciente apretaba la mano de la enfermera durante la inserción de la sonda nasogástrica y parecía preocupado, aprensivo y tembloroso.

Datos objetivos

El paciente es una víctima de un traumatismo que mostró aumento en transpiración y en pulso/respiraciones durante el procedimiento de inserción de la sonda.

Análisis

El niño muestra signos y síntomas de ansiedad relacionados con la colocación de la sonda de nutrición.

Estudio de caso (*continuación*)

14-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente declarará que necesita el alimento en la sonda de nutrición para sanar su pierna hasta el momento en que pueda comer mejor.	Explicar los procedimientos del tratamiento de nutrición enteral a medida que se realicen.	La alimentación por sonda es desconocida para la mayoría de los individuos. El conocimiento sobre el procedimiento puede relajar al paciente.
	Estar disponible para escuchar al paciente y platicar con él en la medida que lo permita su estado. Alentarlo a reconocer y expresar sus sentimientos.	El paciente necesita expresar sus sentimientos sobre la alimentación por sonda y la crisis situacional (el accidente).



14-1

Notas del nutriólogo

Las siguientes notas del nutriólogo son representativas de la documentación que se puede encontrar en el expediente médico de un paciente.

Subjetivas: el paciente no puede dar mucha información verbal. Según la madre de P, el paciente estaba bien nutrido antes del accidente. Sin alergia, intolerancia o desagrado por ningún alimento. El paciente no evitaba ninguno de los principales grupos alimenticios y comía cuando menos cuatro veces al día.

Objetivas: niño de 11 años de edad, estatura 1.50 m, peso de 40.4 kg. En la actualidad el paciente recibe 84 ml de Enrich® por día, cada hora, en 24 h. Sin queja de náusea, vómito, última deposición al momento de esta anotación.

Análisis: la ingesta de kilocalorías de alimentación por sonda, según la instrucción, es equivalente a 2 217 por día con 59.8 g de proteína. Las necesidades kilocalóricas estimadas del paciente están en 30 a 35 kcal/kg y 40.4 kg es igual a

un máximo de 1 414 kcal. Las necesidades estimadas de proteína del paciente son 1.0 a 1.5 g/kg de peso corporal real o 40.4 a 60.6. IMC = 17.9. La proteína está apenas por arriba del percentil 50 de IMC por edad. Los valores de laboratorio están todos dentro de límites normales.

El paciente está consumiendo cierta cantidad por vía oral al día, cerca de 395 kcal y 8 g de proteína.

Plan: se recomienda la disminución del número de infusiones de 24 a 14 h por día. Esto proporcionaría 1 293 kcal, 1 176 ml de líquido y 46 g de proteína. Se recomienda lavar el interior de sonda de alimentación con 50 ml de agua cuatro veces al día. Se vigilarán de manera estrecha las concentraciones de prealbúmina y se reevaluará el contenido de proteína del alimento infundido por sonda (añadiendo un suplemento de proteína) si la prealbúmina está debajo del nivel normal.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué haría si el paciente se extrajera la sonda después de haber sido insertada?
2. ¿Cómo reevaluaría la necesidad del paciente de seguir recibiendo nutrición por sonda?
3. ¿Cómo debería vigilar al paciente mientras éste recibe nutrición por sonda?

Revisión del capítulo

1. La nutrición parenteral está indicada de manera habitual en la siguiente situación:
 - a) Absceso rectal.
 - b) Cáncer de esófago.
 - c) Complicación quirúrgica posterior a la cirugía.
 - d) Desnutrición.
2. 1 000 ml de una solución de D₅W proporciona ____ g de CHO y ____ kcal.
 - a) 50 y 170.
 - b) 5 y 20.
 - c) 50 y 200.
 - d) 5 y 17.
3. La administración cuidadosa de nutrición parenteral total incluye todos los siguientes, excepto:
 - a) Un inicio lento.
 - b) Vigilancia estrecha.
 - c) Retiro abrupto.
 - d) Horario estricto.
4. Entre los siguientes, la diarrea en un paciente alimentado por sonda se relaciona más probablemente con:
 - a) Alimentación por infusión continua.
 - b) Contaminación.
 - c) Deficiencia de líquidos.
 - d) Kilocalorías insuficientes.
5. ¿Cuál de los siguientes no es un procedimiento recomendado para administrar medicamentos por medio de una sonda para alimentación?
 - a) Mezclar todos los medicamentos juntos, triturar por completo, mezclar con agua y añadir a la fórmula.
 - b) Si es posible, utilizar los medicamentos en una forma líquida.
 - c) Lavar el tubo con al menos 30 ml de agua antes de administrar el medicamento y antes de reanudar la fórmula alimenticia.
 - d) Si se ordena añadir un medicamento a la fórmula, observar la fórmula después de añadir el fármaco para notar cualquier reacción o precipitación.

Análisis clínico

1. El señor J, de 58 años de edad, visita a su médico debido a un síntoma de dolor abdominal. Se le programa para un examen diagnóstico que incluirá una **enema de bario** (estudio radiológico del colon). Antes del procedimiento, la enfermera debe instruir al paciente que:
 - a) Coma un buen desayuno el día del examen, como jugo de naranja, cereal, pan tostado, huevos revueltos y leche.
 - b) Beba muchos líquidos la mañana del examen, incluyendo cuando menos 350 ml (12 oz) de jugo, 1 taza de gelatina y caldo.
 - c) No tome nada por vía oral después de la medianoche del día del examen y que sólo consuma gelatina, caldo claro, té, café y jugo de uva, manzana o arándano el día anterior a la prueba.
 - d) Beba leche, jugos y café y que sólo coma sopas de crema coladas, helado y gelatina el día anterior al examen y que no tome nada por vía oral después de la medianoche.
2. La señora L se ha sometido a yeyunostomía. Se le dio de alta del hospital la semana anterior después de recibir instrucciones del servicio de apoyo en nutrición para los cuidados en casa. La farmacia local ya no cuenta con la fórmula Vivonex que se le recetó a la paciente. Como enfermera, usted recomendaría:
 - a) Sustituir con Ensure®.
 - b) Sustituir con Polycose®.
 - c) Comunicarse con el servicio de apoyo en nutrición para recibir instrucciones.
 - d) Sustituir con una fórmula intacta o polimérica.
3. El señor W ha estado recibiendo alimentación por sonda con Ensure® por medio de una sonda nasogástrica durante tres semanas mediante infusión por bolos. Acaba de empezar a presentar heces líquidas (300 ml cada vez, 6 veces este día). Lo primero que usted debería considerar como responsable de la diarrea es:
 - a) Un nuevo medicamento añadido a su plan de tratamiento.
 - b) Contaminación bacteriana.
 - c) Intolerancia al método de suministro por bolos.
 - d) Intolerancia a la lactosa.

Interacciones: alimentos y nutrientes vs. medicamentos y suplementos



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Explicar la importancia de la programación adecuada de los medicamentos en relación con la ingesta de alimentos.
- Identificar los dos grupos de pacientes que están en probabilidades de experimentar interacciones alimentos-fármacos.
- Describir cuatro maneras en que pueden interactuar alimentos, nutrientes, fármacos y suplementos dietéticos y dar un ejemplo de cada una.
- Discutir dos interacciones alimentos-fármacos potencialmente letales y diseñar intervenciones de enfermería para evitar estos sucesos.
- Comparar y contrastar los procesos reguladores para productos vendidos en EUA como suplementos dietéticos con aquellos para los productos comercializados como fármacos.
- Listar ejemplos de los efectos adversos de medicamentos complementarios.
- Discutir el uso de suplementos dietéticos por parte de atletas.

Las interacciones fármacos-nutrientes-suplementos incluyen cualquier alteración en el efecto de uno de ellos ocasionada por la interrelación con alguno de los otros. Debido a que el uso de medicamentos o fármacos legales está generalizado en EUA, abundan las oportunidades para este tipo de acción recíproca. Un estudio poblacional indicó que 81% de los respondientes había utilizado al menos un medicamento la semana anterior, 50% tomaba al menos un fármaco por prescripción, y 10% tomaba cinco o más fármacos por prescripción. Los productos más comúnmente utilizados fueron:

- Multivitamínicos (27% de adultos).
- Suplementos herbales/naturales (22%).
- Paracetamol (19%).
- Ácido acetilsalicílico (18%).
- Ibuprofeno (17%) (*Slone Epidemiology Center*, 2006). Vea figura 15-1.

Cerca de 25% de las personas que se encontraban tomando fármacos recetados también tomaba suplementos dietéticos (Gardiner, Phillips y Shaughnessy, 2008).

Algunos fármacos interactúan con otros fármacos, alimentos y nutrientes en formas que pueden ser benéficas o perju-

diciales, al potenciar o inhibir la acción del otro. La información que se presenta en este capítulo dista de ser exhaustiva; se hace hincapié en las interacciones que ilustran el rango de mecanismos conocidos y en aquellas que aumentan el riesgo de desnutrición o fracaso terapéutico. Los farmacéuticos y nutriólogos utilizan bases de datos computarizadas. En todos los casos, deben consultarse fuentes farmacéuticas al administrar medicamentos.

Un fármaco es una sustancia que no es un alimento y que tiene por objeto afectar una estructura o función del cuerpo. Como se define en este texto, el término *fármaco* incluye al alcohol y a los medicamentos tanto recetados como de venta libre. Como suele hacerse en la literatura médica, se utilizan los **nombres genéricos** de los fármacos.

Los suplementos dietéticos también pueden interactuar con los fármacos y nutrientes que se incluyen más adelante en el presente capítulo. Debido a la falta de reglamentación previa a su comercialización y a las continuas inspecciones de los procesos de fabricación, estas sustancias requieren de un escrutinio especial por parte de los usuarios.

Ya que los atletas pueden verse tentados a obtener una ventaja competitiva mediante el uso de suplementos, el capítulo

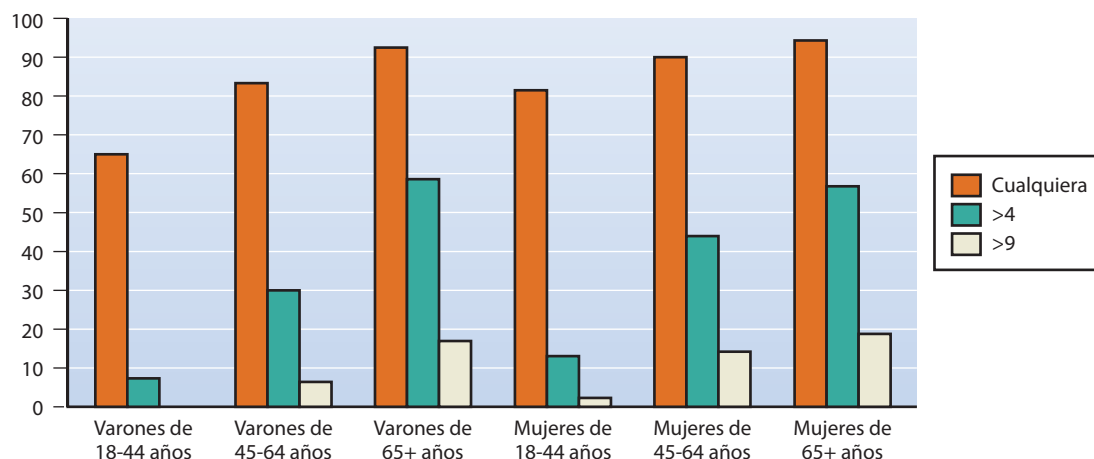


FIGURA 15-1 Porcentajes de adultos que tomaron al menos 1, 5 o más, o 10 o más medicamentos en la semana de la encuesta. Los medicamentos incluyen aquellos recetados, los de venta libre, vitaminas/minerales o suplementos herbales. (Adaptada del *Sloan Epidemiology Center*, 2006.)

finaliza con información relacionada con la seguridad y efectividad de algunos suplementos que mejoran el desempeño, así como de las intervenciones de base alimenticia para el atleta.

Mecanismos de interacción

Tanto la farmacocinética como la farmacodinámica pueden estar implicadas en las interacciones con nutrientes o suplementos.

La **farmacocinética** es el estudio de la acción de un fármaco, y enfatiza el tiempo de absorción, duración del efecto, distribución dentro del cuerpo y método de excreción. Entre las consideraciones pertinentes a la farmacocinética están:

- **Vida media:** el tiempo para que las concentraciones de un fármaco, de manera habitual en plasma, se reduzcan a la mitad.
- **Biodisponibilidad:** proporción del fármaco que ingresa a la circulación sistémica. Por definición, los fármacos intravenosos y los nutrientes administrados por medio de la nutrición parenteral total (NPT) tienen una biodisponibilidad de 100%.
- **Depuración presistémica:** metabolismo de compuestos ingeridos por vía oral antes de que lleguen a la circulación sistémica (antes conocida como **efecto de primer paso**).

La **farmacodinámica** es el estudio de los fármacos y de sus acciones sobre los organismos vivos, así como de sus efectos fisiológicos o clínicos. Los efectos farmacodinámicos de las interacciones que dan por resultado intoxicaciones o fracasos del tratamiento son de particular interés para los profesionales de la salud.

Por ejemplo, la *fenitoína*, un fármaco que se utiliza para controlar las convulsiones epilépticas, es un antagonista del ácido fólico que compite con la vitamina para los sitios de unión. Sus efectos pueden ser:

- Farmacocinéticos, que dan por resultado concentraciones séricas reducidas de *fenitoína* o
- farmacodinámicos, si aumenta la actividad epiléptica.

La interacción funciona en ambos sentidos, de modo que la terapia a largo plazo con fenitoína también puede ocasionar una deficiencia de ácido fólico (Chan, 2006). Vea el cuadro 15-1.

Empezando en la farmacia y finalizando con la excreción del fármaco o de sus componentes, las interacciones se clasifican en uno de cuatro tipos. Vea el cuadro 15-2.

Interacciones tipo I

Las interacciones tipo I por lo general suceden fuera del cuerpo y pueden ser:

- En la solución intravenosa o de NPT.
- En la jeringa donde se combinan las sustancias.
- En los reservorios de las sondas alimentarias.
- En las sondas respectivas.

Por ejemplo, los precipitados de fosfato de calcio en la NPT han ocasionado dos muertes a causa de émbolos pulmonares microvasculares (McKinnon, 1996; Mirtallo, 2004). En Europa, siete lactantes padecieron eventos cardiopulmonares adversos y seis de ellos murieron después de la administración intravenosa de soluciones que contenían ceftriaxona y calcio, incluido un caso que involucraba una solución de NPT (U.S. FDA, 2009a). Nadie debe depender de una inspección visual para identificar precipitados que pueden ser:

- Demasiado pequeños como para verse a simple vista o
- invisibles en soluciones opacas.

Deben consultarse referencias actualizadas en cuanto a compatibilidad.

La Aplicación clínica 15-1 ofrece ciertos discernimientos en cuanto a los conocimientos y habilidad necesarios para administrar una NPT de manera segura. Algunas de las consideraciones implicadas en la administración adecuada de alimentaciones por sonda en conjunción con medicamentos orales aparecen en el capítulo 14.

Cuadro 15-1 ■ Interacciones nutrientes-fármacos

Nutrie Nte	Fárma co(s)	iNtera cció N	iNterve Nció N
Calcio	<i>ciprofloxacino</i> <i>norfloxacino</i> <i>ofloxacino</i> <i>tetraciclina</i>	Se combina con los fármacos, produciendo compuestos insolubles	Separar las dosis de fármacos de los alimentos que contengan calcio.
Ácido fólico	<i>fenitoína</i>	Competencia por los sitios de unión	Monitorear las concentraciones sanguíneas de la vitamina y del fármaco en las terapias a largo plazo.
	<i>ácido acetilsalicílico</i>	Competencia por los sitios de unión	Monitorear las concentraciones sanguíneas de la vitamina en la terapia a largo plazo.
Hierro	<i>ciprofloxacino</i> <i>norfloxacino</i> <i>ofloxacino</i> <i>tetraciclina</i>	Se combina con los fármacos, produciendo compuestos insolubles	Separar las dosis de fármacos de los alimentos que contengan hierro.
Magnesio	<i>ciprofloxacino</i> <i>norfloxacino</i> <i>ofloxacino</i> <i>tetraciclina</i>	Se combina con los fármacos, produciendo compuestos insolubles	Separar las dosis de fármacos de los alimentos que contengan magnesio.
Niacina	<i>isoniazida</i> <i>fenitoína</i>	El fármaco es estructuralmente similar a la niacina Mecanismo desconocido	Observar posible incidencia de pelagra en la terapia a largo plazo. Observar posible incidencia de pelagra en la terapia a largo plazo.
Vitamina B₆	<i>levodopa</i>	Formación de un compuesto que inhibe la disponibilidad de la vitamina (interacción tipo IIC)	Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo.
Vitamina B₁₂	<i>antiácidos</i>	Los fármacos neutralizan el ácido gástrico que por lo regular facilita la separación de la vitamina B ₁₂ de los alimentos que la contienen.	Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo.
	<i>anestesia con óxido nítrico</i>	El óxido nítrico oxida el átomo de cobalto de la cobalamina a un estado inactivo.	Evento inusual: se presentó en un paciente con una dieta vegetariana muy restrictiva a largo plazo.
Vitamina D	<i>carbamazepina</i> <i>corticoesteroides</i> <i>fenobarbital</i> <i>fenitoína</i> <i>rifampicina</i>	Interfiere con el metabolismo de la vitamina D en interacciones tipo III Interfiere con el metabolismo de la vitamina D en interacciones tipo III Interfiere con el metabolismo de la vitamina D en interacciones tipo III Interfiere con el metabolismo de la vitamina D en interacciones tipo III Interfiere con el metabolismo de la vitamina D en interacciones tipo III	Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo. Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo. Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo. Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo. Monitorear el estado vitamínico en la terapia a largo plazo.
Zinc	<i>ciprofloxacino</i> <i>norfloxacino</i> <i>ofloxacino</i> <i>tetraciclina</i>	Se combina con los fármacos, produciendo compuestos insolubles	Separar las dosis de fármacos de los alimentos que contengan zinc.

Cuadro 15-2 ■ Clasificación de las interacciones

	características	efecto posible	ejemplo	iNterve Nció N
Tipo I	Por lo general suceden cuando las sustancias están en contacto físico directo, es decir, en el servicio de entrega	Reacciones físicas y bioquímicas, es decir, oxidación, precipitación	Precipitados de fosfato de calcio en la solución de NPT.	Siga las recomendaciones de la literatura. No dependa de la inspección visual.
Tipo II	Limitadas a sustancias que se toman por vía oral o que se administran por vía enteral	Aumento o disminución de la biodisponibilidad	Las comidas altas en fibra disminuyen la absorción de la <i>digoxina</i> .	Administre la <i>digoxina</i> 1 h antes o 2 h después de comidas altas en fibra.
A		Modificación de la actividad enzimática	El jugo de toronja inhibe la isoenzima intestinal CYP3A4, lo que aumenta las concentraciones sanguíneas de muchos fármacos.	Recomiende al paciente que no consuma jugo de toronja cuando tome estos fármacos por vía oral. (Vea el cuadro 15-3.)
B		Modificación del mecanismo de transporte	Las formulaciones hidrosolubles de vitamina E inhiben la proteína de transferencia, glucoproteína P, lo que aumenta las concentraciones sanguíneas de <i>ciclosporina</i> y <i>digoxina</i> .	No utilice formulaciones hidrosolubles de vitamina E junto con <i>ciclosporina</i> . Monitoree las concentraciones sanguíneas de forma regular si se utiliza en conjunto con <i>digoxina</i> .
C		Formación de compuestos o uniones entre sustancias	El calcio, hierro, magnesio y zinc se enlazan con la <i>tetraciclina</i> para producir compuestos insolubles.	Separe las dosis de los fármacos de los alimentos y de las alimentaciones por sondas que contengan estos minerales entre 1 y 3 h.
Tipo III	Sucedan después de que las sustancias han alcanzado la circulación sistémica	Alteraciones en la distribución celular o hística	La <i>warfarina</i> interfiere con la síntesis de factores de coagulación.	Equilibre las cantidades de alimentos ricos en vitamina K que se ingieren a diario.
Tipo IV	Afectan la disponibilidad de las sustancias por parte de los riñones y el hígado	Promueven o inhiben la eliminación de sustancias	El <i>litio</i> se excreta en conjunto con el sodio y el agua.	Monitoree el efecto terapéutico y la gravedad específica de la orina.

Adaptado de Chan (2006).

aplicación clínica

15-1

Prevención de interacciones con fármacos en la nutrición parenteral total (NPT)

La NPT es una formulación compleja de dextrosa, aminoácidos, grasas emulsionadas, electrolitos y oligoelementos. Es posible que se incluyan hasta 38 aditivos, cada uno con características individuales que pueden contribuir a las interacciones.

La NPT no se recomienda como vehículo para la administración de fármacos a causa de la limitación o falta de confiabilidad de la información de compatibilidad. La modalidad preferida para administrar medicamentos es separar los fármacos de la NPT. Esta separación se puede lograr mediante el uso de catéteres de varias luces, al alternar la infusión de la NPT y la infusión de medicamentos o, si es posible, administrar los medicamentos por vía oral.

Los multivitamínicos deben mezclarse justo antes de su infusión. Se sabe que la tiamina y la vitamina A tienen una estabilidad corta en la NPT. Por ejemplo, un paciente padeció ceguera nocturna ocasionada por deficiencia de vitamina A debido a que su NPT se formulaba en una farmacia para después entregarse en su hogar.

Las interacciones pueden volverse aparentes si se notan cambios en la solución o si el catéter se tapa, pero una pérdida en la efectividad del fármaco o de la NPT también puede presentarse sin señales externas.

FUENTE: resumen de Mirtallo (2004).

Interacciones tipo II

Las interacciones tipo II se presentan con la ingesta oral o enteral, y producen un aumento o descenso en la biodisponibilidad del fármaco o del nutriente. Incluso 8 a 10 gotas mentoladas diarias para la tos interfirieron con la efectividad de la warfarina (Coderre, Faria y Dyer, 2010). Los factores que influyen en la biodisponibilidad del tipo II incluyen:

- Ingesta de alimentos.
- Modificaciones en la actividad enzimática o los mecanismos de transporte.
- Formación de compuestos o enlaces de fármacos o nutrientes de modo que uno o ambos no están disponibles para su absorción. Vea la interacción tipo IIC y los cuadros 15-1 y 15-3.

Fármacos tomados con el estómago vacío

Algunos fármacos deben tomarse con el estómago vacío. En el caso del *alendronato*, un inhibidor de la reabsorción ósea que se da para el tratamiento de la osteoporosis, se utiliza un protocolo estricto. El *alendronato* debe tomarse al inicio de la mañana con agua simple 30 min antes de tomar cualquier otro medicamento, alimento o bebida. Cualquier bebida diferente del agua disminuye su absorción de manera significativa.

Cuadro 15-3 ■ Interacciones fármacos-nutrientes

Fármaco	Clasificación	Interacción
alendronato	Inhibidor de la resorción ósea	Cualquier ingesta, excepto el agua, disminuye su absorción.
ampicilina	Antiinfeccioso	Los alimentos, jugos ácidos o bebidas carbonatadas aumentan la degradación gástrica del fármaco.
atorvastatina	Agente reductor de lípidos	El jugo de toronja aumenta la biodisponibilidad durante varios días en interacciones tipo IIA.
atovacuna	Antiprotosoario	Los alimentos grasos aumentan la solubilidad del fármaco.
azitromicina*	Antiinfeccioso	Los alimentos, jugos ácidos o bebidas carbonatadas aumentan la degradación gástrica del fármaco.
captopril	Antihipertensivo	Los sustitutos de sal que contienen potasio aumentan el riesgo de hiperpotasiemia en interacciones tipo IV.
ceftriaxona	Antiinfeccioso	Los productos IV que contienen calcio, incluida la NPT, se combinan con el fármaco en interacciones tipo I.
ciprofloxacino	Antiinfeccioso	Tomarlo con el estómago vacío maximiza su absorción. El calcio, hierro, magnesio y zinc se combinan con el fármaco para formar compuestos insolubles en interacciones tipo IIC.
cloxacilina	Antiinfeccioso	Los alimentos, jugos ácidos o bebidas carbonatadas aumentan la degradación gástrica del fármaco.
ciclosporina	Inmunosupresor	El jugo de toronja aumenta la biodisponibilidad durante varios días en interacciones tipo IIA. Las formulaciones hidrosolubles de vitamina E han aumentado las concentraciones sanguíneas del fármaco en interacciones tipo IIB.
diazepam	Ansiolítico, anticonvulsivo	El jugo de toronja aumenta la biodisponibilidad durante varios días en interacciones tipo IIA.
digoxina	Antiarrítmico	Las comidas altas en fibra disminuyen su absorción. Las formulaciones hidrosolubles de vitamina E han aumentado las concentraciones sanguíneas del fármaco en interacciones tipo IIB.
enalapril	Antihipertensivo	Los sustitutos de sal que contienen potasio aumentan el riesgo de hiperpotasiemia en interacciones tipo IV.
eritromicina (algunas formulaciones)	Antiinfeccioso	La disminución de la acidez gástrica asociada con leche, alcohol o bebidas calientes ocasiona la disolución prematura de las capas entéricas.
felodipina	Antianginoso, antihipertensivo	El jugo de toronja aumenta la biodisponibilidad durante varios días en interacciones tipo IIA.
fenelzina	Antidepresivo	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
fenitoína	Antiepiléptico	Antagonista del ácido fólico que compite con la vitamina para los sitios de unión. La alimentación por sonda reduce las concentraciones séricas del fármaco.
furazolidona	Antiinfeccioso	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
griseofulvina	Antimicótico	Las comidas grasas tomadas con el fármaco estimulan la secreción de bilis y aumentan la biodisponibilidad del fármaco.**

Cuadro 15-3 ■ Interacciones fármacos-nutrientes (continuación)

Fármaco	Clasificación	Interacción
indinavir*	Antirretroviral	Los alimentos precipitan el fármaco.
isocarboxazida	Antidepresivo	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
isoniazida*	Antituberculoso	Los alimentos, jugos ácidos o bebidas carbonatadas aumentan la degradación gástrica del fármaco. La vitamina B ₆ forma compuestos con el fármaco en interacciones tipo IIC: útil para sobredosis de fármacos y para minimizar los efectos adversos de fármacos. Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
levodopa	Agente antiparkinsoniano	Una dieta alta en proteínas puede competir con la captación de la levodopa en el cerebro.
levotiroxina	Preparación tiroidea	Una dieta alta en proteínas puede requerir altas dosis para lograr la meta terapéutica. Altas cantidades de calcio, hierro, magnesio o zinc pueden unirse a la levotiroxina y evitar una absorción completa en la interacción tipo IIC.
linezolida	Antiinfeccioso	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
lisinopril	Antihipertensivo	Los sustitutos de sal que contienen potasio pueden aumentar el riesgo de hiperpotasiemia en interacciones tipo IV.
litio	Estabilizador del estado de ánimo	Un incremento en la ingesta de sodio y agua aumenta la excreción renal del fármaco, disminuyendo sus efectos. También es cierto lo contrario. (Interacción tipo IV.)
lovastatina	Agente reductor de lípidos	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
melfalán*	Antineoplásico	Compite con los aminoácidos para su absorción.
mercaptopurina*	Antineoplásico	Los alimentos la oxidan a metabolitos inactivos.
metformina	Antidiabético	Disminución de la absorción mediante la ingesta de fibra. [†]
midazolam	Ansiolítico, anticonvulsivo	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
nicardipina	Antianginoso, antihipertensivo	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
nisoldipina	Antianginoso, antihipertensivo	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
norfloxacino	Antiinfeccioso	Tomar el medicamento con el estómago vacío maximiza su absorción. Calcio, hierro, magnesio y zinc se combinan con el fármaco para formar compuestos insolubles en interacciones tipo IIC.
ofloxacino	Antiinfeccioso	Tomar el medicamento con el estómago vacío maximiza su absorción. Calcio, hierro, magnesio y zinc se combinan con el fármaco para formar compuestos insolubles en interacciones tipo IIC.
penicilina V	Antiinfeccioso	Los alimentos, jugos ácidos o bebidas carbonatadas aumentan la degradación gástrica del fármaco.
procarbazina	Antineoplásico	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
selegilina‡	Agente antiparkinsoniano	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
simvastatina	Agente reductor de lípidos	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
tetraciclina*	Antiinfeccioso	Calcio, hierro, magnesio y zinc se combinan con el fármaco para formar compuestos insolubles.
tranilcipromina	Antidepresivo	Los alimentos que contienen tiramina pueden provocar crisis hipertensivas en interacciones tipo III.
triazolam	Ansiolítico, anticonvulsivo	El jugo de toronja aumenta en gran medida la biodisponibilidad por varios días en interacciones tipo IIA.
verapamilo	Vasodilatador	Los alimentos demoran pero no disminuyen su absorción. Se recomienda consistencia en la administración del fármaco en relación con los alimentos.
warfarina	Anticoagulante	El jugo de arándano interfiere con el metabolismo del fármaco en interacciones tipo IIA. Grandes cantidades de alimentos y bebidas ricos en vitamina K reducen el efecto anticoagulante en interacciones tipo III. La alimentación enteral concomitante interfiere con la absorción de la warfarina, posiblemente a través de una fijación de las proteínas en interacciones tipo IIC.

*Riesgo de fracaso del tratamiento si se ingiere con alimentos (Schmidt y Dalhoff, 2002).

**Riesgo de fracaso del tratamiento, especialmente en niños si no se sigue el procedimiento (Schmidt y Dalhoff, 2002).

†Akamine, Filho y Peres (2007).

‡La aplicación transdérmica no requiere de restricciones dietéticas estrictas a ciertas dosis (Chen y Swope, 2007; Robinson y Amsterdam, 2008).

Además de esto, la persona debe permanecer erguida durante 30 min para facilitar el tránsito a través del píloro y disminuir el riesgo de irritación esofágica.

En general, los alimentos estimulan las secreciones gastrointestinales que ayudan a disolver las formas sólidas de medicamentos; no obstante, hay ciertos fármacos que es mejor tomar sin alimentos. Tomar los siguientes fármacos con

alimentos implica un riesgo de fracaso del tratamiento por diversos mecanismos. Vea el cuadro 15-3.

- ampicilina,
- cloxacilina,
- indinavir, para el tratamiento del VIH.
- melfalán,
- mercaptopurina, para el tratamiento de leucemia,
- penicilina V.

Fármacos tomados con alimentos

La ingesta de alimentos por lo regular estimula las secreciones gástricas e intestinales. Algunos nutrientes y fármacos dependen de la acidez normal del estómago para su utilización óptima. Vea la figura 8-18. La alteración del sistema puede tener consecuencias indeseables.

- El ácido gástrico y la pepsina se necesitan para escindir la cobalamina de los alimentos proteicos. Según se informa, los medicamentos antiácidos han ocasionado la malabsorción de cobalamina, lo que provoca anemia megaloblástica (Chan, 2006).
- Algunos fármacos tienen una **capa entérica** con una capa resistente al ácido para proteger al ingrediente activo del ácido gástrico y demorar su disolución hasta que el medicamento llega al intestino más alcalino (fig. 15-2). Las sustancias que contribuyen a la erosión prematura de las capas entéricas incluyen:
 - Leche (vea *eritromicina* en el cuadro 15-3).
 - Alcohol.
 - Bebidas calientes.

La absorción puede demorarse o disminuirse al ingerir alimentos. Cada interacción puede tener un impacto sobre los horarios de administración. Vea el Recuadro 15-1.

La ingesta de fibra con ciertos medicamentos disminuye la absorción de los fármacos. Vea el cuadro 15-3 para los siguientes fármacos.

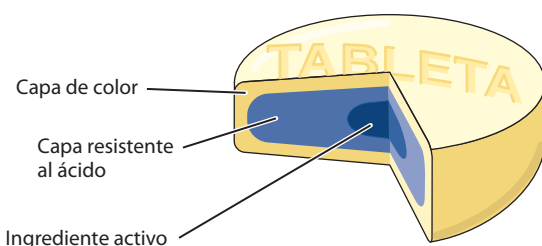


FIGURA 15-2 Tableta con capa entérica. Las sustancias que penetran la capa resistente al ácido son contraproducentes para este tipo de tableta. (Reimpresión de Clayton, BD y Stock, YN: *Basic pharmacology for nurses*, 9ª ed. Mosby, San Luis, 1989, p. 56, con autorización.)

Recuadro 15-1 ■ Absorción demorada versus disminuida

Algunos fármacos se absorben en un tiempo mayor si se ingieren con alimentos, pero la cantidad total que se absorbe no cambia. Esta demora es el caso del *verapamilo*, un vasodilatador; por ende, se puede enfatizar la consistencia en la administración del fármaco en relación con la ingesta alimenticia.

Sin embargo, el espaciado de las dosis en relación con la ingesta de alimentos y bebidas adquiere importancia cuando se absorbe una cantidad inferior del fármaco en presencia de alimentos que cuando el estómago se encuentra vacío. En esta situación, es necesario sincronizar la administración del medicamento con los otros tipos de ingesta. Esta disminución en la absorción es el caso con la *azitromicina*.

Para complicar la situación aún más, no todos los fármacos de una clase dada se ven afectados de igual forma por las interacciones con alimentos. La cantidad total absorbida de las quinolonas *ciprofloxacino*, *norfloxacino* y *ofloxacino* se reduce si se toma con alimentos, pero la absorción de otras quinolonas no se ve afectada por éstos (Chan, 2006).

- La *digoxina*, administrada para el tratamiento de enfermedades cardíacas, no se absorbe tan bien si se toma con una comida elevada en fibra que con una que contenga una menor cantidad de la misma (Deglin y Vallerand, 2009). También vea el cuadro 15-2.
- La *levotiroxina*, que se utiliza para tratar el hipotiroidismo, requiere de dosis mucho más elevadas si se administra con una dieta enriquecida con fibra (Boullata, 2005).
- La *metformina*, un fármaco antidiabético, al parecer muestra una disminución en su absorción con fibra que sin ella (Akamine, Filho y Peres, 2007).

En contraste, las comidas que contienen grasas favorecen la absorción de ciertos fármacos que requieren sales de bilis para su absorción óptima. Las grasas también estimulan la liberación de colecistoquinina, que reduce la motilidad gastrointestinal, lo que permite que el fármaco permanezca en contacto con los tejidos intestinales durante un tiempo más prolongado que de lo contrario. La exposición intestinal adicional al fármaco potencia su absorción.

Vea el cuadro 15-3 para los siguientes fármacos afectados por la ingesta de grasas:

- *griseofulvina*, administrada para las infecciones micóticas de la piel, como el pie de atleta,
- *atovacuna*, que se utiliza para el tratamiento de pulmonía por *Pneumocystis carinii*.

La Aplicación clínica 15-2 proporciona un ejemplo de una intervención especial que involucraba una dieta alta en grasas para controlar las convulsiones epilépticas en niños.

Cambios en la actividad enzimática (interacciones tipo IIA)

El **citocromo P450** (CYP450) es una superfamilia de más de 50 enzimas que se encuentra principalmente en el hígado, pero también en el tracto gastrointestinal, los pulmones, la placenta y los riñones (Lynch y Price, 2007). Las tres familias principales de isoenzimas son CYP1, CYP2 y CYP3 (Anderson, 2002), pero las dos enzimas más importantes para el metabolismo de los fármacos son CYP3A4 y CYP2D6 (Lynch y Price, 2007). Se sabe que la isoenzima CYP3A4, que se encuentra en el intestino delgado, representa un papel principal en la regulación de la biodisponibilidad oral de hasta 70% de los fármacos. Dicha función puede haber evolucionado para proteger al cuerpo de las toxinas.

Después de la captación por parte de las células epiteliales del intestino (enterocitos), muchas sustancias se metabolizan por medio de CYP3A4 o se regresan a la luz intestinal mediante la acción de una proteína transportadora, la **glucoproteína P** (Gp-P), con lo que se limita la cantidad disponible de la sustancia para su absorción (Chan, 2006). Los individuos muestran una amplia variación en la cantidad de CYP3A4 en el hígado e intestino debido a factores genéticos, fisiológicos y ambientales, lo que da por resultado las diferencias en la gravedad de las interacciones.

aplicación clínica

15-2

La dieta cetogénica para el control de convulsiones en niños

Algunos niños con **epilepsia** mal controlada por medicamentos se benefician de una dieta cetogénica alta en grasas y baja en carbohidratos. Las kilocalorías y los líquidos se limitan a menos de los RDA. Esta dieta también es insuficiente en micronutrientes, de modo que es esencial la suplementación y el monitoreo cercano del crecimiento del niño.

Se desconoce el mecanismo de acción y la cetosis por sí sola no explica el efecto anticonvulsivo; por lo regular el cerebro deriva la mayor parte de su energía a partir de la glucosa. Cuando se ve privado de su energético preferido, el cerebro utiliza los cuerpos cetónicos para obtener energía, un proceso que ha mostrado ser más eficaz en animales jóvenes que en los viejos. En los humanos, la dieta cetogénica es más exitosa en niños menores a los ocho años de edad que en niños mayores, pero la dieta no es universalmente útil.

Cerca de un tercio de los niños con convulsiones refractarias se libera de las mismas mediante la dieta cetogénica, un tercio experimenta convulsiones de manera menos frecuente y el tercio restante no obtiene beneficio alguno (Papandreou *et al.*, 2006). Algunos de los niños en el estudio continuaron recibiendo medicamentos para la epilepsia, pero en cantidades reducidas. Cualquier reducción en los medicamentos mejora la calidad de vida del niño.

Por desgracia la dieta genera varias complicaciones conocidas: cálculos renales, cálculos biliares, anemia y anormalidades cardíacas. No obstante, la dieta cetogénica proporciona una opción para aquellas familias con niños que padecen de convulsiones difíciles de controlar.

JUGO DE TORONJA

El descubrimiento accidental en 1989 de que el jugo de toronja, utilizado para enmascarar el sabor del alcohol en un estudio, potenciaba la absorción de *felodipina* ha impulsado las investigaciones relacionadas con el mecanismo subyacente. Al parecer el efecto principal del jugo de toronja es a través de la inhibición de CYP3A4 intestinal, de modo que la biodisponibilidad oral de los fármacos afectados se aumenta de manera espectacular, en ocasiones hasta cinco veces, lo que es suficiente para ocasionar intoxicación por fármacos y un aumento de efectos secundarios o el fracaso del tratamiento.

Incluso cuando se detiene la ingesta del jugo de toronja, el aumento en la biodisponibilidad de los fármacos afectados continúa por 72 h hasta que el intestino puede generar mayores cantidades de la enzima. Los individuos difieren hasta en ocho veces en cuanto a la cantidad de CYP3A4 intestinal expresada, y aquellos con las mayores cantidades de la enzima exhiben los mayores efectos sobre la biodisponibilidad del fármaco (Sica, 2006).

Debido a que la mayor parte de la evidencia se ha reunido mediante el uso del jugo de toronja, existen desacuerdos en cuanto a si la interacción con fármacos es clínicamente significativa con toronjas enteras, naranjas de Sevilla utilizadas en mermeladas, u otros productos (Chan, 2006; Sica, 2006).

Aplicar estos conocimientos a la práctica clínica es complicado por el hecho de que incluso dentro de una clase de

medicamentos, no todos los agentes se metabolizan por medio de la CYP3A4, de modo que algunos fármacos de la clase se ven afectados por el jugo de toronja, mientras que otros no lo están; estos son algunos ejemplos.

De los antagonistas de los canales del calcio que se administran para el manejo de la hipertensión y la angina de pecho, el jugo de toronja:

- Aumenta la biodisponibilidad de *felodipina*, *nisoldipina* y *nicardipina* (ver cuadro 15-3).
- Muestra poca interacción con *nifedipina* y *amlodipina*, al parecer por una mayor biodisponibilidad en comparación con los primeros tres (Dahan y Altman, 2004).

De manera similar, el jugo de toronja aumenta la biodisponibilidad de las benzodiazepinas:

- *diazepam*, *midazolam* y *triazolam* (ver cuadro 15-3).
- Pero no del *alprazolam* (Dahan y Altman, 2004).

Del mismo modo, se observan efectos distintos del jugo de toronja sobre las estatinas, que se administran para reducir el colesterol y prevenir la enfermedad cardíaca isquémica. Vea el cuadro 15-3.

- La *simvastatina* y la *lovastatina* exhiben concentraciones sanguíneas significativamente elevadas cuando se administran en conjunción con el jugo de toronja.
- La *atorvastatina* mostró un efecto menor que los dos fármacos anteriores y
- la *pravastatina* no mostró efectos (Dahan y Altman, 2004) ya que no se metaboliza de manera exclusiva por la CYP3A4 (Schmidt y Dalhuff, 2002).

La *ciclosporina*, un agente inmunosupresor para prevenir el rechazo de órganos trasplantados, se metaboliza por acción de la CYP3A4 intestinal y se han presentado concentraciones sanguíneas elevadas al administrarse en conjunto con el jugo de toronja. Debido a que la *ciclosporina* tiene un estrecho **índice terapéutico** y efectos secundarios graves sobre riñones y cerebro por las concentraciones elevadas del fármaco, es imperativo evitar el jugo de toronja durante la terapia oral con este medicamento (Dahan y Altman, 2004). Vea el cuadro 15-3.

JUGO DE ARÁNDANO

Un mecanismo similar, pero con una isoenzima distinta, se ha propuesto para explicar la interacción entre el anticoagulante *warfarina* y el jugo de arándano. Después de una infección pulmonar, un paciente subsistió casi de manera exclusiva con jugo de arándano durante dos semanas, al tiempo que tomaba sus medicamentos recetados, *digoxina*, *fenitoína* y *warfarina*; murió de una hemorragia gastrointestinal y pericárdica (Suvarna, Pimohamed y Henderson, 2003). La *warfarina* se metaboliza principalmente por la isoenzima CYP2C9 del citocromo P450, y el jugo de arándano contiene flavonoides que se sabe inhiben las enzimas P450.

Otro caso de una elevación persistente en la *International Normalized Ratio* (INR, Proporción Internacional Normalizada), que se utiliza para monitorear el tiempo de protrombina, se presentó en un paciente con una válvula mitral protética

dos semanas después de que éste empezara a beber jugo de arándano. Síntomas posteriores incluyeron problemas de sangrado posoperatorio (Grant, 2004).

Para octubre de 2004, la agencia reguladora del Reino Unido había recibido 12 reportes de posibles interacciones entre *warfarina* y jugo de arándano. Se advirtió a los profesionales de la salud evitar *warfarina* con productos de arándano a menos que los beneficios para la salud superaran los riesgos (MHRA, 2008). Informes de caso posteriores incluyen evidencia de:

- Efectos farmacocinéticos en un varón con una INR de 6.45 (rango terapéutico entre 2 y 3) sin sangrados anormales después de beber casi 2 L (½ galón) de jugo de arándano y manzana en la semana anterior a la INR elevada (Paeng, Sprague y Jackevicius, 2007).
- Efectos farmacodinámicos en un paciente que tomaba dosis estables de *warfarina* y que desarrolló sangrados importantes y valores elevados de INR poco después de ingerir jugo de arándano a diario sin ninguna otra razón identificable para la elevación de la INR. Por fortuna, la interrupción del consumo del jugo puso fin al problema (Rindone y Murphy, 2006). Vea el cuadro 15-3.

Estudios controlados con pacientes con fibrilación auricular y voluntarios sanos que ingirieron 250 y 200 ml, respectivamente, de jugo de arándano a diario no confirmaron la conexión entre el jugo de arándano y la *warfarina* (Li *et al.*, 2006; Lilja, Backman y Neuvonen, 2007) pero, aun así, algunos autores recomendaron advertir a los pacientes y vigilar los valores de INR (Li *et al.*, 2006; Pham y Pham, 2007). Los dos estudios controlados utilizaron un total de 17 sujetos que tal vez no abarcaban el rango de posibilidades genéticas en cuanto a la metabolización del jugo y el fármaco. Vea Gema genómica 15-1.

REGALIZ

La Aplicación clínica 15-3 describe la interferencia del consumo de regaliz (orozuz) sobre el metabolismo del cortisol.

Gema genómica 15-1

variantes en la CYP2C9

La enzima CYP2C9, que de manera principal se expresa en el hígado, está implicada en el metabolismo de cerca de 10% de todos los fármacos. Existe una amplia variación individual en cuanto a la actividad de CYP2C9, lo que explica las diferencias en respuestas a fármacos y efectos adversos. Dos variantes comunes, que se encuentran entre 7 y 10% de los caucásicos y en menos africanos, disminuyen la actividad de esta enzima; una de las variantes no se ha detectado en lo absoluto en personas asiáticas. Esta información puede implementarse para el desarrollo de fármacos y para la administración de medicamentos específicos para mejorar las respuestas a los fármacos y reducir costos (Ingelman-Sundberg *et al.*, 2007). Además, es probable que la genotipificación de los sujetos participantes en estudios de las interacciones fármacos-nutrientes arroje hallazgos más definitivos que los estudios con la población general.

aplicación clínica

15-3

El regaliz afecta el metabolismo del cortisol

El regaliz natural, un agente saborizante, contiene ácido glicirretínico que al metabolizarse inhibe la enzima que controla la conversión de cortisol a cortisona en los riñones. El resultado es una potenciación del efecto mineralocorticoide del cortisol, lo que conduce a una hipertensión hipopotasémica (Mattarello *et al.*, 2006). Si se come en exceso, el regaliz puede ocasionar retención de sodio y agua, hipertensión, hiperpotasemia y alcalosis, como lo muestran los siguientes casos.

- Se llevó ocho meses controlar la hipertensión de una mujer de 48 años de edad que, sin conocimiento de su médico, consumía grandes cantidades de un dulce elaborado con regaliz (Dellow, Unwin y Honour, 1999).
- Se presentó una parálisis hipopotasémica potencialmente mortal a causa del uso de regaliz como edulcorante para tés (una costumbre común entre la población árabe) en conjunción con un consumo prolongado de dulces de regaliz (Elinav y Chajek-Shaul, 2003).
- Una debilidad muscular progresó a parálisis en un varón asiático anciano con hipertensión, hipopotasemia y alcalosis metabólica atribuida a la ingesta diaria durante tres años de un té que contenía raíz de regaliz como saborizante natural (Lin *et al.*, 2003).

Estos pacientes no se percataron de los riesgos de sus hábitos. Sin embargo, además de estas ingestas deliberadas, una persona puede consumir regaliz sin saberlo porque se utiliza como saborizante en diversos alimentos, en algunos tipos de tabaco para mascar, goma de mascar, bebidas alcohólicas y en algunos laxantes.

Cambios en el mecanismo de transporte (interacciones tipo IIB)

Un nutriente también puede inhibir la glucoproteína P como en el caso de las formulaciones hidrosolubles de vitamina E. Se ha mostrado que la administración de esta forma de vitamina E a pacientes que han recibido trasplantes de hígado y a voluntarios sanos aumenta la biodisponibilidad de *ciclosporina*. Por medio del mismo mecanismo, la vitamina E aumenta la biodisponibilidad oral de la *digoxina* en voluntarios sanos jóvenes (Chan, 2006). Vea el cuadro 15-3.

Así, un paciente que toma *ciclosporina* podría estar en graves dificultades si al mismo tiempo consume jugo de toronja y vitamina E hidrosoluble, ambos de los cuales se encuentran fácilmente disponibles y resultan inocuos para la mayoría de las personas. Esta situación demanda una vigorosa y efectiva educación de los pacientes.

Sustancias formadoras de compuestos o enlaces (interacciones tipo IIC)

Hay interacciones bien documentadas que involucran antimicrobianos, un anticoagulante oral y un fármaco antiepiléptico.

ANTIMICROBIANOS

La *tetraciclina*, un agente antiinfeccioso, se combina con calcio, hierro, magnesio y zinc para formar compuestos insolubles.

El fármaco y el nutriente enlazados de esta manera no están disponibles para su absorción; por esta razón, la *tetraciclina* no debe administrarse entre 1 a 3 h antes o después de:

- Tomar suplementos de hierro.
- Ingerir alimentos que contienen hierro (carne roja, yemas de huevo).
- Consumir leche, otros productos lácteos o jugos fortificados con calcio.
- Tomar antiácidos que contengan magnesio, aluminio o calcio.

La *tetraciclina* debe tomarse sin alimentos o leche para evitar un alto riesgo de fracaso del tratamiento. La biodisponibilidad de la *tetraciclina* se reduce

- Hasta 57% cuando se toma con alimentos.
- 65% con productos lácteos.
- 81% con suplementos de hierro.

Incluso una pequeña cantidad de leche en el café o té puede reducir la biodisponibilidad del fármaco en 49% (Schmidt y Dalhoff, 2002). Vea los cuadros 15-1 y 15-3.

Algunas *fluoroquinolonas* reaccionan con los cationes metálicos de la misma manera en que lo hace la *tetraciclina*. Vea *ciprofloxacino*, *norfloxacino* y *ofloxacino* en el cuadro 15-3 y los nutrientes en el cuadro 15-1. La biodisponibilidad del *ciprofloxacino* disminuyó en 28% cuando se administró por vía oral a sujetos normales en conjunto con Ensure® (*Society of Hospital Pharmacists*, 2005). Se ha encontrado una alteración equivalente o mayor de la absorción con la alimentación enteral, de modo que de manera habitual se sugiere que la alimentación por sonda se demore 1 h antes y después de la administración de la dosis del medicamento.

Los alimentos o suplementos que contienen grandes cantidades de calcio, hierro, magnesio o zinc también pueden fijar la *levotiroxina* y evitar su absorción completa (Deglin y Vallerand, 2009).

Tanto el fármaco antituberculoso *isoniazida* como el agente antiparkinsoniano *levodopa* forman un compuesto con la vitamina B₆. El riñón después excreta este compuesto en la orina en lugar de regresarlo al torrente sanguíneo.

Esta interacción puede utilizarse de manera terapéutica.

- Puede agregarse *piridoxina* suplementaria al régimen de *levodopa* para prevenir una deficiencia de vitamina B₆, con lo que también se disminuye la efectividad de la *levodopa*.
- La suplementación con *piridoxina* puede:
 - Limitar los efectos secundarios al sistema nervioso de la *isoniazida* (Boullata, 2005).
 - La *piridoxina* intravenosa es el tratamiento para intoxicación por *isoniazida* cuando ésta provoca convulsiones no afectadas por los fármacos antiepilépticos convencionales. En un caso de intento de suicidio se requirieron esfuerzos regionales para obtener cantidades suficientes de *piridoxina* IV (Morrow *et al.*, 2006). Vea los cuadros 15-1 y 15-3.

ANTICOAGULANTES ORALES

Se ha demostrado una diferencia significativa en los valores de la INR de pacientes en cuidados intensivos que recibían *warfarina* y nutrición enteral ya sea de manera continua o pausada para la administración de la *warfarina*. Por ende, la nutrición enteral continua debe demorarse 1 h antes y después de la administración de *warfarina* (Dickerson *et al.*, 2008). Vea el cuadro 15-3.

ANTIEPILÉPTICOS

A pesar de que se desconoce el mecanismo exacto y tiene las características de una interacción tipo IIC, la disminución de las concentraciones séricas del fármaco antiepiléptico *fenitoína* al administrarse con la alimentación nasogástrica está bien documentada, así como el rebote de las concentraciones de dicho fármaco al interrumpir la alimentación. Se recomienda el monitoreo de las concentraciones séricas de *fenitoína* dos a tres veces por semana si se administra con la alimentación por sonda (Chan, 2006). Vea el cuadro 15-3.

Interacciones tipo III

Las interacciones tipo III se presentan después de que el nutriente o fármaco ha alcanzado la circulación sistémica que distribuye los nutrientes y los fármacos a todo el cuerpo para su metabolización por diversos órganos. Dos interacciones con efectos farmacodinámicos se relacionan con la *warfarina* y los *inhibidores de la monoaminoxidasa* (IMAO).

Vitamina K y warfarina

El anticoagulante más comúnmente recetado, la *warfarina*, se administra para evitar la formación de coágulos sanguíneos en pacientes que tienen antecedentes de ello, que padecen otros trastornos de la coagulación o en aquellos que tienen dispositivos mecánicos dentro de su sistema vascular.

MECANISMO DE INTERACCIÓN

La *warfarina* funciona al competir con la vitamina K en sus sitios de unión, con lo que se inhibe la síntesis de los factores de coagulación II, VII, IX y X que dependen de la vitamina K, lo que prolonga el tiempo de coagulación y “adelgaza” la sangre.

Ingerir grandes cantidades de alimentos altos en vitamina K durante la terapia anticoagulante con *warfarina* disminuye o incluso elimina el efecto deseado del fármaco. Los pacientes no deben dejar de ingerir alimentos que contienen vitamina K, pero sí evitar grandes variaciones en las cantidades que ingieren. Podría presentarse un problema si comen montañas de verduras de hojas verdes un día para después no comerlas en lo absoluto durante varios días después. Vea el cuadro 15-4.

Un experimento con dietas que disminuían la ingesta de vitamina K 80% o la aumentaban 500% durante una estancia hospitalaria demostró cambios significativos en las INR de

Cuadro 15-4 ■ Dieta para la terapia anticoagulante oral

evitar	Una porción por día, 1 taza cruda o ½ taza cocida	Verifique con el médico que recetó si se prescriben aumentos o disminuciones importantes
Col rizada (excepto como adorno)	Brócoli	Verduras verdes
Perejil (excepto como adorno)	Colecitas de Bruselas	Garbanzos
Natto (japonés)	Espinacas	Lentejas
Acelga	Grellos (hojas de nabo) u otras hojas verdes	Aceite de canola
Laver púrpura (varec púrpura, alga nori)		Frijoles de soja o aceite de soja
Algas marinas (japonesas)		Productos que contienen los productos arriba mencionados
		Hígado
		Té verde
		Jugo/productos de arándano

los pacientes, con lo que se sustentó la relevancia de la dieta en la anticoagulación terapéutica (Franco *et al.*, 2004).

Incluso las bebidas como el té verde pueden ser una fuente significativa de vitamina K. Se informó de un caso de interacción con *warfarina* en un paciente de 44 años de edad que había alcanzado niveles estables del fármaco pero que después bebió entre 2 a 4 L (½ a 1 galón) de té verde al día (Taylor y Wilt, 1999). El cuadro 15-4 muestra una dieta para uso con terapia anticoagulante oral. Los productos populares en la cocina japonesa sólo son ejemplos. La orientación culturalmente competente para pacientes de antecedentes diversos requiere de un conocimiento especializado de preferencias alimenticias. La clave para la anticoagulación oral efectiva es la ingesta consistente de alimentos ricos en vitamina K.

En términos generales, la influencia de la dieta sobre la *warfarina* es menos importante que los factores como la edad del paciente, su salud física y el genotipo de CYP2C9, la enzima principal para el metabolismo de la *warfarina*. No obstante, debido a que el fármaco puede recetarse a largo plazo, deben atenderse todos los factores a fin de optimizar y estabilizar el efecto terapéutico.

OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA WARFARINA

La función intestinal anormal y la farmacocinética del medicamento también afectan la eficacia de la *warfarina*.

Condiciones intestinales

Incluso un cambio a corto plazo en la salud física puede afectar la farmacodinámica de la *warfarina*, como se ha informado en casos de diarrea que pueden interferir con la absorción de vitamina K dietética y **endógena**. La anticoagulación excesiva se ha presentado en pacientes con:

- Diarrea prolongada (Roberge *et al.*, 2000).
- Reparación de síntomas de enfermedad de Crohn pero parcialmente atribuida a la malabsorción crónica de vitamina K (Fugate y Ramsey, 2004).

Los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal tienen una mayor incidencia de deficiencia y malabsorción de vitamina K. Es posible que no absorban la vitamina K oral, administrada para revertir elevaciones de la INR, sino que requieran productos parenterales (Fugate y Ramsey, 2004).

aplicación clínica

15-4

Deficiencia de vitamina K en un lactante

Los fármacos antiinfecciosos, además de eliminar patógenos, destruyen las bacterias intestinales que sintetizan la vitamina K. Una hemorragia cerebral en un lactante de cuatro meses de edad se atribuyó a la terapia de isoniazida y rifampicina para tuberculosis congénita (Kobayashi *et al.*, 2002).

Los pacientes bajo tratamiento con *warfarina* que experimentan diarreas o disminuciones en su ingesta de alimentos necesitan que se monitoree su INR con mayor frecuencia para ajustar las dosis de *warfarina* de manera acorde. Nota: hay fármacos además de la *warfarina* que pueden interferir con la vitamina K endógena. Vea Aplicación clínica 15-4.

Farmacocinética: fijación de proteínas

El 99% de la *warfarina* se fija a las proteínas plasmáticas (Deglin y Vallerand, 2009). Un paciente con bajos niveles de albúmina en suero a causa de desnutrición o enfermedad está en riesgo de intoxicación por fármacos si se le administran medicamentos que de forma habitual tienen una elevada fijación a la albúmina. El fármaco que se fija a las proteínas se encuentra inactivo, mientras que el fármaco libre que circula en la sangre está activo y puede ejercer su efecto terapéutico. La figura 15-3 esquematiza dos consecuencias de la competencia entre fármacos y alimentos o nutrientes para los sitios de unión proteica.

Tiramina e inhibidores de la monoaminoxidasa

La abreviatura común para este tipo de fármacos es **IMAO (inhibidor de la monoaminoxidasa)**. Diversos antidepresivos son IMAO y algunos otros fármacos producen reacciones similares con la tiramina (ver cuadro 15-5).

MECANISMO DE ACCIÓN DEL FÁRMACO

Los IMAO evitan la descomposición de la **dopamina** y la tiramina, químicos necesarios para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso. Los efectos terapéuticos de los fármacos

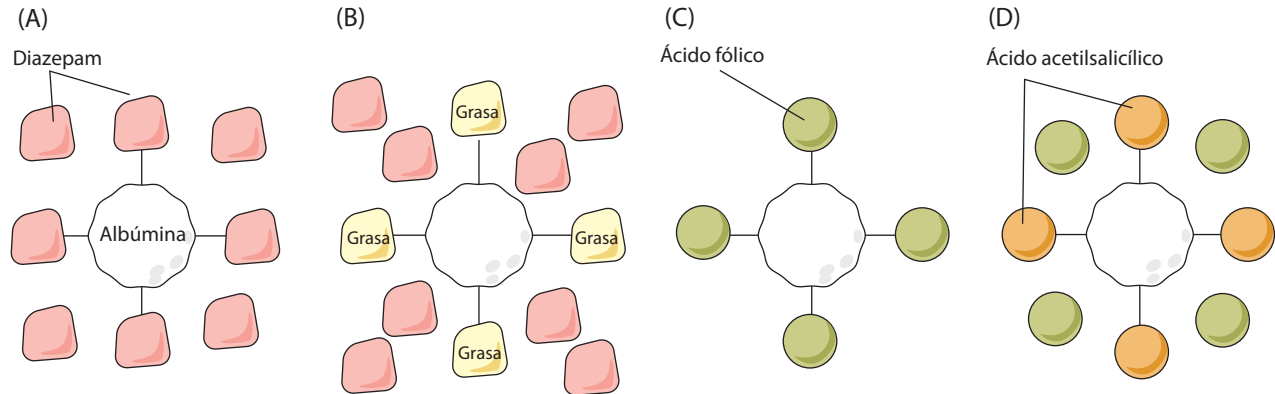


FIGURA 15-3 A, cuatro moléculas de diazepam están unidas a la molécula de albúmina, lo que deja a otras cuatro moléculas de diazepam libres para abandonar el torrente sanguíneo e ingresar al sistema nervioso central. B, las grasas desplazan al diazepam de la molécula de albúmina de modo que las ocho moléculas de diazepam se encuentran libres para ejercer sus efectos sedantes sobre el sistema nervioso central. C, hay cuatro moléculas de ácido fólico unidas a la molécula de albúmina y pueden circular a través del riñón intactas. D, el ácido acetilsalicílico desplaza al ácido fólico de la molécula de albúmina, y las moléculas separadas de ácido fólico están en probabilidades de excretarse en la orina.

Cuadro 15-5 ■ Dieta de restricción de tiramina

descripció N	iNdic ació N	idoNeidad
Limitar alimentos con niveles naturalmente elevados de tiramina	Se utiliza cuando los pacientes reciben fármacos clasificados como inhibidores de monoaminoxidasas (IMAO) o aquellos con actividad IMAO Antidepresivos: <i>isocarboxazida</i> <i>fenelzina</i> <i>tranilcipromina</i> Antiinfecciosos: <i>furazolidona</i> <i>isoniazida</i> <i>linezolid</i> Antineoplásicos: <i>procarbazona</i> Antiparkinsonianos: <i>selegilina</i>	Adecuada en todos los nutrientes según los Aportes Dietéticos Recomendados si el individuo hace las elecciones alimenticias adecuadas
Grupo alime Nticio	a evit arse	usar coN modera ció N
Panes y cereales	Ninguno	Ninguno
Frutas y verduras	Aguacates Plátanos Higos Habas Chícharos japoneses Berenjena Productos fermentados de soya Ejotes italianos planos Vegetales chinos mixtos Frambuesas Col agria (chucrut)	Ninguno
Lácteos	Quesos añejados (<i>brick</i> , azul, Brie, cheddar, Camembert, suizo, Romano, Roquefort, mozzarella, parmesano, provolone) Crema ácida Yogur	Queso Gouda, queso procesado tipo Americano
Carnes y pescados	Cualquier carne enlatada Anchoas Hígado de res o pollo Embutidos (mortadela, salami, pepperoni, salchichón) Pescado (caviar, pescado seco, arenque salado)	
Bebidas	Cervezas de todos tipos, jerez, vinos blanco y tinto	Café, refrescos de cola, chocolate caliente (1 a 3 tazas al día)
Otros	Chocolate, caldos y otros extractos de proteína, suplementos proteicos, suavizante de carne, salsa de soya, levadura concentrada	

son aumentar las concentraciones de adrenalina, noradrenalina, serotonina y dopamina en el sistema nervioso central, con lo que se contrarresta la depresión.

En el sistema nervioso periférico los IMAO también previenen la liberación de la noradrenalina que se acumula en los nervios. Las reservas de noradrenalina se vuelven especialmente elevadas en los nervios que regulan el tamaño de los vasos sanguíneos; esto provoca una disminución en la capacidad para contraer los vasos sanguíneos periféricos. La vasodilatación resultante conduce a la hipotensión.

Para complicar la situación aún más, los fármacos también inhiben la respuesta normal del cuerpo a la presión arterial baja, es decir, un aumento en la frecuencia cardíaca. Por ende, el individuo exhibe una combinación inusual de hipotensión y bradicardia.

EFFECTO DE LOS ALIMENTOS SOBRE LOS IMAO

Algunos alimentos contienen **tiramina**, un producto intermedio del metabolismo en la conversión del aminoácido tirosina a adrenalina. Los alimentos que contienen proteínas degradadas, como los quesos maduros, tienen altos niveles de tiramina. Cuando un paciente que toma IMAO consume alimentos o bebidas altas en tiramina, el fármaco evita la degradación normal de la misma. En consecuencia, la superabundancia de tiramina conduce a un exceso de adrenalina, lo que produce hipertensión. En ocasiones hay una elevación crítica de la presión arterial, lo que puede provocar hemorragias intracraniales.

Al igual que con muchas otras sustancias, la respuesta individual a la tiramina varía. Hay cuatro factores que interactúan para determinar la gravedad de la reacción:

1. La cantidad de tiramina ingerida.
2. El tipo y dosis del IMAO.
3. La susceptibilidad del paciente.
4. El tiempo transcurrido entre la dosis del fármaco y la ingesta del alimento que contiene la tiramina.

ALIMENTOS RICOS EN TIRAMINA

Muchos alimentos contienen suficiente tiramina para ocasionar problemas en aquellos pacientes que reciben IMAO. La cantidad de tiramina varía incluso en las diferentes muestras de un alimento particular. El cuadro 15-5 describe una dieta de restricción de tiramina. Debido a que la interacción puede ser extremadamente peligrosa, la mejor recomendación que puede darse al paciente es que evite todos los alimentos capaces de ocasionarle problemas, aun cuando una pequeña cantidad del alimento, o un lote dado del mismo, podrían no ponerlo en riesgo. Se han desarrollado dietas menos restrictivas que pueden utilizarse para aumentar el cumplimiento del régimen medicamentoso (Rapaport, 2007).

Las formulaciones más nuevas de los IMAO, como *rasagilina* y el parche transdérmico de *selegilina*, son más selectivas en su acción sobre el sistema nervioso central y no requieren de restricciones dietéticas extremas a ciertas dosis (Chen,

Swope y Dashtipour, 2007; Robinson y Amsterdam, 2008). No obstante, a pesar de la selectividad bien documentada de la *rasagilina*, el fabricante recomienda que se sigan prácticamente todas las restricciones dietéticas y farmacológicas de los IMAO no selectivos (Guay, 2006). Los efectos de los IMAO no selectivos pueden persistir por dos semanas después de suspenderse (Rapaport, 2007).

Ingesta de proteínas y levodopa

La *levodopa* se utiliza para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Una dieta alta en proteínas puede competir con la captación de *levodopa* en el cerebro y, por tanto, puede ocasionar una reducción en los efectos del medicamento (Khor y Hsu, 2007). Las recomendaciones dietéticas pueden incluir limitar la proteína total al RDA e ingerir los alimentos con mayor contenido proteico en la última comida del día, más que al inicio del mismo. Vea el cuadro 15-3.

Vitamina D: interacciones múltiples

Los corticosteroides aumentan el catabolismo de la matriz ósea, inhiben la acción de los osteoblastos en el desarrollo de hueso nuevo y evitan que el hígado procese la vitamina D. Cuando esta falta de vitamina D provoca una absorción insuficiente de calcio por parte del intestino, la hormona paratiroidea ocasiona que se retire el calcio de los huesos con una resultante osteoporosis. A causa de la seriedad de este efecto adverso, debe realizarse un monitoreo continuo de las concentraciones de vitamina D en los pacientes que se encuentran bajo terapia con corticosteroides a largo plazo. Vea el cuadro 15-1.

La *fenitoína* también interfiere con el procesamiento hepático de la vitamina D. Los pacientes que reciban una terapia a largo plazo necesitan cerca de 15 a 25 µg de vitamina D a diario a fin de evitar raquitismo u osteomalacia. Otros medicamentos que aumentan el metabolismo de la vitamina D y que tal vez provoquen concentraciones séricas bajas de la vitamina incluyen *carbamazepina*, *fenobarbital* y *rifampicina* (Linus Pauling Institute, 2008). Vea el cuadro 15-1.

Vitamina B: interacciones múltiples

Las vitaminas hidrosolubles son en particular susceptibles a las interacciones farmacológicas con el tratamiento a largo plazo. Vea el cuadro 15-1 para interacciones medicamentosas con niacina, ácido fólico y vitaminas B₆ y B₁₂. Los casos documentados de interacción incluyen a la niacina y la vitamina B₁₂.

NIACINA

La *fenitoína* se ha relacionado con pelagra en los siguientes casos.

- Un paciente con parálisis cerebral que recibió *fenitoína*, *ácido valproico* y *diazepam* durante años fue tratado con terapias múltiples de diversos médicos antes que se llegara a un diagnóstico correcto. Los síntomas se resolvieron en dos meses con suplementación de niacina y multivitamí-

nicos, y la causa se atribuyó a los anticonvulsivos (Lyon y Fairley, 2002).

- Un tratamiento de tres semanas de duración con *fenitoína* fue acreditado como causa de una dermatitis pelagrosa en un niño de tres años de edad, misma que se resolvió a las tres semanas de suplementación de niacina y dentro de las dos semanas siguientes a que se reemplazara la *fenitoína* con *carbamazepina* (Kaur et al., 2002).

El mecanismo que produjo la pelagra en estos casos se desconoce, aunque tal vez se haya debido a una alteración en la absorción de las vitaminas o a la interferencia del triptófano con la síntesis de niacina.

Debido a que la *isoniazida* es estructuralmente similar a la niacina, el cuerpo la reconoce como niacina y reduce su producción de la vitamina a partir del triptófano; por tanto, la pelagra también es una complicación de la terapia con *isoniazida* (Das, Parajuli y Gupta, 2006).

VITAMINA B₁₂

Un caso excepcional de deficiencia de cobalamina está relacionado con el patrón dietético de una paciente, mismo que la predispuso a los efectos adversos de un anestésico inhalado. La mujer afectada había sido vegetariana por 10 años y durante cinco años había reducido su ingesta de alimentos a manzanas, nueces y verduras crudas al tiempo que evitaba las leguminosas. (Vea los caps. 7 y 11 respecto a vegetarianismo y deficiencia de vitamina B₁₂.)

El óxido nítrico fue uno de los componentes de la anestesia que recibió esta paciente para la reparación de una fractura traumática de cadera. Seis semanas después no podía caminar y se le diagnosticó una degeneración de la columna vertebral.

En este caso, la deficiencia fue ocasionada por la acción conocida del óxido nítrico de oxidar el átomo cobalto de la cobalamina a un estado inactivo, con lo que se reduce la efectividad de las enzimas dependientes de la cobalamina. La paciente mejoró por medio de inyecciones de cobalamina, pero aún tenía efectos residuales un año después de la anestesia (Rosener y Dichgans, 1996).

Interacciones tipo IV

Las interacciones entre fármacos y nutrientes pueden continuar a medida que los riñones excretan los productos de desecho del metabolismo.

Sodio, líquidos y litio

Tanto la ingesta de sodio como un aumento en la ingesta de líquidos afectan al estabilizador del estado de ánimo, *litio*, que se receta para episodios maniacos en la enfermedad maniaco-depresiva. Este fármaco se absorbe, distribuye y excreta con el sodio y puede dar por resultado las siguientes situaciones.

- Una disminución en la ingesta de sodio junto con una reducción en el consumo de líquidos puede conducir a una

retención de *litio* que se manifiesta a través de habla pastosa, problemas de coordinación, somnolencia y debilidad o crispamiento muscular.

- Un aumento en la ingesta de sodio y de líquidos eleva la excreción del *litio*, con lo que se empeoran los signos y síntomas de la manía.

El uso de diuréticos de asa o inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) aumenta de manera significativa el riesgo de hospitalización por intoxicación de litio en pacientes ancianos (Juurlink et al., 2004). Debido a la interacción de la ingesta de agua y sal, se enseña a los pacientes que toman *litio* a monitorear la concentración o **gravedad específica** de su orina. Vea el cuadro 15-3.

Sustitutos de sal e inhibidores de la ECA

Los inhibidores de la ECA disminuyen la presión arterial al evitar la conversión de angiotensina I en angiotensina II, lo cual reduce la secreción de aldosterona y aumenta la secreción de sodio y agua (ver fig. 8-17), al tiempo que se incrementa la retención de potasio. Es necesario monitorear la presencia de hiperpotasiemia en pacientes que reciben inhibidores de la ECA como *captopril*, *enalapril* y *lisinopril*. Vea el cuadro 15-3.

Se ha informado hiperpotasiemia en dos pacientes que utilizaban sustitutos de sal que contenían potasio al tiempo que recibían inhibidores de la ECA. En cada caso, las concentraciones séricas de potasio regresaron a la normalidad después de la interrupción del uso de los sustitutos de sal. Un sujeto requirió de resucitación cardiopulmonar después de un paro cardíaco antes de que la contribución del sustituto de sal a su hiperpotasiemia se volviera aparente (Ray, Dorman y Watson, 1999).

Desplazamiento del ácido fólico por ácido acetilsalicílico

Las proteínas plasmáticas pueden enlazarse con nutrientes al igual que con fármacos. Cuando hay sitios de unión insuficientes en las proteínas plasmáticas para la totalidad del nutriente o fármaco, el exceso se acumula en el torrente sanguíneo en la forma de pequeñas partículas libres. Es probable que el riñón excrete estas partículas pequeñas en lugar de que las regrese al torrente sanguíneo.

Un fármaco común que interfiere en esta forma con un nutriente es el *ácido acetilsalicílico* o *aspirina*; éste desplaza al ácido fólico de su proteína plasmática. Entonces, el riñón excreta el ácido fólico en la orina (fig. 15-3).

Suplementos dietéticos

Las ventas de suplementos dietéticos alcanzaron los 21 mil millones de dólares en 2007 (Saldanha, 2007). Un 22% de los adultos en EUA utiliza suplementos herbales y naturales. Entre los usuarios de fármacos por prescripción, 32% también toma suplementos herbales o naturales (*Slone Epidemiology Center*, 2006).

Una encuesta nacional de EUA encontró que los suplementos herbales/naturales se utilizaban en:

- 16% de blancos de origen no hispano.
- 11% de personas de origen hispano.
- 6% de afroestadounidenses (Kelly *et al.*, 2006).

Reglas especiales

Las reglas para la etiquetación del contenido de nutrientes en alimentos y fármacos en EUA son mucho más estrictas que aquellas que se aplican a los suplementos dietéticos.

Antes de recibir permiso para comercializar un fármaco nuevo, la empresa farmacéutica debe llevar a cabo pruebas rigurosas con animales y personas en ensayos clínicos aleatorios doble ciego. La aleatorización requiere que los participantes se asignen al grupo que habrá de recibir el fármaco bajo investigación o al grupo que no lo recibirá mediante arrojar una moneda al aire u otro método imparcial equivalente. Los ensayos **doble ciego** son experimentos en los que ni el sujeto ni el investigador saben si el primero está recibiendo el tratamiento o un **placebo**.

En el caso de los alimentos, la información de la etiqueta debe estar sustentada mediante investigación o acuerdo científico, lo que no es el caso de los suplementos dietéticos.

Debido a que no se requiere por ley, la investigación relacionada con la efectividad y efectos adversos de los suplementos dietéticos es limitada. La mayoría de los suplementos dietéticos, a causa de la inadecuada evidencia para permitir afirmaciones de salud o de contenido nutricional, debe utilizar afirmaciones de estructura-función (*Institute of Medicine*, 2005). El estándar para las afirmaciones de estructura-función de los suplementos dietéticos es sencillamente que sean veraces y no engañosos. Vea el Recuadro 15-2.

Áreas de preocupación

En el caso de los productos botánicos, la naturaleza mantiene algunos de sus ingredientes en secreto. No todos los elementos que constituyen estos productos se han identificado, y es posible que ejerzan más de un efecto fisiológico en el cuerpo humano. Por ende, al ingerir cualquiera de ellos, una persona no sólo toma el ingrediente activo que supuestamente tiene el efecto medicinal deseado, sino también otras sustancias contenidas en el tejido de la planta.

Entre estas otras sustancias pueden encontrarse químicos de defensa que la planta ha desarrollado para protegerse en contra de depredadores. A pesar de su larga historia de uso, poco se sabe acerca de la toxicidad de los productos

Recuadro 15-2 ■ Reglamentación de suplementos dietéticos

Bajo las previsiones de la *Dietary Supplement Health Education Act* (Ley de Educación Sanitaria de Suplementos Dietéticos) de 1994, conocida como DSHEA, los suplementos dietéticos pueden venderse a menos que la FDA demuestre que son inseguros, que están adulterados o que están etiquetados de una forma engañosa. En este caso, la carga de la prueba recae sobre la FDA, no sobre el fabricante, y no se requiere de aviso anticipado de la intención de venta por parte del fabricante a menos que el producto contenga un nuevo ingrediente dietético. La *Bioterrorism Act* (Ley de Bioterrorismo) requiere que los fabricantes se registren con la FDA antes de producir o vender suplementos, y en 2007 la FDA publicó una reglamentación exhaustiva para *Current Good Manufacturing Practices* (Buenas Prácticas Actuales de Fabricación) para aquellos que fabrican, empaican o almacenan productos de suplementación dietética (U.S. FDA, 2009b).

Bajo la DSHEA, un suplemento dietético se define como un producto tomado por vía oral que:

1. Contiene un ingrediente dietético: vitamina, mineral, hierba; botánico, aminoácido, enzima, tejido; o un concentrado, metabolito o extracto constitutivo de los ingredientes antes mencionados.
2. Se encuentra en forma de suplemento (lo que significa tableta, cápsula, gel suave, cápsula de gel, líquido o polvo).
3. No se representa como alimento o como producto individual de una comida o de la dieta humana (U.S. FDA, 2009b).

La DSHEA no limita el tamaño de la porción ni la cantidad de nutrientes en cualquier forma del suplemento dietético, pero sus reglamentos especifican la naturaleza de las afirmaciones que pueden hacerse para un producto en su etiqueta y formato. Se permite el siguiente tipo de afirmaciones:

1. Afirmaciones de salud que tienen un apoyo científico sustancial o, en caso de tener una sustentación limitada, la afirmación debe contener indicaciones aclaratorias.
2. Afirmaciones de contenido de nutrientes que describan el nivel del nutriente o ingrediente dietético en un producto en comparación con un valor diario establecido.

3. Afirmaciones de estructura-función que describan el efecto del producto sobre una estructura o función del cuerpo o sobre el bienestar general. Estas afirmaciones también deben incluir la siguiente información, mostrada de forma prominente en la etiqueta:

“Esta afirmación no ha recibido evaluación por parte de la *Food and Drug Administration*. Este producto no está diseñado para diagnosticar, tratar, curar o prevenir cualquier enfermedad.”

Los fabricantes de suplementos dietéticos que hacen afirmaciones de estructura/función en las etiquetas o envolturas deben entregar una notificación de ello a la FDA que incluya el texto de la afirmación de estructura/función en un plazo no mayor a los 30 días después de la comercialización del suplemento dietético (U.S. FDA, 2003, actualizado 2009).

Por ejemplo, una afirmación de estructura-función podría indicar que el producto “ayuda a mantener la salud de los huesos”. Si la etiqueta indicara que el producto sirve para tratar la artritis, se prohibiría como afirmación médica. Monitorear el sistema es incomprensible. En los 10 años desde la aprobación de la DSHEA, el número de productos de suplementación dietética ha explotado de alrededor de 4 000 a más de 29 000 (Atwater, Montgomery-Salguero y Roll, 2005).

La FDA mantiene un programa *MedWatch* de vigilancia médica que recibe información acerca de los posibles efectos adversos de los suplementos dietéticos. Los profesionales de la salud y los consumidores pueden reportar estos eventos en línea o llamando al 1-800-FDA-1088. La identidad del paciente se mantiene confidencial.

La DSHEA tiene partidarios del *statu quo* (Bass y Marden, 2005), así como aquellos que piden se reglamenten los suplementos dietéticos de la misma forma en que se hace con los productos farmacéuticos (Cohen 2005). Los profesionales de la salud deben conocer el sistema actual y estar pendientes de los cambios a fin de ofrecer consejos prudentes a sus pacientes.

botánicos. La mayoría de tales conocimientos proviene de los casos de intoxicación aguda que se reportan de forma esporádica, pero en épocas recientes se han llevado a cabo algunos estudios científicos.

Los fabricantes y distribuidores de los suplementos dietéticos deben registrar, investigar y enviar a la *U.S. Food and Drug Administration* (FDA) cualquier informe que reciban de eventos adversos graves asociados con el uso de sus productos que se hayan reportado de manera directa a ellos. La FDA los evalúa junto con cualquier otra información acerca de eventos adversos reportada de manera directa a la agencia por los profesionales de la salud o los consumidores (*U.S. FDA*, 2009b).

Debido a que la responsabilidad de la FDA no comienza sino hasta después de que los productos se hayan empaquetado y comercializado, el mantenimiento de la calidad es responsabilidad del fabricante. Se han provocado casos de selenosis por un suplemento que contenía más de 100 veces la cantidad de selenio indicada en la etiqueta. Un paciente gravemente afectado había consumido 400 veces el RDA para siete semanas (Sutter *et al.*, 2008). Los productos afectados, distribuidos a lo largo de 15 estados, se retiraron del mercado de forma voluntaria (*U.S. FDA*, 2008a).

Además de la escasez de información y de las dudosas prácticas de fabricación, las cuestiones de estandarización, contaminación e interacción con otras sustancias son preocupaciones importantes.

Falta de estandarización

La potencia de los productos herbales varía según:

- Las condiciones climáticas y de la tierra.
- Los ciclos de vida de las plantas de donde provienen.

Se han encontrado grandes diferencias en las cantidades del ingrediente activo según:

- La fuente.
- La especie y parte de la planta utilizada.
- Las condiciones de almacenaje.
- La época de la cosecha.
- El método de procesamiento.
- El país de origen.
- La inclusión de plantas que se asemejan a la original.

Sin una consistencia en los productos es imposible generalizar las investigaciones como base para una práctica basada en evidencia.

Los productos botánicos pueden llegar al mercado sin contener los ingredientes que se especifican en la etiqueta. Por ejemplo, un análisis de:

- las preparaciones de *Echinacea* determinó que el contenido de la especie etiquetada era correcto en sólo 52% de las muestras y que 10% no contenía cantidad alguna de *Echinacea* (Gilroy *et al.*, 2003).
- 54 muestras de hierba de San Juan (corazoncillo, hipérico) determinó que sólo dos de ellas (3.7%) contenía el in-

grediente activo dentro de 10% de las cantidades indicadas en la etiqueta (Draves y Walker, 2003).

No siempre es posible discernir la especie de la que se deriva un producto botánico por medio de la inspección visual:

- El anís estrella (estrellado) chino (*Illicium verum*), cuando se utiliza como especia se encuentra en la **Lista GRAS** (generalmente reconocido como seguro), pero
- el anís estrella (estrellado) japonés (*Illicium anisatum*) provoca intoxicaciones neurológicas y gastrointestinales.

Se trató a siete lactantes de entre 2 y 12 semanas de edad, en el *Miami Children's Hospital* (Hospital Infantil de Miami) a causa de envenenamiento por anís estrella. Los síntomas incluían irritabilidad, hiperexcitabilidad, vómito, movimientos oculares anormales y convulsiones (Ize-Ludlow *et al.*, 2004).

Después de que alrededor de 40 individuos, incluidos cerca de 15 lactantes, se enfermaron después de la ingestión de té de anís estrella, la FDA publicó una advertencia de no tomar este tipo de bebidas ya que era imposible identificar la variedad particular de anís estrella implicado en las enfermedades (*U.S. FDA*, 2003).

Contaminación con sustancias peligrosas

Los productos botánicos se han llegado a contaminar con sustancias tóxicas. La *United States Pharmacopoeia* (Farmacopea de EUA; ver Recuadro 15-3) limita la presencia de metales pesados en la mayoría de los fármacos orales a 30 partes por millón (ppm), con límites inferiores para plomo, arsénico y mercurio.

METALES PESADOS

Desde agosto hasta octubre de 2005, una quinta parte de los medicamentos ayurvédicos fabricados tanto en EUA como en la India y comprados por Internet contenían cantidades detectables de plomo, mercurio o arsénico. Entre los productos que contenían estos metales, 95% se vendió a través de sitios web y 75% afirmaba que utilizaban buenas prácticas de fabricación. Todos los productos que contenían metales excedían uno o más de los estándares de ingesta aceptable diaria de metales tóxicos (Saper *et al.*, 2008).

Desde 1966 a 2007, se localizaron 76 casos de encefalopatía por plomo asociados con medicina tradicional:

- 5% en adultos, al menos uno de los cuales presentó alteraciones neurológicas residuales.
- 95% en lactantes y niños pequeños de los que ocho casos fueron fatales y al menos 15 presentaron deficiencias neurológicas residuales (Karri, Saper y Kales, 2008).

Esos son sólo los casos en que la intoxicación por plomo progresó a encefalopatía. Los niños pequeños y los fetos de mujeres embarazadas se encuentran en particular riesgo de los efectos tóxicos del plomo, porque tales productos ayurvédicos se utilizan para tratar la infertilidad en mujeres (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC], 2004).

recuadro 15-3 ■ Estándares para los productos de cuidado de la salud

La *United States Pharmacopeial Convention* (USP; Convención de Farmacopea de EUA), una organización no gubernamental sin fines de lucro, establece estándares para fármacos, suplementos dietéticos, biofármacos y otros productos que se utilizan en el cuidado de la salud. Las sustancias listadas como USP satisfacen estándares de pureza y potencia según se determina por medio de análisis químicos o de respuesta animal a las dosis especificadas. Se aplica una política de cero tolerancia para pesticidas en el caso de alimentos y biofármacos.

Existe un programa de verificación para suplementos dietéticos para asegurar a los consumidores en cuanto a la seguridad de los productos que adquieren. Ciertos suplementos con problemas de seguridad conocidos se han excluido del programa:

- Efedra.
- Kava.
- Consuelda.
- Gobernadora (hediondilla, chaparral).
- Aristoloquia.

La marca USP sobre un producto ratifica la veracidad de la etiqueta, la potencia y cantidad del contenido, la falta de contaminantes según los estándares federales y el uso de buenas prácticas de fabricación (Srinivasan, 2006).

FÁRMACOS

Los suplementos dietéticos también se han visto contaminados por fármacos. Debido a las reglas especiales que gobiernan la industria, el descubrimiento de los contaminantes con frecuencia sucede mucho después de la comercialización inicial de los productos.

Mientras llevaban a cabo un estudio de sustancias antiinflamatorias naturales en la sangre placentaria humana, los investigadores se toparon con una sustancia desconocida. Más adelante se identificó como el fármaco *colchicina*, que se utiliza para el tratamiento de la gota, y se rastreó a cinco mujeres que habían consumido ginkgo biloba durante su embarazo. Una búsqueda adicional reveló que el fármaco aparecía en muestras de ginkgo biloba que se distribuían comercialmente en el área. Este fármaco es potencialmente **teratogénico** (Petty *et al.*, 2001).

En 2007 y 2008, dos retiros voluntarios de tres suplementos dietéticos se debieron a contaminación con el fármaco por prescripción *sildenafil*. El peligro es una posible interacción con nitratos que se encuentran en algunos medicamentos recetados como la nitroglicerina, que reducirían la presión arterial a niveles peligrosos. La FDA descubrió esta contaminación, no el fabricante ni el distribuidor (U.S. FDA, 2007, 2008b).

Interacciones con otros fármacos

En comparación con el número de interacciones posibles entre los suplementos y los medicamentos, sólo se ha examinado o reportado una pequeña proporción de las mismas. Encuestas han revelado proporciones significativas de pacientes que consumen suplementos dietéticos junto con medicamentos prescritos o sin informar a sus proveedores principales de cuidados.

- De 458 veteranos de guerra ambulatorios, 43% estaba tomando al menos un suplemento dietético junto con sus medicamentos recetados, 45% de los cuales tenía el potencial de una interacción significativa fármaco-suplemento dietético (Peng *et al.*, 2004).
- Un 45% de los niños a los que se atiende en la sala de urgencias ha recibido algún producto herbal proporcionado por sus cuidadores, de los cuales sólo 45% había discutido la terapia herbal con el principal proveedor de cuidados sanitarios del niño (Lanski *et al.*, 2003).

Existen tantos productos botánicos que tienen el potencial de prolongar los tiempos de sangrado que la *American Society of Anesthesiologists* (Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos) sugiere la suspensión de todo medicamento herbal dos a tres semanas antes de cirugías electivas (Kaye, Kucera y Sabar, 2004).

Las sustancias citadas con más frecuencia en las interacciones de las tres categorías son:

- Entre los suplementos, la hierba de San Juan.
- Entre los fármacos, la *warfarina*.
- Entre los alimentos, el jugo de toronja.

No obstante, menos de 15% de las supuestas interacciones se ha documentado a detalle (Boullata, 2005); para ejemplos de las interacciones documentadas, vea la sección relacionada con Suplementos dietéticos comunes.

Dificultad para obtener información confiable

A menudo las etiquetas de los suplementos carecen de información necesaria. Por ejemplo:

- En una encuesta, farmacéuticos experimentados no pudieron encontrar información acerca de los ingredientes a partir de las etiquetas (Atwater, Montgomery-Salguero y Roll, 2005).
- Un análisis de etiquetas de hierba de San Juan mostró que la gran mayoría no trataba con cuestiones de seguridad pertinentes en forma adecuada. En el mejor de los casos, 8% incluyó información acerca de interacciones relevantes con otros fármacos (Clauson, Santamarina y Rutledge, 2008).

Además, es posible que la información disponible relacionada con los suplementos se utilice de manera incorrecta. Con frecuencia la fuente de información del consumidor acerca de un suplemento dietético es el vendedor del producto.

- Un análisis de 443 sitios web identificó que 55% contenía afirmaciones de tratamiento, prevención, diagnóstico o cura de enfermedades específicas a pesar de la prohibición de dichas afirmaciones (Morris y Avorn, 2003).
- Los editores del *New England Journal of Medicine* incluyeron una advertencia en un artículo de 1990 acerca de la hormona del crecimiento humano porque un vendedor en línea había citado el artículo de manera inapropiada en su material promocional. La advertencia reiteraba el punto de vista editorial de 1990 en cuanto a que no se justificaba el uso de la hormona del crecimiento humano en los ancianos (Drazen, 2003).

Existe información confiable disponible acerca de la calidad de los suplementos dietéticos en Internet. La FDA tiene un sitio web en <http://www.fda.gov/Food/DietarySupplements/default.htm>. Otra fuente de información es el *Consumer Lab* (Laboratorio del consumidor). Desde su fundación en 1999, *Consumer Lab* ha publicado los resultados de pruebas independientes para más de 2 100 productos que representan más de 350 marcas diferentes y casi todo tipo de suplemento popular. Las empresas pueden someter a prueba a sus productos de manera voluntaria para la inclusión potencial de los mismos en la lista de productos de Calidad Aprobada (*Consumer Lab*, 2010).

En *DavisPlus*, las personas pueden encontrar sugerencias en cuanto al uso de suplementos dietéticos.

Suplementos comunes

Se necesita tener conocimientos y precaución para ponderar los riesgos y beneficios de los suplementos dietéticos (ver fig. 15-4). Vea el cuadro 15-6 para las interacciones documentadas entre los diversos suplementos dietéticos y fármacos utilizados con más frecuencia.

Hierba de San Juan

La hierba de San Juan ha sido favorable en comparación con los antidepresivos farmacéuticos en algunos estudios, pero se han descubierto interacciones medicamentosas significativas. Los fármacos más prominentemente afectados y contraindicados para su uso concomitante con hierba de San Juan se metabolizan a través de las vías tanto CYP3A4 como glu-

coproteína P (Mannel, 2004). Se debe tener precaución cuando la hierba de San Juan y los medicamentos metabolizados por CYP3A4 se utilizan en conjunto (Boullata, 2005). Vea el cuadro 15-6.

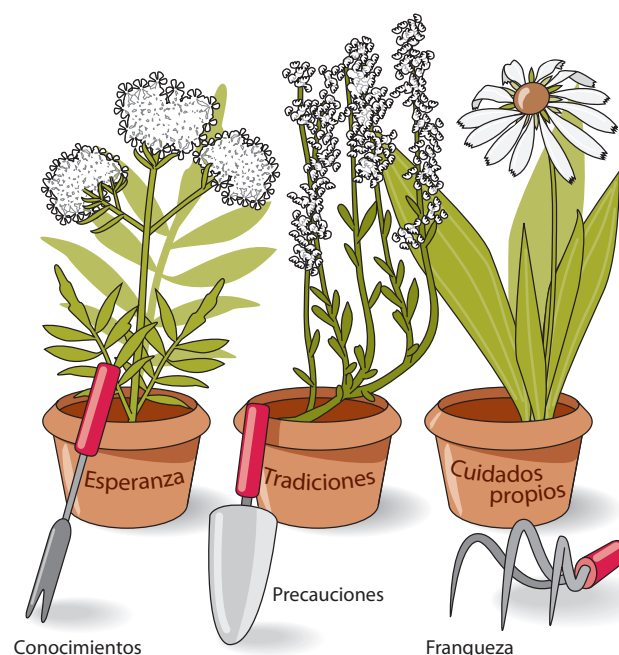


FIGURA 15-4 Debido a sus tradiciones culturales, muchas personas utilizan productos botánicos cuando buscan una cierta medida de cuidados propios y esperanza. Sin embargo, las personas que utilizan estos productos botánicos deben cultivar sus conocimientos y precauciones al hacer sus elecciones. También deben ser francos con sus proveedores de cuidados sanitarios.

Cuadro 15-6 ■ Interacciones documentadas de suplementos dietéticos-fármacos

suplemeNto dietétic o	Fárma co	cl ase de Fáрма co	eFecto
Ajo	<i>indinavir</i>	Antirretroviral	Reducción del efecto del fármaco
	<i>nelfinavir</i>	Antirretroviral	Reducción del efecto del fármaco
	<i>saquinavir</i>	Antirretroviral	Reducción en las concentraciones plasmáticas del fármaco
	<i>warfarina</i>	Anticoagulante	Aumento del efecto del fármaco
Ginkgo biloba	<i>ácido acetilsalicílico</i>	Agente antiplaquetario	Aumento en el sangrado
	<i>clopidogrel</i>	Agente antiplaquetario	Aumento en el sangrado
	<i>ibuprofeno</i>	Agente antiinflamatorio no esteroideo (AINE)	Aumento en el sangrado
	<i>nifedipina</i>	Antihipertensivo	Aumento del efecto del fármaco
	<i>omeprazol</i>	Agente antiulceroso	Aumento del efecto del fármaco
	<i>trazodona</i>	Antidepresivo	Aumento del efecto del fármaco
Ginseng	<i>fenelzina</i>	Antidepresivo	Aumento del efecto del fármaco
	<i>warfarina</i>	Anticoagulante	Disminución efectos del fármaco
Glucosamina-condroitina	<i>warfarina</i>	Anticoagulante	Aumento del efecto del fármaco
Hierba de San Juan	<i>alprazolam</i>	Ansiolítico	Aumento en la depuración del fármaco y reducción del efecto del mismo
	<i>ciclosporina</i>	Inmunosupresor	Rechazo de órganos trasplantados
	<i>digoxina</i>	Antiarrítmico	Disminución en las concentraciones y efectos del fármaco
	<i>indinavir</i>	Antirretroviral	Disminución en las concentraciones y efectos del fármaco
	<i>midazolam</i>	Ansiolítico, sedante/hipnótico	Disminución en las concentraciones del fármaco
	<i>nifedipina</i>	Antihipertensivo	Disminución en las concentraciones del fármaco
	anticonceptivos orales	Anticonceptivo hormonal	Reducción de la biodisponibilidad y fracaso de la anticoncepción
	<i>simvastatina</i>	Agente reductor de lípidos	Disminución en efectos del fármaco
	<i>warfarina</i>	Anticoagulante	Aumento en la depuración del fármaco y reducción del efecto del mismo

Adaptado de Boullata (2005); Knudsen y Sokol (2008).

Debido a que la hierba de San Juan se asocia con un aumento del metabolismo de los anticonceptivos orales, debe advertirse a las mujeres que la hierba de San Juan puede interferir con la efectividad de la anticoncepción (Murphy *et al.*, 2005). Sin embargo, sólo 50% de los farmacéuticos comunitarios y 11% de los dependientes de tiendas naturistas identificaron dicha interacción al cuestionárseles de manera directa (Sarino *et al.*, 2007).

Ginkgo biloba

El ginkgo biloba se promueve como potenciador de la función mental a través de la mejoría de la circulación cerebral, pero sus efectos secundarios incluyen un mayor riesgo de sangrado. Las interacciones se vuelven aparentes cuando el ginkgo se combina con otros fármacos que afectan la coagulación. En un caso, la adición de *ibuprofeno* a la ingesta de extracto de ginkgo biloba de dos años concluyó cuatro semanas después con una hemorragia cerebral fatal (Meisel, John y Roots, 2003). Ver cuadro 15-6.

Ginseng

Las tres variedades de ginseng, asiático, americano y siberiano, tienen distintas propiedades e interacciones. Se debe monitorear a las personas que tomen ginseng americano y *warfarina* si cambian de producto herbal o, incluso, si utilizan un nuevo lote del mismo producto (Gardiner, Phillips y Shaughnessy, 2008). Ver cuadro 15-6.

Ajo

El ajo se promueve para la salud cardiovascular. Tanto en el caso de colesterol alto y de presión arterial elevada, los efectos reportados son menores y probablemente no tienen relevancia clínica (Pittler y Ernst, 2007). No obstante, el ajo sí aumenta el peligro de sangrado al combinarse con *warfarina* (Deglin y Vallerand, 2009).

Además, en otra prueba, 21 días de suplementación con ajo redujo las concentraciones plasmáticas de *saquinavir* en voluntarios sanos. Otros fármacos antirretrovirales también se han visto afectados por los suplementos de ajo (Boullata, 2005). Vea el cuadro 15-6.

Glucosamina-condroitina

La glucosamina y la condroitina son sustancias que se encuentran en el cuerpo humano dentro y alrededor de las células de cartilago. En ocasiones los consumidores ingieren uno o ambos suplementos para tratar su osteoartritis. Algunos expertos creen que los estudios científicos no han comprobado la efectividad de estos suplementos de manera concluyente (Dahmer y Schiller, 2008). Sin embargo, un metaanálisis mostró que después de dos o tres años de consumo diario, la glucosamina y el sulfato de condroitina pueden demorar la progresión radiológica (estrechamiento del espacio articular) en pacientes con osteoartritis de la rodilla (Lee *et al.*, 2010).

Además de esto, se han informado interacciones asociadas con estos suplementos: 20 informes de uso de glucosamina

o glucosamina-condroitina con *warfarina* se asociaron con aumentos en las INR o con incrementos en sangrado o moretones. Un informe describió un sangrado intraventricular y un hematoma subdural que provocaron un estado vegetativo persistente (Knudsen y Sokol, 2008). Vea cuadro 15-6.

Cuando las cosas salen mal

Se han presentado efectos indeseables con los suplementos dietéticos aun sin interacciones medicamentosas. A lo largo de 22 meses, el uso de suplementos por sí solos dio cuenta de la mayoría de los casos de insuficiencia hepática fulminante canalizados a un servicio de trasplantes, que superó la intoxicación por *paracetamol* y la hepatitis viral; 10 pacientes eran usuarios recientes o activos de suplementos potencialmente hepatotóxicos; siete de ellos no presentaron ninguna otra causa identificable para la insuficiencia hepática (Estes *et al.*, 2003). En otro centro, 19% de los pacientes admitió el uso de remedios herbales en combinación con vitaminas después de sus trasplantes de hígado (Neff *et al.*, 2004).

Individuos han experimentado sangrados espontáneos mientras tomaban ginkgo; 15 informes de caso publicados describieron una asociación temporal entre el uso de ginkgo y un suceso de sangrado, pero en 13 de los demás casos los pacientes presentaban otros factores de riesgo de sangrado. No obstante, en seis casos fue evidente que el sangrado no volvió a aparecer una vez suspendido el uso del ginkgo (Ben *et al.*, 2005).

Un curso prudente

Los pacientes en mayor riesgo de interacciones fármacos-suplementos dietéticos son:

- Niños.
- Ancianos.
- Personas con enfermedades crónicas o alteraciones de función orgánica.
- Personas que toman diversos medicamentos.
- Individuos con variaciones genéticas en el metabolismo de fármacos (Boullata, 2005).

El hecho de que muchos productos botánicos se hayan utilizado por siglos no invalida sus riesgos. Es claro que “cuídense el comprador” es más que cierto. A fin de proteger a los pacientes, una evaluación detallada es esencial. A menudo el uso de suplementos dietéticos no sale a la luz hasta que es demasiado tarde en el ciclo del tratamiento. ¿El profesional de la salud le preguntó al paciente acerca del uso de suplementos dietéticos? De ser así, ¿se hizo de tal forma que le permitía al paciente revelar sus prácticas sin sentirse ridiculizado o criticado? Algunos puntos a considerar al evaluar el uso de suplementos dietéticos se listan en la Aplicación clínica 15-5.

La educación es esencial. Sin menospreciar los antecedentes del paciente, el profesional de la salud debe refutar el concepto de que “cualquier cosa natural es segura”. Las sustancias lo bastante fuertes como para producir los efectos

aplicación clínica

15-5

Evaluación del uso de suplementos dietéticos

Preguntas que la enfermera podría plantear a fin de determinar el uso de suplementos:

- ¿Qué tipo de productos herbales, suplementos dietéticos u otros remedios naturales toma usted?
- ¿Les da alguno de ellos a sus hijos?
- ¿Le satisface la dosis recomendada?
- ¿Está tomando cualquier medicamento recetado o de venta libre para el mismo propósito? ¿O para propósitos opuestos?
- ¿Ha utilizado el producto con anterioridad? ¿Durante cuánto tiempo?
- ¿Dónde obtiene estos productos?
- ¿Hay alguien más en su hogar que tome productos botánicos?
- ¿Es usted alérgico a cualquier producto derivado de plantas?
- ¿Está usted embarazada, planea embarazarse o se encuentra lactando?

que se atribuyen a los suplementos dietéticos son medicinas, sin importar lo que la ley permite en la actualidad para su distribución. Tales sustancias deben tratarse con respeto, lo que incluye el uso de envases a prueba de niños.

Mejorar el desempeño atlético

El entrenamiento físico y la nutrición adecuada son esenciales para lograr el éxito en los deportes. Las necesidades energéticas y de macronutrientes, en especial de carbohidratos y proteínas, deben satisfacerse durante momentos de actividad física intensa a fin de mantener el peso corporal, reemplazar las reservas de glucógeno y proporcionar las proteínas adecuadas a fin de desarrollar y reparar los tejidos (Rodríguez, di Marco y Langley, 2009).

Auxiliares ergogénicos

Un auxiliar ergogénico es un medio para aumentar el rendimiento o el potencial de rendimiento. Para los atletas el auxiliar es cualquier medio de potenciar el uso de energía, incluyendo la producción, el control y eficiencia de la misma. En ocasiones los atletas en entrenamiento que tratan de obtener una ventaja competitiva alteran su ingesta dietética y consumen una variedad de suplementos.

Muchas organizaciones atléticas prohíben el uso de ciertos auxiliares farmacológicos, fisiológicos y nutricionales. Antes de utilizar cualquier tipo de suplemento, el atleta, mediante el consejo de un profesional de la salud, sus padres y su entrenador, debe evaluar el suplemento de manera cuidadosa. El *Consumer Lab* detecta las sustancias prohibidas con base en el Código Antidopaje del Movimiento Olímpico o en los códigos de otras asociaciones deportivas (2008). Los productos que pasan sus pruebas se listan en su sitio web.

Es evidente que algunos auxiliares ergogénicos caen en las clases de nutrientes que se incluyen en los capítulos 3, 4,

5, 7 y 8, mientras que otros no lo hacen, aunque puedan ser sustancias con funciones fisiológicas. Los auxiliares ergogénicos que se incluyen en el presente capítulo se categorizan ya sea como nutrientes, que corresponden a aquellos en los capítulos antes mencionados, o como no nutrientes.

Nutrientes

Los Rangos aceptables de distribución de macronutrientes (RADM) son lo bastante amplios como para satisfacer las necesidades de macronutrientes de la mayoría de los individuos activos, pero se han desarrollado fórmulas alternativas para atletas basadas en el peso corporal. Vea Cálculo clínico 15-1. En general, es posible satisfacer estos requisitos mediante el manejo dietético sin necesidad de suplementos. De hecho, no se ha comprobado la eficacia de la mayoría de los suplementos que están disponibles en el mercado (Hespel, Maughan y Greenhaff, 2006).

Cálculo clínico

15-1

Recomendaciones individualizadas de macronutrientes para el atleta

Según la necesidad de kilocalorías y del deporte, los atletas de resistencia podrían requerir de los siguientes ajustes a su dieta.

	GRAMOS/KILOGRAMO DE PESO CORPORAL	RANGO DE DISTRIBUCIÓN SUGERIDO
CHO	7–11	50–70% de kcal
Proteínas	1.2–1.7	12–20% de kcal
Grasas	0.8–2	20–30% de kcal

Si un atleta de resistencia de 70 kg y 1.75 m corre un promedio de 16 km por día, levanta pesas 3 o 4 veces por semana y requiere de 3 600 kcal/día, su ingesta sugerida sería:

CHO

$$7\text{--}11\text{ g/kg} = 490\text{--}770\text{ g/día} = 54\text{--}86\% \text{ de kcal}$$

$$7\text{ g} \times 70\text{ kg} = 490\text{ g}; 11\text{ g} \times 70\text{ kg} = 770\text{ g}$$

$$490\text{ g} \times 4\text{ kcal/g} = 1\,960\text{ kcal}; 770\text{ g} \times 4\text{ kcal/g} = 3\,080\text{ kcal}$$

$$\frac{1\,960}{3\,600} = 54\% \quad \frac{3\,080}{3\,600} = 86\%$$

Proteínas

$$1.2\text{--}1.7\text{ g/kg} = 84\text{--}119\text{ g/día} = 9\text{--}13\% \text{ de kcal}$$

$$1.2\text{ g} \times 70\text{ kg} = 84\text{ g}; 1.7\text{ g} \times 70\text{ kg} = 119\text{ g}$$

$$84\text{ g} \times 4\text{ kcal/g} = 336\text{ kcal}; 119\text{ g} \times 4\text{ kcal/g} = 476\text{ kcal}$$

$$\frac{336}{3\,600} = 9\% \quad \frac{476}{3\,600} = 13\%$$

Grasas

$$0.8\text{--}2\text{ g/kg} = 56\text{--}140\text{ g/día} = 14\text{--}35\% \text{ de kcal}$$

$$0.8\text{ g} \times 70\text{ kg} = 56\text{ g}; 2\text{ g} \times 70\text{ kg} = 140\text{ g}$$

$$56\text{ g} \times 9\text{ kcal/g} = 504\text{ kcal}; 140\text{ g} \times 9\text{ kcal/g} = 1\,260\text{ kcal}$$

$$\frac{504}{3\,600} = 14\% \quad \frac{1\,260}{3\,600} = 35\%$$

Adaptado de Carlson (2008).

CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos son la fuente dietética de energía principal del cuerpo para:

- Ejercicios anaeróbicos (1 a 2 min) y
- aeróbicos (más de 3 min).

Las ingestas dietéticas recomendadas diarias de carbohidratos por kilogramo de peso corporal son:

- 5 a 7 g para el atleta promedio en entrenamiento (Williams, 2006).
- 7 a 11 g para atletas de resistencia (Carlson, 2008).

Observe que la segunda cantidad podría exceder el RADM, que está diseñado para 97 a 98% de los individuos de una edad, género o estado reproductivo femenino dado.

La distribución de la ingesta se relaciona con el desempeño y la recuperación.

- Consumo de aproximadamente 1 g de carbohidratos por kilogramo de peso corporal por hora durante el ejercicio prolongado, como los maratones, parece suficiente para mejorar el desempeño (Murray, 2007).
- Ingerir 1.2 a 1.5 g de carbohidratos por kilogramo de peso corporal por hora parece maximizar la síntesis de glucógeno 4 o 5 h después del ejercicio (Williams, 2006).

La distribución recomendada de macronutrientes para atletas (Cálculo clínico 15-1) claramente enfatiza la ingesta de carbohidratos. Los corredores kenianos de primer nivel consumen 75% de sus kilocalorías en forma de carbohidratos (Carlson, 2008).

PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

El daño muscular inducido por el ejercicio por lo regular se experimenta después de la actividad física, y estudios diferentes han mostrado que la cantidad de proteínas ingeridas afecta su magnitud (Borrione *et al.*, 2009). El *American College of Sports Medicine* (Colegio Estadounidense de Medicina del Deporte), la *American Dietetic Association* y los *Dietitians of Canada* concluyeron que los requerimientos de proteínas son mayores en personas muy activas que en la población general. Las cantidades diarias recomendadas son:

- 1.6 a 1.7 g por kilogramo de peso corporal en el caso de atletas de pruebas de resistencia.
- 1.2 a 1.4 g en atletas de pruebas de fondo.

Estas cantidades representan cerca de 50 a 100% más que los RDA, pero están dentro del RADM de 10 a 35% de ingesta energética diaria (Williams, 2006).

Una dieta vegetariana por sí sola no se asocia con efectos dañinos en los atletas, pero se debe lograr una ingesta óptima de proteínas mediante la planeación cuidadosa con un énfasis en alimentos vegetales ricos en proteínas. Se presentó un caso de **rabdomiólisis** en un atleta joven después de una dieta vegetariana mal planeada (Borrione *et al.*, 2009).

Después del ejercicio de resistencia, suponiendo un equilibrio positivo de nitrógeno, la tasa de resíntesis de proteína muscular se eleva durante 48 h. El resultado es:

- Un aumento en la masa muscular magra.
- Hipertrofia muscular.

La ingesta de proteínas justo después del ejercicio parece optimizar el anabolismo (Ciocca, 2005); no obstante, no existen estudios que hayan demostrado ventajas de la ingesta de suplementos proteínicos en lugar de alimentos naturales que contienen proteínas (Duellman *et al.*, 2008). De hecho, el desempeño del ciclismo de resistencia se vio significativamente alterado después de una dieta de siete días alta en proteínas suplementada con suero de leche en comparación con una dieta de siete días alta en carbohidratos que contenía la misma cantidad de kilocalorías (Macdermid y Stannard, 2006).

En cuanto a los aminoácidos específicos para atletas, la mayoría de los expertos no recomienda el uso de glutamina para mejorar la función inmune; tampoco han resultado efectivos los aminoácidos de cadena ramificada para reducir la fatiga siempre y cuando la ingesta de carbohidratos sea adecuada (Williams, 2006).

Dinero y sentido común 15-1 muestra una comparación de suplementos proteínicos para deportistas encontrados en Internet. No sólo varía el precio de 1.44 a 5.19 dólares por porción, sin incluir los costos de envío, sino que el contenido de carbohidratos varía de 4 a 48 g por porción. Si se comparara el costo de 10 g de proteína con el de la comida real en Dinero y sentido común 5-1, todos los suplementos resultarían más costosos que el atún, la mantequilla de cacahuete, la leche, el queso tipo americano y *cottage* y los huevos.

AGUA

La hidratación normal es la meta para los atletas. La deshidratación degrada el ejercicio aeróbico y el desempeño mental en ambientes templados a calurosos. Deben consumirse líquidos durante el ejercicio a fin de prevenir una deshidratación excesiva (pérdida de más de 2% del peso corporal).

Las pérdidas por sudación varían según:

- La actividad.
- La ropa.
- El equipo.
- Las condiciones ambientales.
- Las diferencias individuales en tasas de sudación.

Los atletas dedicados pueden sudar entre 0.5 y 2 L por hora. Algunos jugadores de fútbol americano, que a menudo tienen un elevado peso corporal, supuestamente pueden perder 8 L de sudor por día en un clima caluroso.

Los planes personalizados de ingesta de líquidos pueden diseñarse con base en las tasas de sudación estimadas a partir de la pérdida de peso durante el ejercicio. La meta es reemplazar sólo los líquidos perdidos. Se piensa que los calambres

Dinero y sentido común 15-1

Comparación de suplementos proteínicos para deportistas

Producto	Precio	Empaque	Tamaño de la porción	Gramos de proteína/porción	Gramos de CHO/porción	Costo/porción	Costo/10 g de proteína*
A	\$28.95	12 latas	325 ml (11 oz)	35	4	\$2.42	\$0.69
B	\$34.50	24 latas	325 ml (11 oz)	30	48	\$1.44	\$0.48
C	\$41.54	896 g (32 oz) de polvo	112 g (4 oz) de polvo	40	10	\$5.19	\$1.30

*Compare con Dinero y sentido común 5-1.

en los músculos esqueléticos se relacionan con la deshidratación, las deficiencias en electrolitos y la fatiga muscular (Sawka *et al.*, 2007).

No obstante, consumir un exceso de agua puede conducir a un desequilibrio de electrolitos. Durante eventos prolongados, la sangre del atleta se deriva a los músculos esqueléticos con una disminución de flujo a los riñones. Si se consume un exceso de líquidos, es posible que el riñón no sea capaz de excretar el líquido excesivo, lo que produce una hiponatremia por dilución (Sawka, 2007). Para ejemplos, vea el capítulo 8.

No nutrientes

Entre los auxiliares ergogénicos que se promueven para los atletas, éstos funcionan como se afirma: bicarbonato de sodio, creatina y cafeína. El glicerol no cuenta con evidencia suficiente para sustentar las afirmaciones relacionadas (Williams, 2006). El *United States Olympic Committee* (USOC, Comité Olímpico de EUA) ha prohibido diversos fármacos. Las listas están disponibles en su sitio web: <http://www.usoc.org>.

BICARBONATO

La actividad muscular genera ácido láctico como producto de desecho con la consecuente disminución del pH sanguíneo. La ingestión de bicarbonato de sodio antes del ejercicio intenso podría atemperar la acidosis metabólica que contribuye a la fatiga. Muchos estudios han informado de aumentos en el desempeño en el laboratorio de ciclistas y corredores después de ingerir bicarbonato de sodio. Otros estudios no han informado de beneficio alguno y la incidencia de efectos secundarios negativos es elevada (Spriet, Perry y Talanian, 2008). La mayoría de los efectos indeseables, como inflamación abdominal y diarrea, afectan al tracto gastrointestinal (Jenkinson y Harbert, 2008).

CREATINA

La creatina es una sustancia no proteica sintetizada en el cuerpo a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina. Al combinarse con fosfatos, el compuesto resultante, la fosfocreatina, funge como forma de almacenamiento de energía que se libera mediante la contracción muscular anaeróbica.

La mayoría de la evidencia experimental sugiere que la suplementación con creatina puede mejorar el desempeño atlético a corto plazo, en especial en deportes que requieren de

sprints repetidos de corto plazo (Spriet, Perry y Talanian, 2008). La creatina es eficaz para atletas de fuerza y poder, pero no para atletas de resistencia aeróbica (Williams, 2006).

Hay pocos datos disponibles acerca de la suplementación con creatina a largo plazo (Persky y Rawson, 2007). Un halterófilo de 27 años de edad había estado tomando creatina durante 8 o 9 meses. Cuatro semanas después de añadir suplementos de proteína de suero de leche desarrolló una lesión aguda del hígado que se revirtió por medio de líquidos intravenosos y la interrupción de los suplementos (Whitt *et al.*, 2008). Debido a la falta de estudios con adolescentes en crecimiento, el uso de creatina en el caso de atletas adolescentes no se recomienda (Patel, Torres y Greydanus, 2005).

CAFEÍNA

La evidencia disponible sustenta el uso moderado de cafeína (5 mg por kilogramo de peso corporal) como auxiliar ergogénico eficaz para eventos de resistencia aeróbica, pero se desconoce el mecanismo que subyace las mejoras en desempeño (Williams, 2006). La cafeína se absorbe de manera rápida y completa por el tracto gastrointestinal y se distribuye de forma inmediata a todos los tejidos del cuerpo (Magkos y Kavouras, 2005).

GLICEROL

Como auxiliar ergogénico, el glicerol se ha analizado como medio de hiperhidratación para prevenir la deshidratación. El glicerol sí tiene la capacidad de aumentar la retención de líquidos y disminuir la producción de orina, lo que puede dar una ventaja competitiva al equilibrar la deshidratación (Nelson y Robergs, 2007).

Sin embargo, en el caso de algunos deportes, el aumento en el peso corporal a causa de los líquidos retenidos puede ser una desventaja. No existe evidencia suficiente para concluir que el glicerol es un auxiliar ergogénico eficaz (Williams, 2006).

Recomendaciones para atletas

Los mismos consejos que se ofrecen para los suplementos dietéticos en general se aplican a aquellos que se comercializan para los atletas. El que estén disponibles libremente no

garantiza su seguridad. Un varón de 24 años de edad desarrolló una insuficiencia renal aguda mientras estuvo tomando creatina y diversos otros suplementos para la halterofilia. Por fortuna tuvo una recuperación completa después de la suspensión de los suplementos (Thorsteinsdottir, Grande y Garovic, 2006).

Además, los deportistas deben cuidarse de la inadecuada etiquetación de los productos y de impurezas en el suplemento que puedan ocasionar un resultado positivo en pruebas de dopaje (Hespel, Maughan y Greenhaff, 2006). De 634 muestras de suplementos no hormonales provenientes de 15 países, 14.8% contenía esteroides anabólicos androgénicos prohibidos no especificados en la etiqueta (Geyer *et al.*, 2004).

Los atletas deben buscar el asesoramiento de un nutriólogo calificado. La nutrición deportiva es una especialidad para nutriólogos que a menudo ayudan a deportistas profesionales y universitarios a maximizar su desempeño en la actividad que han elegido a través de planes de nutrición individualizados.

En el cuadro 15-7 aparecen algunas sugerencias básicas para abastecer al cuerpo para hacer deportes de alto gasto energético. El momento y distribución de la ingesta de estos nutrientes tiene por objeto garantizar niveles adecuados de glucógeno y maximizar la síntesis y recuperación de proteínas.

Responsabilidades de los profesionales de la salud

Prevenir o modificar los efectos farmacodinámicos de las interacciones fármacos-nutrientes-suplementos es un esfuerzo de equipo que reúne a médicos, farmacéuticos, nutriólogos y enfermeras. Con frecuencia las agencias de cuidados de la

salud asignan la educación de los pacientes a ciertos miembros del equipo a fin de garantizar que no se pase por alto a nadie. Por ejemplo, es posible que el farmacéutico sea el responsable de la instrucción a los pacientes en terapia con *warfarina* y que el nutriólogo enseñe a aquellos que reciben alimentación por sonda. A menudo las enfermeras dan la instrucción de alta y el seguimiento mediante llamadas telefónicas para responder preguntas después que el paciente ha regresado a casa.

Las personas en mayor riesgo de interacciones entre alimentos y fármacos son aquellas que:

- Toman una diversidad de fármacos, incluyendo alcohol.
- Requieren terapia medicamentosa a largo plazo.
- Tienen una nutrición deficiente o marginal.

La **polifarmacia**, el uso concurrente de un gran número de fármacos, es un factor de riesgo para reacciones indeseables, en especial si el paciente está bajo el tratamiento de diversos recetadores. Los ancianos son particularmente vulnerables porque toman más de 30% de los fármacos por prescripción que, en teoría, son más potentes que los medicamentos de venta libre. De todos los grupos, los ancianos son los que se encuentran en mayores probabilidades de tomar diversos fármacos. Vea la figura 15-1.

Sin tener en cuenta la edad del paciente, cada fármaco o suplemento nutricional adicional aumenta el potencial de interacciones (Chan, 2006). Es casi seguro que los ancianos se encuentran bajo regímenes a largo plazo para enfermedades crónicas, lo que aumenta aún más el riesgo de eventos adversos, como lo ejemplifica la figura 15-5. Otros grupos en riesgo de interacciones entre alimentos y fármacos son los lactantes y los adolescentes a causa de sus elevadas necesidades nutricionales y sistemas inmaduros de desintoxicación. La Aplicación clínica 15-6 hace una revisión de los disparadores que deben alentar una búsqueda adicional de interacciones fármacos-nutrientes.

Cuadro 15-7 ■ Elementos básicos de abasto de energía para atletas*						
momento	CHO	proteínas	Grasas	agua	ejemplo	Fundamentación
3-5 h antes de ejercitarse; cerca de 1/5 de las kilocalorías del día	60% de kcal	15-20% de kcal	20-25% de kcal			
45-60 min antes de ejercitarse	30-50 g	10-15 g	5 g o menos	2 tazas	2 tazas de leche con chocolate con 1% de grasa 52 g de CHO 16 g de proteína 6 g de grasas	Completa las reservas de glucógeno. Aumenta la absorción de líquidos; 2.7 g de agua unidos a 1 g de glucógeno.
0-60 min posteriores al ejercicio y cada 2-3 h después	90-110 g	15-30 g	Moderadas	1 taza por cada 500 g (1 lb) de peso perdido	2 tazas de granola, 1 taza de leche descremada con ¼ de taza de leche en polvo (130 g de CHO, 30 g de proteína)	La leche también puede ayudar a restaurar el equilibrio de líquidos.

*Según la talla del atleta, el deporte, las condiciones ambientales, etc. Adaptado de Carlson (2008) y Sehnert (2008).

Las consecuencias de una inadecuada programación de fármacos y alimentos o nutrientes puede ser:

- El fracaso del tratamiento.
- Intoxicación.
- Aumento en costos.

En contraste, identificar la capacidad inherente del paciente para metabolizar sus medicamentos ofrece excelentes oportunidades para la individualización del tratamiento y la reducción de las interacciones.



FIGURA 15-5 Esta mujer presenta diversos factores de riesgo de interacciones fármacos-nutrientes: es anciana, se encuentra bajo un régimen de polifarmacia y toma algunos de sus medicamentos con las comidas.

aplicación clínica

15-6

Detección de pacientes en riesgo de interacciones fármacos-nutrientes

Es posible que se requiera de mayor evaluación nutricional si un paciente:

- Informa un cambio reciente en su peso.
- Abusa del alcohol.
- Consume una dieta modificada, prescrita o autoimpuesta, incluida aquella que tenga cambios significativos en el contenido de proteínas.
- Recibe alimentación por sonda.
- Toma muchos medicamentos o suplementos dietéticos, algunos con las comidas y algunos que se sabe interfieren con su nutrición.
- Muestra empeoramiento de los signos y síntomas de su enfermedad.
- Exhibe valores de laboratorio que indican una disminución de nutrientes.

Conceptos clave

- Las personas en mayor riesgo de interacciones alimentos-fármacos son aquellas que toman muchos fármacos, incluyendo alcohol; que requieren de una terapia medicamentosa a largo plazo; tienen una nutrición deficiente o marginal; o que tienen sistemas metabólicos inmaduros o comprometidos.
- Las interacciones pueden suceder en el dispositivo de administración o dentro del cuerpo al afectar la biodisponibilidad (antibióticos), distribución celular o hística (*warfarina*) o disposición del hígado o los riñones (*litio*).
- Las interacciones más comúnmente citadas, que en ocasiones ponen la vida en peligro, implican el jugo de toronja, la *warfarina* o la hierba de San Juan que interactúan entre sí o con otro fármaco.
- Una dieta de restricción de tiramina puede ser necesaria para los fármacos con propiedades IMAO para evitar crisis hipertensivas.
- Las ingestas de sodio y agua son componentes cruciales del control de una terapia efectiva con *litio*.
- Las personas que toman suplementos dietéticos deben estar conscientes de los riesgos asociados con su producción y siempre deben informar de su uso a sus proveedores de cuidados de la salud.
- Los atletas deben consumir una dieta sana que enfatice las proporciones adecuadas de carbohidratos y proteínas para su cuerpo y deporte, y evitar suplementos dietéticos no comprobados.

Estudio de caso 15-1

La Sra. S, una paciente de 72 años de edad, recibe visitas por parte de la enfermera de cuidados domiciliarios para reafirmar su idoneidad para una vida independiente. Tiene antecedentes de insuficiencia cardíaca para los que se le trató de manera exitosa con 0.125 mg de *digoxina* diaria durante los últimos seis meses. La Sra. S toma la tableta con su desayuno habitual de jugo de naranja, pan de pasas y té.

Recientemente ha tenido dificultades de estreñimiento. Obtuvo información acerca de la higiene intestinal por cuenta propia y decidió mejorar su ingesta nutricional mediante la adición de un cereal alto en fibra a su desayuno.

Una semana después, su estreñimiento había cedido, pero ahora se fatiga con facilidad. Al subir un tramo de escaleras necesita descansar dos veces antes de terminar de subir. La enfermera le pidió a la Sra. S que se pesara. La Sra. S informó que había subido 2.27 kg (5 lb) en dos semanas. Con base en los datos anteriores y sus observaciones, la enfermera domiciliaria preparó un plan de cuidados. La porción pertinente a las interacciones entre alimentos y fármacos aparece abajo.

plan de atención

Datos subjetivos

Se fatiga con facilidad. ■ Le falta el aire al subir menos de un tramo de escaleras. ■ Antecedentes de estreñimiento, aliviado por la adición de un cereal alto en fibra para el desayuno. ■ Medicamentos: *digoxina*, 0.125 mg diario por la mañana con el desayuno.

Datos objetivos

Alerta, orientada, cooperativa. Signos vitales normales excepto por pulso con frecuencia de 90 pulsaciones por minuto. Aumento de peso: 2.27 kg (5 lb) en dos semanas.

Análisis

Falta de información respecto al cuidado propio relacionado con la interacción entre alimentos y fármacos según lo evidencian las señales iniciales de insuficiencia cardíaca.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente debe alterar su programación de medicamentos o alimentos de inmediato para maximizar los efectos de la <i>digoxina</i> .	Enseñar a la paciente a tomar su <i>digoxina</i> 1 h antes o 2 h después de alimentos altos en fibra.	Los alimentos elevados en fibra disminuyen la absorción de preparaciones digitálicas.

Pensando que la Sra. S podría beneficiarse de una educación más detallada acerca del manejo de las enfermedades cardíacas crónicas, la enfermera la remite a la educadora sanitaria de la agencia de servicios de salud domiciliarios.



15-1

notas de la educadora sanitaria

Las siguientes anotaciones de la educadora sanitaria son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico de un paciente.

subjetivas: cree que su insuficiencia cardíaca fue un suceso único y que se le curó mediante su hospitalización. Está más que dispuesta a hacer lo que sea necesario para permanecer independiente en casa.

Objetivas: vive en una casa de dos pisos y utiliza ambos.

análisis: podría beneficiarse de mayor información acerca del manejo de su estilo de vida para adecuarse a su enfermedad cardíaca crónica.

plan: se le sugiere que se una al grupo Vida con enfermedades cardíacas para aprender técnicas de autoevaluación, cuándo llamar al médico y modificaciones a su hogar y estilo de vida para hacer el mejor uso de su energía disponible.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿De qué forma pudiera desarrollarse la situación para que la enfermera se comunicara con el médico de la paciente durante una visita domiciliaria inicial?
2. De la poca información proporcionada acerca de la ingesta dietética de la Sra. S, ¿qué enfoque podría tomarse para mejorar su nutrición?
3. ¿Qué datos adicionales de evaluación sobre sus recursos sociales podrían impactar la resolución de la presente situación?

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de los siguientes pacientes se encuentra en mayor riesgo de una interacción alimentos-fármacos?
 - a) Un varón de 50 años de edad sin enfermedades actuales que toma una tableta de ácido acetilsalicílico para bebé al día para evitar enfermedades cardíacas.
 - b) Una mujer de 75 años de edad que toma medicamentos para varias enfermedades crónicas.
 - c) Un varón de 39 años de edad que por lo regular consume dos tragos antes de la cena.
 - d) Una mujer embarazada de 25 años de edad que está tomando un suplemento vitamínico prenatal y tabletas de calcio.
2. ¿Para cuál de los siguientes productos existe un mayor acuerdo en cuanto a que los atletas requieren mayores cantidades en comparación con individuos más sedentarios?
 - a) Creatina.
 - b) Glucosamina.
 - c) Glicerol.
 - d) Proteínas.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones de un paciente al que se le ha recetado simvastatina indicaría que comprendió las instrucciones?
 - a) “Un vaso de jugo de toronja al día es lo más que puedo tomar.”
 - b) “Puedo tomar jugo de toronja con el desayuno porque tomo la medicina al acostarme.”
 - c) “Mientras tome este medicamento no voy a beber jugo de toronja.”
 - d) “Puedo empezar con un poquito de jugo de toronja y aumentar poco a poco la cantidad hasta una taza a lo largo de un mes.”
4. Un paciente que toma litio tiene mayores probabilidades de experimentar un aumento de manía con:
 - a) Una disminución en su ingesta de líquidos y sodio.
 - b) Una disminución en su ingesta de líquidos y un aumento en el consumo de potasio.
 - c) Un aumento en la ingesta de sodio y una disminución en su consumo de potasio.
 - d) Un aumento en la ingesta de sodio y una disminución en su consumo de líquidos.
5. Se debe aconsejar a los individuos que toman el anticoagulante warfarina que no consuman más de una porción diaria de:
 - a) Brócoli o espinacas.
 - b) Aceites vegetales.
 - c) Col rizada y perejil.
 - d) Chabacanos y dátiles secos.

Análisis clínico

El Sr. A ingresa a un centro de cuidados a largo plazo; es un paciente postraumático de 45 años de edad. El accidente automovilístico sucedió hace seis meses y lo dejó paralizado de la cintura para abajo; también mató a su esposa e hija. Mientras tanto, ha estado recibiendo tratamiento en un centro de rehabilitación. El Sr. A está deprimido y comparte sus sentimientos de culpa y pérdida. La depresión ha interferido con su progreso hacia su rehabilitación y también ha contribuido a una pérdida de peso de cerca de 10 kg (20 lb) desde el accidente. Después de muchos intentos con una variedad de antidepresivos, ahora está tomando fenelzina. Las siguientes preguntas se relacionan con sus cuidados.

1. Es esencial prestar especial atención a la dieta del Sr. A. ¿Cuál de los siguientes alimentos tendrá que evitar por completo?
 - a) Frijoles horneados, dátiles y carne de res al horno.
 - b) Azúcar, melaza y jarabe de arce (maple).
 - c) Mortadela, queso cheddar y vino tinto.
 - d) Ejotes, pan de trigo integral y naranjas.
2. Al enseñarles a los asistentes de enfermería acerca de las restricciones dietéticas que requiere el Sr. A, la enfermera debe asegurarse de que los asistentes comprendan que:
 - a) Las complicaciones potenciales pueden ser fatales.
 - b) No debe informarse al Sr. A de la gravedad de su padecimiento.
 - c) A medida que pase el tiempo, los alimentos prohibidos podrán irse agregando a su dieta poco a poco, uno por vez.
 - d) Si el Sr. A no coopera en su cuidado nutricional, es probable que su parálisis empeore.
3. María G está embarazada con su tercer hijo. Ella le dice a la enfermera de la clínica que toma algunos productos herbales “para mantenerme fuerte y poder aguantar el día”. ¿Cuál de los siguientes productos debe preocupar más a la enfermera?
 - a) Vitamina C natural proveniente de rosa mosqueta.
 - b) Jengibre.
 - c) Hierba de San Juan.
 - d) Suplementos proteínicos para atletas.



Control de peso

Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Enumerar los principios básicos del desequilibrio energético.
- Analizar los efectos de la pérdida de peso en el organismo.
- Identificar los problemas médicos, psicológicos y sociales asociados con un exceso o insuficiencia de grasa corporal.
- Analizar las pautas del gobierno federal de EUA para la identificación, valoración y tratamiento del sobrepeso y la obesidad en los adultos.
- Describir los síntomas que comúnmente exhibe un paciente con anorexia nerviosa o bulimia.
- Evaluar cuando menos tres dietas de moda utilizadas para la reducción de peso.

El control de peso es una preocupación no sólo desde el punto de vista personal, sino también desde la perspectiva social. Las consecuencias del peso corporal excesivo ocasionan que muchos individuos sufran en términos económicos, sociales, mentales y físicos. Vea el apartado Dinero y sentido común 16-1.

Los estudios han mostrado una y otra vez que, en cualquier momento dado, más de 40% de la población describe estar tratando de perder peso. Cerca de 85% de los individuos que bajan de peso recuperará su peso original en el curso de cinco años. Aunque esto parece sombrío, también significa que 15% de todas las personas que pierden peso tiene éxito a largo plazo. A pesar de que el control de peso es difícil, no es imposible, y sus beneficios en la economía y la

salud, tanto para el individuo como para la sociedad, son enormes.

Terminología y clasificación

En un sentido histórico, la clasificación de las personas en las categorías de bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad ha sido un desafío para los profesionales; sin embargo, cada vez es más importante la manera en que se clasifica a una persona. Los terceros pagadores (empresas aseguradoras y gobiernos federales y estatales) quieren que un individuo cumpla con ciertos criterios antes de conceder aprobación económica para los tratamientos. El porcentaje de grasa corporal es una verdadera medida de cómo clasificar a los pacientes, pero existen problemas con esta medición. Por ende, el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura son los métodos más comúnmente utilizados para la clasificación de los pacientes.

Porcentaje de grasa corporal

El porcentaje de grasa corporal de un individuo se asocia con sus riesgos de salud. La definición más precisa de obesidad



Dinero y sentido común 16-1

Costos del sobrepeso y la obesidad

Según un estudio en EUA, los costos atribuidos tanto al sobrepeso como a la obesidad (IMC de 25 a 29.9) pueden haber alcanzado \$92 600 millones (EUA) en 2002 (CDC, 2009). Medicaid y Medicare solventaron casi la mitad de esos costos. Este gasto no incluye los costos indirectos atribuidos a la obesidad, como el ausentismo y una disminución en la productividad.

es un contenido de grasa mayor a 30 a 33%. Diversos grupos profesionales definen de manera diferente el porcentaje exacto. El contenido óptimo de grasa para las mujeres es de 18 a 22%; en el caso de los varones es de 15 a 19%. Sin embargo, la medición precisa del porcentaje de grasa corporal es muy costosa.

Las técnicas utilizadas para medir la grasa corporal involucran el pesaje bajo el agua, exámenes radiográficos del tejido, ecografía, conductividad eléctrica, exploración tomográfica por computadora e imágenes por resonancia magnética. Algunos profesionales de la salud emplean la impedancia eléctrica, pero este método está perdiendo adeptos debido a la falta de resultados consistentes. Las limitaciones incluyen menor precisión en personas con obesidad extrema; sobrehidratación o subhidratación; anormalidades hormonales; y la necesidad de utilizar a un técnico calificado; por estas razones, la medición de la grasa corporal tiene utilidad limitada en personas que intentan bajar de peso. Los otros procedimientos antes mencionados son costosos y no están disponibles en entornos clínicos.

Índice de masa corporal

Los *National Institutes of Health* (NIH: Institutos Nacionales de Salud) recomiendan y alientan que todos los profesionales de la salud utilicen el IMC para clasificar a los pacientes en las categorías de bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad en los ambientes clínicos. La clasificación de un individuo en estas categorías se define según el IMC:

- Bajo peso <18.5
- Normal 18.5 a 24.9
- Sobrepeso 25 a 29.9
- Obesidad >30

Los individuos pueden calcular su propio IMC con las fórmulas de la sección de Cálculo clínico 16-1. O bien, pueden utilizar la tabla de índice de masa corporal (cuadro 16-1) para determinar el IMC sin realizar ningún cálculo. El cálculo más complejo para el IMC es el peso en kilogramos dividido entre la estatura en metros al cuadrado.

Cálculo clínico

16-1

Hay tres pasos en el cálculo del IMC (en libras y pulgadas):

1. Multiplique el peso en libras por 703.
2. Multiplique la estatura en pulgadas por la estatura en pulgadas.
3. Divida el producto del paso 1 entre el producto del paso 2.

Así, para una persona que pesa 166 libras (75.3 kg) y mide 5 pies, 6 pulgadas, o 66 pulgadas (1.67 m) de estatura:

1. $166 \times 703 = 116\,698$
2. $66 \times 66 = 4\,356$
3. $116\,698 \text{ dividido entre } 4\,356 = 26.7$

Aunque el IMC se correlaciona con la cantidad de grasa corporal que tiene una persona, no mide esta grasa. Algunos atletas pueden tener un IMC que les identifica en el rango de sobrepeso, pero no tienen cantidades excesivas de grasa corporal. Los kilogramos adicionales representan masa corporal magra adquirida por entrenamiento riguroso.

De manera similar, una adolescente con IMC normal puede tener todas las consecuencias de salud relacionadas con la obesidad si tiene un contenido alto de grasa corporal mayor a 33%. Es posible que tenga antecedentes de actividad física mínima y opciones alimenticias muy deficientes. El profesional de la salud debe valorar con cuidado los resultados de cualquier medición del IMC, junto con otras evaluaciones nutricionales (datos de laboratorio, exploración física y antecedentes dietéticos).

Circunferencia de la cintura

La circunferencia de la cintura también se utiliza para clasificar la distribución de la grasa y la obesidad central. Las mujeres con una circunferencia mayor a 89 cm (35 pulgadas) y los varones con una circunferencia mayor a 101 cm (40 pulgadas) están en mayor riesgo de salud que quienes tienen una circunferencia menor de la cintura (*National Institutes of Health* [NIH], 1998). Los NIH recomiendan medir la circunferencia de la cintura tanto por la facilidad de medición como por el bajo costo.

Prevalencia e incidencia del sobrepeso y la obesidad

La prevalencia de la obesidad en EUA ha tenido un asombroso crecimiento desde mediados del decenio de 1970-1979. La figura 16-1 ilustra mejor que las palabras estas tendencias. La **prevalencia** se refiere al número total de casos de una enfermedad específica dividido entre el número de individuos en la población en cierto momento.

Muchos expertos están preocupados con la incidencia y prevalencia de la obesidad entre los niños estadounidenses. La **incidencia** se define como la frecuencia de ocurrencia de cualquier suceso o padecimiento en el curso del tiempo y en relación con la población en la que ocurre. Los niños de origen asiático tienen la menor incidencia de obesidad, en tanto que los niños indígenas americanos tienen la incidencia más alta. De este modo, se podría concluir que la obesidad tiene un origen parcialmente genético. Los datos de dos estudios de NHANES muestran que (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC], 2008):

- Entre los niños de 2 a 5 años, la prevalencia de obesidad aumentó de 5 a 13.9%.
- Para las edades de seis a 11 años, la prevalencia aumentó de 6.5 a 18.8%.
- Para las edades de 12 a 19 años, la prevalencia aumentó de 5 a 17.4%.

Cuadro 16-1 ■ Tabla de índice de masa corporal*

IMC	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Estatura (pulgadas)	Peso Corporal (libras)																	
58	91	96	100	105	110	115	119	124	129	134	138	143	148	153	158	162	167	172
59	94	99	104	109	114	119	124	128	133	138	143	148	153	158	163	168	173	178
60	97	102	107	112	118	123	128	133	138	143	148	153	158	163	168	174	179	184
61	100	106	111	116	122	127	132	137	143	148	153	158	164	169	174	180	185	190
62	104	109	115	120	126	131	136	142	147	153	158	164	169	175	180	186	191	196
63	107	113	118	124	130	135	141	146	152	158	163	169	175	180	186	191	197	203
64	110	116	122	128	134	140	145	151	157	163	169	174	180	186	192	197	204	209
65	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192	198	204	210	216
66	118	124	130	136	142	148	155	161	167	173	179	186	192	198	204	210	216	223
67	121	127	134	140	146	153	159	166	172	178	185	191	198	204	211	217	223	230
68	125	131	138	144	151	158	164	171	177	184	190	197	203	210	216	223	230	236
69	128	135	142	149	155	162	169	176	182	189	196	203	209	216	223	230	236	243
70	132	139	146	153	160	167	174	181	188	195	202	209	216	222	229	236	243	250
71	136	143	150	157	165	172	179	186	193	200	208	215	222	229	236	243	250	257
72	140	147	154	162	169	177	184	191	199	206	213	221	228	235	242	250	258	265
73	144	151	159	166	174	182	189	197	204	212	219	227	235	242	250	257	265	272
74	148	155	163	171	179	186	194	202	210	218	225	233	241	249	256	264	272	280
75	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248	256	264	272	279	287
76	156	164	172	180	189	197	205	213	221	230	238	246	254	263	271	279	287	295
IMC	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Estatura (pulgadas)	Peso Corporal (libras)																	
58	177	181	186	191	196	201	205	210	215	220	224	229	234	239	244	248	253	258
59	183	188	193	198	203	208	212	217	222	227	232	237	242	247	252	257	262	267
60	189	194	199	204	209	215	220	225	230	235	240	245	250	255	261	266	271	276
61	195	201	206	211	217	222	227	232	238	243	248	254	259	264	269	275	280	285
62	202	207	213	218	224	229	235	240	246	251	256	262	267	273	278	284	289	295
63	208	214	220	225	231	237	242	248	254	259	265	270	278	282	287	293	299	304
64	215	221	227	233	238	244	250	256	262	267	273	279	285	291	296	302	308	314
65	222	228	234	240	246	252	258	264	270	276	282	288	294	300	306	312	318	324
66	229	235	241	247	253	260	266	272	278	284	291	297	303	309	315	322	328	334
67	236	242	249	255	261	268	274	280	287	293	299	306	312	319	329	331	338	344
68	243	249	256	262	269	276	282	289	295	302	308	315	329	328	335	341	348	354
69	250	257	263	270	277	284	291	297	304	311	318	324	331	338	349	351	358	365
70	257	264	271	278	285	292	299	306	313	320	327	334	341	348	355	362	369	376
71	265	272	279	286	293	301	308	315	322	329	338	343	351	358	365	379	379	386
72	272	279	287	294	302	309	316	324	331	338	346	353	361	368	375	383	390	397
73	280	288	295	302	310	318	325	333	340	348	355	363	371	378	386	393	401	408
74	287	295	303	311	319	326	334	342	350	358	365	373	381	389	396	404	419	420
75	295	303	311	319	327	335	343	351	359	367	375	383	391	399	407	415	423	431
76	304	312	320	328	336	344	353	361	369	377	385	394	402	410	418	426	435	443
IMC	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54

Para usar esta tabla, encuentre la estatura apropiada en la columna a mano izquierda. Siga la fila hasta un peso determinado. El número en la cabeza de esa columna es el IMC para esa estatura y peso. Las libras se han redondeado.
 * N. de T.: Para convertir libras a kilogramos multiplique las libras por 0.454 (p. ej., 91 libras $\times$ 0.454 = 41 kg) y para convertir pulgadas a centímetros multiplique el valor en pulgadas por .254 (p. ej., 58 pulgadas $\times$ 2.54 = 147 cm). Los valores obtenidos de estas operaciones son aproximados.

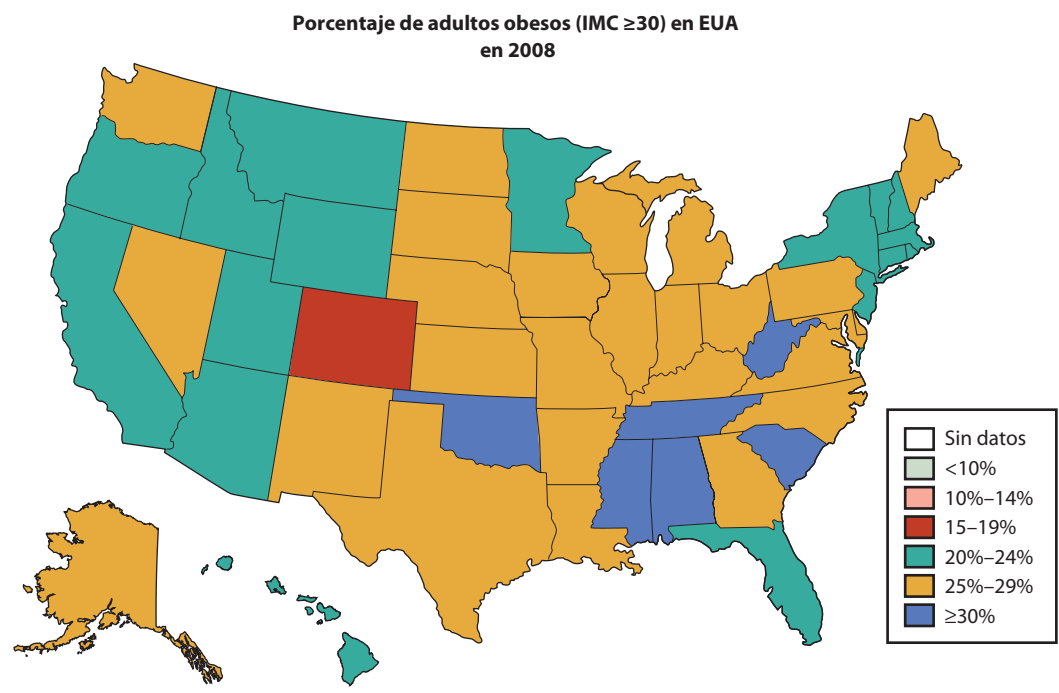
Ciencia básica del desequilibrio energético

Para comprender la ciencia detrás del desequilibrio energético piense en el cuerpo humano como si fuera una máquina. Decenas de miles de investigadores han ocupado años estudiando cómo reacciona el organismo humano a un desequilibrio de kilocalorías. No es adecuado decir que la gente pesa demasiado o muy poco porque come en exceso, no se ejercita suficiente, o viceversa. Es necesario preguntar: ¿por qué el cuerpo de una persona busca o no busca alimento o ejercicio, cuando la maquinaria humana tiene disponible una

energía adecuada o inadecuada? ¿Qué es lo que no está funcionando? Primero, una breve sinopsis de los conocimientos científicos acerca del desequilibrio energético.

Desequilibrio de energía

El **desequilibrio de energía** ocurre cuando el número de **kilocalorías** ingeridas no es igual al número ocupado en forma de energía. Un individuo puede determinar si la ingesta de alimentos cumple con las necesidades de energía mediante vigilar su peso. Si ingiere más kilocalorías de las que utiliza el cuerpo, ocurrirá un aumento de peso; si come menos kilocalorías de las que utiliza el cuerpo (y la ingesta de pro-



Estado	%	Estado	%	Estado	%	Estado	%
Alabama	31.4	Illinois	26.4	Montana	23.9	Rhode Island	21.5
Alaska	26.1	Indiana	26.3	Nebraska	26.6	Carolina del Sur	30.1
Arizona	24.8	Iowa	26.0	Nevada	25.0	Dakota del Sur	27.5
Arkansas	28.7	Kansas	27.4	Nueva Hampshire	24.0	Tennessee	30.6
California	23.7	Kentucky	29.8	Nueva Jersey	22.9	Texas	28.3
Colorado	18.5	Luisiana	28.3	Nuevo México	25.2	Utah	22.5
Connecticut	21.0	Maine	25.2	Nueva York	24.4	Vermont	22.7
Delaware	27.0	Maryland	26.0	Carolina del Norte	29.0	Virginia	25.0
Washington DC	21.8	Massachusetts	20.9	Dakota del Norte	27.1	Washington	25.4
Florida	24.4	Michigan	28.9	Ohio	28.7	West Virginia	31.2
Georgia	27.3	Minnesota	24.3	Oklahoma	30.3	Wisconsin	25.4
Hawaii	22.6	Mississippi	32.8	Oregon	24.2	Wyoming	24.6
Idaho	24.5	Missouri	28.5	Pensilvania	27.7		

Los datos mostrados en estos mapas se obtuvieron por medio del Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) de los CDC. Cada año, los departamentos estatales de salud utilizan procedimientos estándar para obtener datos por medio de una serie de entrevistas telefónicas mensuales con adultos estadounidenses. Los estimados de prevalencia que se generan para los mapas pueden variar ligeramente de los que han generado los estados mediante el BRFSS, ya que se emplean métodos analíticos un tanto diferentes.

FIGURA 16-1 Tendencias de la obesidad en EUA de 1986 a 2008 (www.cdc.gov/obesity/data/trends.html).

teína es adecuada), habrá pérdida de peso. (Una baja ingesta de proteína durante un largo periodo conducirá finalmente a retención de líquido y aumento posterior de peso por el líquido retenido. En tal situación, es difícil estimar el desequilibrio de energía sólo con base en el peso.) Cualquiera puede determinar si tiene un equilibrio de energía mediante vigilar su peso a lo largo del tiempo. (Esto supone una hidratación normal.)

Existen dos principios básicos en el desequilibrio energético. Primero, se requiere un número específico de kilocalo-

rías para ganar o perder una libra o kilogramo de grasa corporal. Segundo, el cuerpo almacena energía y utiliza la energía almacenada de una manera muy específica.

Regla de las quinientas

Para perder 1 lb ($\frac{1}{2}$ kg) de grasa corporal por semana, un individuo debe comer 500 kcal menos por día de lo que su cuerpo *gasta* durante siete días; para aumentar 1 lb ($\frac{1}{2}$ kg) de grasa corporal por semana, el individuo debe comer 500 kcal

más por día, durante siete días, de lo que su cuerpo ocupa. El aumento o la pérdida de grasa corporal no necesariamente ocurre durante el curso de una semana; el excedente o el déficit de kilocalorías puede suceder a lo largo de un mes o año. El principio es el mismo. El número total de kilocalorías que se requieren para aumentar o perder 1 lb de grasa corporal es de 3 500. Demasiadas kilocalorías de una fuente de carbohidratos, grasa o proteína promueven el aumento de peso. La regla de las quinientas significa que la pérdida de peso es independiente de la composición de la dieta.

El término clave en este caso es *gastar*. Como habrá visto en el capítulo 6 de Equilibrio energético, el cuerpo humano tiene algunos mecanismos internos pequeños y sutiles que causan un gasto mayor o menor de kilocalorías en algunas situaciones. El cuerpo humano también tiene algunos mecanismos internos sutiles y pequeños que causan que el individuo coma más o menos alimentos en algunas situaciones.

Reserva de grasa corporal

El exceso de kilocalorías de cualquier fuente (grasa, carbohidratos o proteína) se almacena como grasa corporal en el tejido adiposo, que puede acumularse en cantidades ilimitadas. Tal acumulación puede conducir a sobrepeso y, en un momento dado, a la obesidad. Durante un déficit de kilocalorías, el cuerpo primero busca la energía necesaria para mantener las funciones del organismo en las reservas de glucógeno, que son limitadas. Cuando el déficit de kilocalorías dura más de cerca de un día, el cuerpo busca la energía necesaria para mantener sus funciones tanto en las reservas de grasa (tejido adiposo) como en las reservas de proteína (órganos y masa muscular). La pérdida de peso siempre incluye alguna pérdida de masa corporal magra (MCM). La cantidad de MCM que se pierde depende de qué pérdida de peso se logre.

Desequilibrio de energía y composición del organismo

La pérdida de peso afecta la composición del organismo y ésta, a su vez, afecta la salud. Los dos componentes principales del cuerpo humano (luego del agua) son la grasa y la masa magra, que incluye la proteína. La proteína se almacena principalmente en el tejido muscular, órganos y ciertas sustancias químicas. La conservación de la masa corporal magra y la salud óptima van de la mano. Una pérdida del contenido estructural del organismo (p. ej., músculos cardíaco y respiratorio, riñones, hígado, sustancias químicas del organismo) es indeseable. El ejercicio puede preservar e incluso aumentar la masa corporal magra. El aumento de peso aumenta el contenido de grasa corporal. La pérdida de peso reduce tanto la grasa corporal como la masa magra. Una comprensión de la diferencia entre el contenido de grasa y de masa magra es crucial para entender la ciencia del desequilibrio energético. Los beneficios de salud que se obtienen de la pérdida de peso se relacionan con la pérdida de grasa corporal, pero no de masa corporal magra. Vea Gema genómica 16-1.

Gema genómica 16-1

¿La obesidad es genética o ambiental?

Los gemelos idénticos criados en diferentes ambientes se han estudiado en forma extensa. Los investigadores concluyeron que los factores hereditarios de la adiposidad explican 77% del IMC y 76% de la circunferencia de la cintura (Wardle, 2008). Esto no significa que un niño con un alto complemento de genes de susceptibilidad tendrá sobrepeso de manera inevitable, sino que su dotación genética le coloca en una mayor predisposición. El entorno en la cultura occidental suministra a los niños oportunidades para comer en exceso y ser sedentarios; por ende, deben proporcionarse alimentos nutritivos para contrarrestar el efecto de la genética y también debe darse ayuda a aquellos que son más susceptibles de presentar obesidad.

Pérdida de grasa en comparación con pérdida de agua y proteína

La mayoría de la gente, en especial aquella con sobrepeso, sólo puede perder cerca de 1 kg (2 lb) de grasa corporal por semana al comer menos. Cualquier pérdida de peso adicional se debe probablemente a la pérdida de agua y/o tejido corporal magro. Siempre existe cierta pérdida de proteínas del organismo junto con la pérdida de grasa corporal cuando se baja de peso. Esta pérdida se debe a que la masa magra es más activa en sentido metabólico y, en consecuencia, quema más kilocalorías que el tejido graso. La pérdida de proteína del organismo a partir de una reducción en la ingesta de alimentos es mayor que la pérdida de proteína debida a la combinación de dicha reducción con ejercicio regular. Por tanto, la actividad física durante la pérdida de peso protege la masa corporal magra. De igual manera, cuanto más grande es la pérdida de peso, más MCM se pierde.

Gravedad de la obesidad y MCM

La pérdida de peso afecta de manera diferente la composición corporal de las personas delgadas y obesas. La cantidad de masa corporal magra que pierde un individuo durante la reducción de peso depende del grado de la obesidad. Los animales obesos toleran mejor la inanición que los delgados y lo mismo ocurre con los seres humanos. En este caso, *tolerar* se refiere a que conservan la proteína corporal durante la pérdida de peso. Esto significa que los individuos con sobrepeso o levemente obesos están en mayor riesgo de perder más proteínas durante la pérdida rápida de peso. Este tipo de pérdida rápida (225 a 454 g o 0.5 a 1.0 lb por día), si se mantiene durante muchas semanas, se asocia con una pérdida excesiva de masa magra y proteína del corazón. La desnutrición del músculo cardíaco puede conducir a muerte súbita. A medida que un individuo pierde cada vez más grasa durante una pérdida rápida de peso, su capacidad para conservar la masa corporal magra disminuye. En consecuencia, el tiempo en que permanece a dieta una persona, al igual que su contenido inicial de grasa corporal, tienen un impacto sobre la cantidad de masa corporal magra que se pierde.

Consecuencias de la obesidad

La obesidad puede conducir a muchas consecuencias adversas; por ejemplo, la distribución de la grasa corporal afecta la susceptibilidad de una persona a ciertos problemas médicos y las ramificaciones **psicológicas** son importantes. Es común que los pacientes estén atrapados en una mezcla de problemas sociales, culturales, psicológicos y de prejuicios. Muchos sujetos tienen gran dificultad para romper el ciclo de comportamientos que contribuyen a la obesidad. Con un entendimiento de los problemas, los profesionales de la salud pueden educar a los pacientes con sobrepeso y obesidad acerca de la necesidad de perder peso y alentarlos a lograrlo.

Problemas sociales

Las consecuencias sociales de la obesidad se relacionan con las expectativas culturales y el prejuicio documentado que experimentan muchas personas obesas.

Expectativas culturales

En este contexto, *cultura* se refiere a las convicciones de un grupo determinado de personas durante un periodo específico. En la actualidad, muchos estadounidenses perciben la delgadez como atractiva y deseable, y la obesidad como poco atractiva e indeseable; sin embargo, los conceptos de belleza han cambiado a lo largo del tiempo. La delgadez no siempre ha sido la complexión física preferida; por ejemplo, durante el siglo XIX, un cuerpo excesivamente obeso se consideraba más atractivo. Tener un exceso de peso significaba que la persona estaba en buena condición económica y que podía permitirse comer en demasía. La sociedad actual está cambiando poco a poco las percepciones de lo que es atractivo; por ejemplo, muchas personas consideran que las mujeres con músculos bien desarrollados son más atractivas que las mujeres delgadas y sin tantos músculos. El aumento en el número de mujeres fisicoculturistas demuestra este cambio de actitudes.

En EUA las personas obesas están bajo intensa presión para que bajen de peso. La evidencia de esta presión está en los miles de millones de dólares que se gastan cada año en programas de reducción de peso y comidas especiales. En un esfuerzo por volverse más atractivos, muchos pacientes obesos intentan perder peso. Sin embargo, con el tiempo, la mayoría de la gente recupera el peso perdido y es común que adquieran unos cuantos kilogramos adicionales. De este modo comienza un ciclo contraproducente. En general, es necesario recordar a los pacientes que aunque el peso corporal es importante, la salud y el bienestar lo son aún más.

Prejuicio comprobado

Varios estudios clásicos muestran que las personas obesas son objeto de prejuicio y discriminación injusta. En un estudio de seguimiento a siete años con mujeres de 16 a 24 años

de edad, las mujeres obesas tenían menos probabilidades de haberse casado y tenían menos años de estudio, menores ingresos y tasas más altas de pobreza que las mujeres con enfermedades crónicas (Canning y Mayer, 1966; Gortmaker *et al.*, 1993).

Los profesionales de la salud deben tratar de entender sus propios sentimientos acerca de la gordura, la obesidad y las personas obesas. A veces, estos profesionales insultan de manera inconsciente a sus pacientes obesos; por ejemplo, los comentarios hechos frente a ellos, como “necesitaremos tres personas para mover a esta paciente” resultan ofensivos. Los profesionales de la salud deben tratar a sus clientes obesos con respeto, amabilidad y paciencia.

Problemas psicológicos

La obesidad puede asociarse con diversos problemas psicológicos, que pueden ser resultado de la restricción alimentaria (Recuadro 16-1). Una consecuencia psicológica importante de la obesidad son los trastornos de la imagen corporal.

Trastornos de la imagen corporal

La **imagen corporal** es la representación mental que tiene una persona acerca de sí misma. Una imagen corporal alterada puede manifestarse de dos maneras. Primero, las personas con este problema por lo regular están insatisfechas con su cuerpo. Las dolencias crónicas, las demandas de atención adicional y las frecuentes afirmaciones negativas que hacen los pacientes acerca de su apariencia pueden ser indicaciones de una alteración subyacente en la imagen corporal.

r ecuadro 16-1 ■ Consecuencias psicológicas de la restricción alimenticia

La restricción de alimentos, ya sea voluntaria o involuntaria, tiene consecuencias. En la antigua Grecia, Jenofonte describió un “hambre famélica” en soldados que habían sufrido privación de alimentos durante una campaña militar. Durante la Segunda Guerra Mundial, Keyes y colaboradores estudiaron los efectos de la inanición parcial en sujetos (Keyes *et al.*, 1950). Los efectos de la restricción de alimentos también se han estudiado en ratas. En muchos estudios, los sujetos respondieron a la privación de alimentos con comportamientos extraordinariamente similares. Primero, los individuos sometidos a restricción no siempre presentaban una pérdida de peso notable a largo plazo. Segundo, restringir la ingesta producía una extrema susceptibilidad a accesos de alimentación excesiva una vez eliminadas las restricciones. Tercero, los sujetos de estudios exhibieron cambios **cognitivos** y emocionales cuando se restringían los alimentos, incluida una respuesta emocional aumentada; alteraciones cognitivas, incluso distracción; y un interés enfocado en los alimentos y en comer (Polivy, 1996).

Los profesionales de la salud necesitan advertir a los pacientes acerca de las consecuencias de la restricción alimentaria. Los pacientes con sobrepeso necesitan recibir ayuda para dejar sus dietas rígidas, al igual que consejos sobre dietas sanas y equilibradas que incluyan granos enteros, frutas, verduras y lácteos sin grasa. Abandonar la “mentalidad de dieta” a corto plazo y adoptar cambios a largo plazo en el estilo de vida mejorarán el bienestar físico y psicológico.

Segundo, es frecuente que las personas con una imagen corporal distorsionada no perciban su cuerpo de manera realista. Por ejemplo, es posible que se vean a sí mismas como si tuvieran partes del cuerpo que son más grandes de lo que son. En una sección posterior del capítulo se trata el tema de los pacientes con anorexia nerviosa, un trastorno mental que con frecuencia implica trastornos de la imagen corporal. Los pacientes muy delgados que tienen este padecimiento se ven a sí mismos con sobrepeso, a pesar de evidencia que valida lo contrario.

Un estudio clásico mostró que las alteraciones de la imagen corporal no se encuentran en individuos obesos emocionalmente sanos (Stunkard y Mendelson, 1961). Los trastornos de la imagen corporal son más comunes en mujeres jóvenes de nivel socioeconómico medio y medio alto, que han sido obesas desde su infancia. Muchas de ellas tienen un trastorno neurótico generalizado, y sus padres y compañeros las han criticado por su obesidad (Stunkard y Burt, 1967; Stunkard y Mendelson, 1961).

Problemas médicos

La obesidad se considera un problema importante de salud en EUA y también una enfermedad crónica. Las personas con sobrepeso u obesidad tienen más probabilidades de desarrollar problemas de salud como:

- Hipertensión arterial.
- Dislipidemia (p. ej., niveles altos de colesterol total o triglicéridos).
- Diabetes tipo 2.
- Cardiopatía coronaria.
- Accidente vascular cerebral.
- Enfermedad de la vesícula biliar.
- Osteoartritis.
- Apnea del sueño y problemas respiratorios.
- Algunos tipos de cáncer (de endometrio, mama y colon) (CDC, 2008).

La distribución de la grasa corporal afecta los riesgos. La **obesidad abdominal**, en la que el exceso de grasa está entre el pecho y la pelvis del paciente, es más peligrosa que la obesidad glúteo-femoral. Se dice que los pacientes con obesidad abdominal tienen forma de manzana y son en particular vulnerables a los riesgos de enfermedad crónica asociados con el peso corporal excesivo.

En la **obesidad glúteo-femoral**, el exceso de peso se encuentra alrededor de los glúteos, caderas y muslos del paciente. Se dice que el cuerpo de los pacientes con este tipo de obesidad tiene forma de pera y no es tan susceptible a los riesgos de enfermedad crónica asociados con el exceso de grasa corporal.

El tratamiento de la obesidad es un importante medio para controlar algunas de las principales enfermedades crónicas y degenerativas. Por ejemplo, es posible reducir los niveles de presión arterial por medio de una dieta alta en frutas

y verduras, y baja en grasa. Se recomiendan hasta 2.5 tazas de frutas y 4 tazas de verduras para un varón muy activo de 18 años. Para una mujer sedentaria de 65 años, se recomiendan hasta 1.5 tazas de frutas y 2 tazas de verduras.

Factores que influyen en la ingesta de alimentos

Los comportamientos asociados con el estilo de vida, el apetito, la saciedad y, de manera discutible, con la distribución de energía de los macronutrientes, influyen en la ingesta alimentaria.

Estilo de vida

Estos factores afectan cuánto se come e influyen en el consumo de kilocalorías:

- Variedad —a mayor variedad de alimentos servidos, más son las kilocalorías que se consumen.
- Gusto —mientras más sabroso es el alimento, más se come.
- Actividad de fin de semana —comer a horarios regulares y planear actividades no relacionadas con los alimentos durante los fines de semana puede ayudar en el control de peso.
- Abstenerse del desayuno —las personas que por lo regular no desayunan están en mayor probabilidad de ser obesas. Aquellos que comen cuatro o más veces al día tienen menos probabilidad de sufrir obesidad. La cuarta comida debe ser un refrigerio ligero. Saltarse las comidas no es buena estrategia de control de peso.
- Comer fuera de casa —alimentarse fuera de casa se asocia con un aumento en la ingesta de energía (CDC, 2008).
- Velocidad —mientras más rápido se ingieren los alimentos, más se consume, debido a que se requiere un poco más de tiempo para que las señales de saciedad lleguen al cerebro. Mientras más se necesitan masticar los alimentos, menos kilocalorías se ingieren debido a que se requiere tiempo para masticar la comida.
- Ingesta de bebidas carbonatadas —el consumo de bebidas carbonatadas endulzadas se asocia con un equilibrio positivo de energía (CDC, 2008).
- Grasa dietética —el alto contenido de grasa en los alimentos consumidos es un factor de riesgo para el aumento de peso (Blundell y Stubbs, 2004).

Los comportamientos asociados con el estilo de vida que son responsables de un *descenso* en el gasto energético también aumentan el peso corporal.

- Actividades sedentarias —mientras más horas se ocupan viendo televisión, menos tiempo se pasa en actividades físicas. Lo mismo puede decirse de las computadoras y juegos de video.

- Cambios en el gasto de energía: las pequeñas reducciones diarias en el gasto de energía, como levantarse para cambiar los canales de la televisión y abrir de forma manual la puerta de la cochera, pueden ser importantes en el curso de un año.

Fisiología

Se han identificado numerosas hormonas y neuropéptidos que estimulan o inhiben la ingestión de alimentos a través de mecanismos centrales y periféricos. Asimismo, las moléculas que afectan las tasas metabólicas y el gasto energético son un área de investigación actual. La figura 16-2 ilustra diversas moléculas y vías implicadas en la regulación interna de la ingesta de alimentos. En general, existe redundancia y contrapeso entre estas vías, de modo que, por ejemplo, una molécula obstaculiza el efecto inhibitorio de otra; tal redundancia y contrapeso complejos dificultan el tratamiento de la obesidad. Quizá a medida que se entienda más acerca del sistema de balance energético humano se obtengan tratamientos más eficientes y seguros para los desequilibrios.

El cerebro, estómago, intestino delgado y células del tejido adiposo forman parte de este complejo sistema de equilibrio de energía. El estómago, intestino delgado y células del

tejido adiposo envían mensajes al cerebro para encender o apagar la conducta alimenticia. Los mecanismos de activación que influyen en la ingesta de alimentos incluyen señales de saciedad y de hambre. Por ejemplo, cuando el cerebro recibe una señal de saciedad, los animales dejan de comer.

El neuropéptido Y es un ejemplo de polipéptido cerebral que produce un aumento en la ingesta. Esta sustancia causa ansia por ingerir carbohidratos, inicia la conducta alimentaria, disminuye el gasto energético y aumenta el almacenamiento de grasas. Todas estas acciones favorecen un equilibrio energético positivo y el aumento de peso. La leptina, una proteína sintetizada por las células de grasa, es una hormona que actúa en el hipotálamo para disminuir la ingesta. Es interesante señalar que las concentraciones sanguíneas de leptina aumentan en proporción con el porcentaje de grasa corporal (Colaizzo-Anas, 2007). La grelina es un ejemplo de un polipéptido gástrico que estimula la hormona del crecimiento y regula la ingesta de alimentos. La liberación de grelina aumenta la ingesta.

Lo anterior es un resumen muy breve de las muchas maneras en que el cuerpo ha evolucionado para afrontar y sobrevivir durante ciclos repetidos de abundancia y escasez. El apetito también puede estar bajo la influencia de la distensión gastrointestinal, que disminuye la ingesta, y de las contracciones de un estómago vacío, que la aumentan; esta área envía señales de saciedad al cerebro.

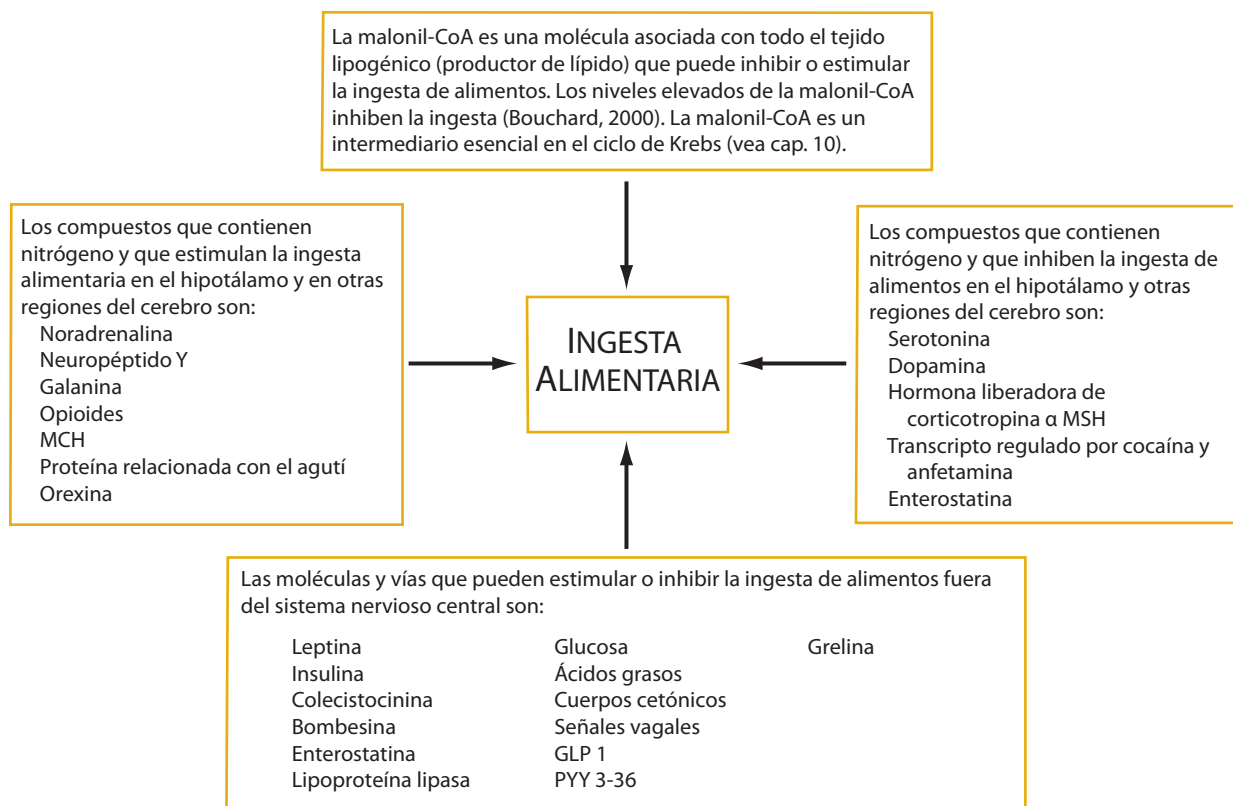


FIGURA 16-2 Las hormonas, moléculas y vías que influyen en la ingesta alimentaria a través de mecanismos centrales o periféricos. (Adaptada de Bouchard, C: *Inhibition of food intake by inhibitors of fatty acid synthase*. *N Engl J Med* 343:25, 2000.)

Composición energética de macronutrientes

Los investigadores han realizado muchos estudios sobre el papel de la composición de los macronutrientes en el equilibrio energético. A continuación se presenta un breve resumen de esta investigación. La proteína parece producir más saciedad que los carbohidratos, que a su vez causan mayor saciedad que las grasas (Colaizzo-Anas, 2007). El cerebro parece necesitar algunos carbohidratos (suministrados como glucosa) para que un individuo alcance la saciedad. Además, la fibra expande el estómago para ayudar a contrarrestar la liberación de polipéptidos que aumentan la ingesta de alimentos. En resumen, la ingesta de una comida bien balanceada, que se planea para dar los nutrientes energéticos dentro del rango aceptable de distribución de macronutrientes (RADM), es el mejor abordaje para el control del peso.

Índice glucémico

Una dieta baja en índice glucémico también puede ayudar en el control de peso, aunque los estudios siguen produciendo datos contradictorios. Algunos expertos creen que la ingesta de carbohidratos con un bajo índice glucémico (IG) puede dar por resultado una reducción espontánea en la ingesta alimentaria. El IG es una medida de cuánto aumenta la concentración de glucosa en sangre después del consumo de un alimento específico que contiene una cantidad determinada de carbohidratos. Una rebanada de pan blanco o la glucosa es el alimento de referencia. Los IG de todos los demás alimentos se establecen en comparación con el pan blanco o la glucosa y se clasifican según su potencial para elevar la glucosa sanguínea. Se piensa que los alimentos con bajo IG promueven la saciedad y disminuyen la ingesta; se desconoce el índice glucémico de las combinaciones de alimentos. A continuación se presentan algunos ejemplos del índice glucémico de alimentos seleccionados. Nota: el alimento de referencia es el pan blanco.

- Pan blanco 100.
- Glucosa 138.
- Fructosa 26.
- Miel 126.
- Pan de trigo entero 100.
- Pan de centeno (granos enteros), negro 88.
- Hojuelas de maíz 121.
- Plátano 84.
- Papa horneada 116.
- Frijoles rojos, enlatados 74.
- Helado de crema 69.
- Sacarosa (azúcar de mesa) 83.
- Arroz blanco, refinado (hervido 10 a 25 min) 81.
- Avena 85.
- All-bran 74.
- Ciruela 34.
- Camote o batata 70.

- Lentejas (verdes, enlatadas) 74.
- Leche descremada 46.
- Naranja 59.
- Jugo de naranja 71.
- Yogur 52.
- Frijol de soya (enlatado) 22.

Si el alimento de referencia fuera la glucosa, los números serían diferentes, pero no incorrectos. Muchos factores influyen en el IG de un alimento. La tasa de consumo y la hora del día en que se ingieren los alimentos pueden aumentar o disminuir el IG. Otros componentes aparte de los carbohidratos influyen en el IG, incluyendo la grasa, fibra y proteína que contiene el alimento y sus características como almidón. El método de preparación y procesamiento influye en el IG. Los efectos fisiológicos, incluidos la hidrólisis pregástrica, la tasa de vaciamiento gástrico, la respuesta intestinal, la hidrólisis y absorción, la respuesta hormonal pancreática e intestinal, y los efectos del colon, también influyen en este índice. Los factores no asociados con la dieta que influyen en el IG incluyen medicamentos tomados, estrés, actividad física y estado general de salud.

El uso clínico del IG como guía para la selección de alimentos tiene un beneficio potencial para la salud y al parecer no tiene efectos adversos. Los consejos para incorporar el IG en la dieta incluyen estas sugerencias:

- No se complique, sustituya los granos enteros y frutas frescas y leguminosas con alimentos que tengan bajo IG.
- Céntrese en comidas que contribuyen con la mayoría de CHO, como pan, alimentos para desayuno y papas.
- No se preocupe por alimentos que contribuyen con 5 o menos gramos de CHO en una porción. Algunos alimentos densos en sentido nutricional, como las zanahorias, tienen un IG más alto, pero contienen una baja cantidad de CHO en una porción.

Teorías sobre la obesidad

Las teorías sobre la obesidad son múltiples. El Recuadro 16-2 trata una de ellas: la disfunción del hipotálamo.

Metabolismo eficiente

Algunos individuos obesos en realidad requieren menos kilocalorías para el funcionamiento normal del organismo que los individuos delgados. En consecuencia, algunos individuos obesos utilizan de forma muy eficiente las kilocalorías.

Tejido adiposo marrón

El tejido adiposo marrón, un tipo especial de célula del tejido adiposo, representa menos de 1% del peso corporal total. Este tejido quema kilocalorías y después libera la energía como calor. La energía liberada como calor no se almacena como grasa corporal; es posible que algunas personas obesas tengan deficiencias de tejido adiposo marrón o una menor cantidad de éste que las personas delgadas.

recuadro 16-2 ■ ¿Puede el mal funcionamiento del hipotálamo causar aumento de peso?

El cerebro controla en forma parcial el hambre y la saciedad. El hipotálamo, localizado en el cerebro, parece ser el centro de control del peso. Un hipotálamo disfuncional puede ocasionar que un individuo reciba la señal incorrecta de hambre, con lo cual se estimula la ingesta continua y el aumento de peso. El mal funcionamiento del hipotálamo puede causar un procesamiento incorrecto de las señales asociadas con el apetito, la saciedad y el hambre.

Diversas áreas del hipotálamo son sensibles a cuando menos 13 neuroquímicos, y estas áreas participan en la regulación del hambre, la ingesta de alimentos y la saciedad: el núcleo ventromedial y el lóbulo lateral en el hipotálamo son dos de las zonas con mayor importancia.

- El núcleo ventromedial, que se activa por acción de la **serotonina** y cuyo antagonista es la noradrenalina, media la saciedad.
- El lóbulo lateral, que activa la noradrenalina y/o la dopamina y cuyo antagonista es la serotonina, media el hambre y la sed.

Los neurotransmisores hipotalámicos selectivos se consideran ahora como medicamentos que alteran la sensación cerebral de hambre, apetito y saciedad. Sin embargo, se requiere más investigación para comprender mejor los efectos de estas sustancias a corto y largo plazos.

Teoría del punto fijo

La teoría del punto fijo afirma que cada individuo tiene un peso corporal adulto único y relativamente estable que se basa en factores biológicos. De aquí que una persona obesa pueda tener un punto fijo más alto que un individuo delgado similar.

Número de células adiposas

Los individuos obesos tienen muchas más células adiposas que sus homólogos delgados. Un déficit de kilocalorías puede reducir la grasa en cada célula, pero no puede desintegrarla. Una vez fabricada, la célula adiposa existe hasta la muerte. Las células grasas vacías liberan un mensajero químico que viaja al cerebro y que envía una señal para que se vuelvan a llenar. Como resultado, la persona obesa que ha reducido peso debe aprender a ignorar de forma constante las señales internas de hambre. Sólo es posible ignorar tales señales dolorosas durante un corto periodo, pero adaptarse a largo plazo al hambre es difícil.

Enzimas en la cadena metabólica

La lipoproteína lipasa es una enzima que participa en la captación de ácidos grasos para la manufactura de grasa en las células individuales del tejido adiposo. La investigación ha mostrado que la actividad de esta enzima aumenta durante la reducción de peso. Esta acción vuelve más eficiente la síntesis de grasas en las células adiposas.

Pautas federales

Existen ventajas evidentes de la pérdida de peso en los pacientes con sobrepeso y obesidad. La principal razón debería ser la disminución del riesgo de enfermedad. El tratamiento también está indicado en personas que tienen un trastorno asociado con la obesidad. Las opciones que se ofrecen a los pacientes deben depender del grado de sobrepeso y obesidad.

Ventajas de la pérdida de peso

Las pautas clínicas del gobierno federal de EUA para la identificación del sobrepeso y la obesidad en los adultos se enfocan en los beneficios médicos que se derivan de la pérdida de peso; este panel recomienda:

- Perder peso para reducir la presión arterial en personas con sobrepeso y obesidad y que presentan hipertensión.
- Perder peso para reducir los niveles elevados de colesterol, lipoproteína de baja densidad y triglicéridos, y para elevar los bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad en personas con sobrepeso y obesidad que presentan dislipidemia (ver cap. 18).
- Cierta pérdida de peso para reducir las concentraciones elevadas de glucosa en sangre en personas con sobrepeso y obesidad con diabetes tipo 2.

Determinación del sobrepeso y la obesidad

Según las pautas federales estadounidenses, los profesionales médicos deben emplear el IMC y la circunferencia de la cintura para clasificar el grado de desequilibrio energético en los pacientes. El peso por sí solo se puede utilizar para dar seguimiento a la pérdida de peso y para determinar la eficacia del tratamiento (NIH, 1998).

Tratamiento de los desequilibrios energéticos

Las pautas federales expresan las metas de la pérdida de peso, cómo lograr esa pérdida, las metas para mantener el peso, cómo mantener la pérdida de peso y los grupos de tratamiento especial.

Metas para la pérdida de peso

La meta inicial de la pérdida de peso debe ser la reducción de 10% del peso corporal con respecto a la línea basal (peso actual). Si se tiene éxito, puede intentarse una pérdida adi-

cional de peso, si está indicado. La pérdida segura de peso ocurre a una tasa de alrededor de 0.45 a 0.91 kg (1 a 2 lb) por semana, durante un periodo de seis meses, con establecimiento de la estrategia posterior con base en la cantidad de peso perdido (NIH, 1998).

Logro de la pérdida de peso

El abordaje a la pérdida de peso debe depender de la valoración profesional y del IMC, circunferencia de la cintura y otros factores del paciente (NIH, 1998). Existen algunas opciones de tratamiento para la pérdida de peso:

- Tratamiento con dieta (llamado también tratamiento médico de nutrición).
- Actividad física.
- Tratamiento conductual.
- Farmacoterapia.
- Cirugía bariátrica.
- Tratamiento combinado (todos o algunos de los anteriores).

Tratamiento con dieta

Una dieta para perder peso debe ser reducida en kilocalorías totales, pero adecuada en todos los nutrientes, y proporcionar cuando menos:

- 45% de kilocalorías provenientes de carbohidratos.
- 20% de kilocalorías provenientes de grasa.
- 10% de kilocalorías de proteína o 0.8 g/kg, el que sea más alto.
- El 25% restante de kilocalorías depende de la negociación con el paciente.
- 25 a 35 g de fibra.
- Todas las vitaminas, minerales y fibra esenciales.

El plan de comidas debe ser el que el sujeto pueda y esté dispuesto a seguir. Cuando a los pacientes se les da un plan de comidas estandarizado, en general la pérdida de peso no es exitosa. Sin embargo, cuando se añade la modificación conductual, la orientación nutricional y las recomendaciones de ejercicio como apoyo a ese plan, la pérdida de peso puede ser más exitosa.

Los diferentes pacientes requieren diversos tipos de instrucciones nutricionales. Unos cuantos desean que se les diga qué han de comer y seguirán las instrucciones con los comportamientos apropiados. Otros individuos prefieren recibir instrucciones simplificadas y no quieren aprender una dieta complicada. Un plan nutricional basado en la guía de MyPyramid (*U.S. Department of Agriculture [USDA], 2010*) puede funcionar bien para este último tipo de personas (siempre y cuando se analicen también las modificaciones conductuales y la necesidad de ejercicio). El control de las porciones debe enfatizarse.

Una herramienta común que se utiliza para enseñar control de las porciones y distribución de nutrientes energéticos consiste en emplear las Listas de intercambio de la *American Diabetic Association* y la *American Dietetic Association*. Estas

listas proporcionan planes alimentarios detallados y describen de forma clara los tamaños de las porciones, lo cual las vuelve una guía ideal para los profesionales de la salud cuando atienden y vigilan las dietas para reducción de peso.

Otra ventaja de las listas de intercambio de la ADA es que el sistema enseña a los pacientes la composición de los alimentos, como cuáles de ellos contienen azúcar y cuáles contienen grasa. La desventaja de este sistema de planificación de las comidas es que el aprendizaje requiere un tiempo relativamente largo, de modo que algunos individuos se desalientan. Consulte las listas de intercambio en el Apéndice B. *Weight Watchers* utiliza con cierto éxito una variación de este sistema de planificación alimentaria.

A veces los pacientes no pueden realizar cambios drásticos en su ingesta de alimentos y se desalientan. En tal situación, los orientadores nutricionales deben animar a los sujetos a realizar los cambios conductuales en sus hábitos alimenticios poco a poco. La meta en la orientación para la reducción de peso es ayudar al paciente a realizar cambios permanentes en su estilo de vida.

Actividad física

Los estudios de población realizados en EUA, Gran Bretaña y Francia sugieren que la prevalencia cada vez mayor de obesidad en las décadas recientes puede deberse en gran medida al aumento en las conductas sedentarias, quizá a mayor grado que por los excesos alimenticios. Algunos orientadores en nutrición defienden un abordaje no dietético al control de peso. Se alientan el ejercicio y una alimentación sana en lugar del seguimiento de un plan dietético rígido.

La actividad física debe ser parte de cualquier programa amplio de pérdida y mantenimiento del peso, debido a que ésta:

- Contribuye modestamente a la pérdida de peso en adultos con sobrepeso y obesidad.
- Puede reducir la grasa abdominal.
- Aumenta la capacidad cardiopulmonar.
- Aumenta la masa corporal magra.

De inicio, deben alentarse los niveles moderados de ejercicio durante 30 a 45 min, 3 a 5 veces por semana. Todos los adultos deben establecer una meta a largo plazo para acumular *cundo menos* 30 min o más de actividad física moderada durante la mayoría, y preferiblemente todos, los días de la semana. En algunas personas se requieren 60 min de ejercicio diario para lograr un control de peso a largo plazo. Vea Gema genómica 16-2.

Para identificar a los individuos en riesgo de cardiopatía, un médico debe evaluar a los pacientes antes de dar las recomendaciones de ejercicio. Los sujetos con enfermedad cardíaca, pulmonar o metabólica deben someterse a una prueba de esfuerzo antes de comenzar un programa de ejercicio.

La ingesta de líquidos debe ser adecuada al seguir un programa de ejercicio. Los individuos deben beber agua antes, durante y después del ejercicio, y deben prestar mucha

Gema genómica 16-2

Complexión física y propensión a la obesidad

La propensión a la inactividad física puede estar determinada, cuando menos en parte, por la genética. Los individuos con cierta complexión física pueden tener una predisposición genética a realizar una menor actividad física espontánea y a tener requerimientos de energía relativamente bajos. Sin embargo, los comportamientos relacionados con la actividad física también influyen en conservar la delgadez o volverse obeso. Por ejemplo, considere estos dos estudios:

1. Uno mostró que, en pares de gemelos, el gemelo que era más activo en sentido físico era en general menos obeso que su hermano más sedentario (Samaras *et al.*, 1999).
2. Otro mostró que la actividad física en adultos previamente sedentarios condujo a una pérdida de peso, incluso cuando no se realizaba dieta y no se había alentado la pérdida de peso (Stentz *et al.*, 2004).

atención a la sed para prevenir la deshidratación. Por lo general basta con 237 ml (4 oz) de agua cada 15 min, pero cuando las temperaturas son muy altas, quizá se requiera de líquidos adicionales. Es posible que en un clima cálido el mecanismo de la sed no sea adecuado para prevenir la deshidratación en muchas personas ancianas y en individuos que realizan ejercicio intenso. Tales sujetos necesitan beber agua aun cuando no estén sedientos.

Un método para determinar si la ingesta de líquidos es adecuada consiste en pesarse antes y después del ejercicio. Cerca de 1 lb de agua (sudor) pesa 454 g (16 oz) o 2 tazas. Por lo tanto, por cada libra de sudor que se pierde durante el ejercicio, la persona necesita beber 2 tazas de agua. Otra indicación de que la ingesta de líquidos es adecuada es que la orina es transparente y tiene un olor mínimo.

Modificación de conducta

La modificación conductual es un auxiliar útil para los planes de pérdida y mantenimiento del peso. Es necesario evaluar la motivación de un paciente para entrar en un tratamiento de pérdida de peso y su disposición a implementar un plan. La pérdida continua de peso sólo puede ser resultado de un cambio permanente en los comportamientos alimentario y de ejercicio. Vea el Recuadro 16-3 para las estrategias comunes asociadas con la reducción de peso.

Farmacoterapia

Según las pautas federales de EUA, es posible utilizar medicamentos para pérdida de peso aprobados por la FDA como parte de un programa general de pérdida de peso que incluya dieta y actividad física, en pacientes con un IMC igual o superior a 30 y sin factores de riesgo o enfermedades relacionadas con la obesidad. Para los individuos con un IMC igual o mayor a 27 y factores de riesgo o enfermedades relacionadas con la obesidad, es posible que también esté indicado el uso de medicamentos.

Recuadro 16-3 ■ Técnicas de modificación conductual que se pueden indicar a los pacientes

Estos consejos para el cambio del comportamiento pueden ayudar a facilitar un programa de pérdida de peso.

Autovigilancia

- Lleve un diario de alimentos y anote todos los alimentos ingeridos.
- Realice un gráfico semanal del cambio en peso.
- Lleve un diario de ejercicios.

Control del estímulo

- En casa, limite la ingesta de todos los alimentos a un sitio específico.
- Planee la ingesta de alimentos de cada día.
- Reorganice su horario para evitar comer en momentos inapropiados.
- Tome asiento a la mesa mientras come.
- En una fiesta, siéntese lejos de los bocadillos, coma antes de acudir a la fiesta y sustituya el alcohol con bebidas bajas en calorías.
- Decida de antemano lo que ordenará en un restaurante.
- Deje o reprogramme las actividades diarias para momentos en que tenga hambre.
- Evite el aburrimiento; coloque una lista de actividades en el refrigerador.

Coma lentamente

- Beba un vaso de agua antes de cada comida. Beba pequeños sorbos de agua entre cada bocado.
- Ingiera la comida antes de poner más alimento en el cubierto.
- Intente ser el último en terminar de comer.
- Haga una pausa de 1 min durante las comidas e intente aumentar el número de pausas.

Otorguese una recompensa

- Haga una gráfica de su progreso.
- Haga un acuerdo consigo mismo o con una persona cercana para obtener una recompensa significativa.
- No se recompense con comida.

Estrategias cognitivas

- Considere el ejercicio como un medio para controlar el hambre.
- Practique técnicas de relajación.
- Imagínese ordenando una ensalada pequeña, aderezo dietético, leche descremada y una hamburguesa pequeña en un restaurante de comida rápida.
- Visualícese disfrutando una manzana fresca en lugar de una tarta de manzana.

Los medicamentos nunca deben utilizarse sin modificar el estilo de vida. El tratamiento farmacológico de la obesidad debe recibir vigilancia continua para estimar la eficacia y seguridad, y suspenderlo si el paciente no pierde peso. El cuadro 16-2 lista los medicamentos para la pérdida de peso, junto con sus acciones y efectos secundarios adversos.

Cirugía

La cirugía bariátrica es una opción para pacientes seleccionados que presentan una obesidad clínicamente extrema o grave (IMC ≥ 40 o IMC ≥ 35 con padecimientos comórbidos), cuando los métodos menos invasivos de pérdida de peso han fallado y el paciente está en alto riesgo de morbilidad o mortalidad asociadas con la obesidad.

Numerosos procedimientos quirúrgicos se utilizan para el tratamiento de la obesidad. La remoción del tejido adiposo

Cuadro 16-2 ■ Medicamentos para pérdida de peso

Fármaco	Acción	Efectos adversos
Sibutramina (Meridia)	Inhibidor de la recaptación de noradrenalina, dopamina y serotonina	Aumento en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, palpitaciones cardíacas y vasodilatación Existen informes de muertes en todo el mundo
Orlistat	Inhibe la lipasa pancreática, disminuye la absorción de grasa	Disminuye la absorción de las vitaminas liposolubles Heces blandas y filtración anal Posible relación con cáncer de mama

a través de una manguera de vacío se llama **liposucción**. La **lipectomía** es la remoción quirúrgica del tejido graso. Ambos procedimientos se realizan más por razones cosméticas que para el control de peso. Una **derivación yeyunoileal** implica la remoción de parte del intestino delgado. Los pacientes bajan de peso luego de este procedimiento porque no pueden absorber todos los alimentos que ingieren, aunque esto coloca a tales personas en un riesgo nutricional. El procedimiento de derivación intestinal se realiza pocas veces en la actualidad; no obstante, es probable que los profesionales de la salud se encuentren con pacientes que han sido sometidos a dicho proceso.

Dos de las cirugías que se realizan con mayor frecuencia para el control del peso son la **banda gástrica** y la **derivación gástrica (en Y de Roux)**. Los diagramas de estos procedimientos se muestran en la figura 16-3.

La banda gástrica implica la colocación de una banda ajustable para crear una bolsa estomacal pequeña. Cuando el estómago se reduce o es más pequeño, sólo se puede consumir una cantidad limitada de alimento durante cada comida, lo cual induce la pérdida de peso por la reducción en la ingesta de kilocalorías. Antes de la operación, el cirujano especifica una dieta y el paciente debe realizar un fuerte compromiso de seguirla con exactitud y elegir los alimentos con mucho cuidado. El cirujano ajusta la banda durante algún tiempo después del procedimiento inicial. A continuación una descripción de un típico plan dietético progresivo, algunos cirujanos usan una variación.

Fase 1: 1.89 L (64 oz) diarios de líquidos claros, sin azúcar ni carbonatados, consumidos en cantidades muy pequeñas justo después de la cirugía; no se permite el uso de popotes.

Fase 2: la primera semana en casa: 70 g de proteína diaria en forma de líquidos completos; evitación de kilocalorías vacías; no más de 237 ml (8 oz) por hora; suplemento líquido de vitaminas y minerales; y dos tabletas de carbonato de calcio, sin azúcar, por día (en general se requiere beber líquidos completos cada hora por 11 h/día).

Fase 3: alimentos molidos y crujientes, definidos como pan bien tostado, galletas saladas y pan tipo *melba*; seis alimentos pequeños altos en proteína por día. La cantidad total de alimento en cada comida no debe superar 170 g (6 oz); la meta de líquidos es 1.89 L (64 oz) por día; ningún consumo de líquidos con las comidas; ninguna partícula de alimento mayor al tamaño de una luneta de dulce (por lo regular se requiere comer o beber cada hora durante 11 h/día).

Fase 4: en general se permiten alimentos blandos tres semanas después de la cirugía; la comida debe tener una textura pastosa; límite de volumen de 227 g (8 oz) por comida; 70 g de proteína/día sin líquidos durante las comidas (en general se requiere comer o beber cada hora durante 11 h/día).

Fase 5: sólidos bajos en grasa; tres comidas y tres refrigerios por día; 70 g de proteína por día; ningún alimento con azúcar; no exponerse a temperaturas extremas; nada de alcohol; volumen límite de 170 g (6 oz) por comida; por lo general comienza cuatro semanas después de la cirugía; ningún líquido con las comidas; ningún alimento frito; 1.89 L (64 oz) de líquidos totales por día.

Cada vez que el cirujano reajusta la banda, la dieta inmediatamente posterior al ajuste es la de la fase 2.

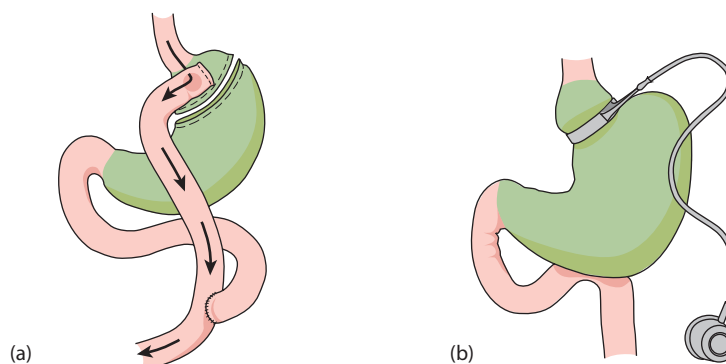


FIGURA 16-3 Cirugía para la pérdida de peso. A. Derivación estomacal en Y de Roux; la derivación se realiza en la porción grande del estómago y duodeno. B. Banda gástrica ajustable: la entrada del estómago se reduce o afloja con el tiempo para cambiar el tamaño del conducto.

Los cirujanos bariátricos dependen en general de los miembros del equipo para seleccionar y vigilar a los pacientes, quienes de manera habitual acuden a varias sesiones con el equipo antes de que se realice el procedimiento. Muchos cirujanos seleccionan y vigilan a los pacientes debido a que el riesgo de responsabilidad legal es mayor si no se selecciona y educa a los pacientes.

La Aplicación clínica 16-1 describe los problemas que los pacientes enfrentan a menudo después de una cirugía gástrica y sugiere las pautas generales que deben seguir dichas personas. Es necesario dar un seguimiento cuidadoso a los sujetos después de la cirugía debido a los riesgos asociados con deficiencias como aquellas de hierro, folacina y vitamina B₁₂. Los pacientes también están en riesgo de mostrar conductas alimentarias que no se adaptan a su nueva situación; la Aplicación clínica 16-2 analiza las pautas posquirúrgicas para estos individuos.

Los resultados esperados de los procedimientos quirúrgicos gástricos siempre deben explicarse a los pacientes. No es posible prometer efectos permanentes, y someterse a la cirugía no significa que después el sujeto pueda comer en exceso sin aumentar de peso. El 90% de la pérdida de peso ocurre en el primer año y es común que los individuos comiencen a aumentar en el segundo y tercer años. El paciente debe considerar al procedimiento como una herramienta que se utilizará en conjunto con el entrenamiento conductual—la bolsa pequeña ayuda a los sujetos a aprender a reducir y limitar la ingesta de alimentos—. Después del primer año, debido a la dilatación de la bolsa o a la adaptación intestinal, es posible que desaparezca gran parte del efecto de la cirugía y que se recupere el peso perdido. La banda gástrica elimina parte, pero no todo, el problema de la dilatación.

aplicación clínica

16-1

Complicaciones de la gastroplastia y la derivación gástrica

Existen muchas complicaciones agudas potenciales de la cirugía gástrica para reducción de peso; éstas incluyen:

- Náusea, vómito, distensión o acidez estomacal: estos signos y síntomas pueden ser ocasionados por exceso alimenticio, no masticar bien los alimentos, comer con demasiada rapidez, ingerir bebidas frías o carbonatadas, usar popotes o comer alimentos que producen gas.
- Obstrucción: una obstrucción es el bloqueo de una estructura. En este caso, el bloqueo puede ocurrir cerca del área engrapada. Una causa frecuente de obstrucción es el alimento masticado en forma deficiente. El resultado es dolor estomacal, náusea y vómito.
- Síndrome de evacuación gástrica rápida: la ingesta de dulces concentrados y grandes cantidades de líquidos causa la evacuación rápida del alimento hacia el intestino delgado. La sensación de plenitud abdominal, náusea, diarrea 15 min después de comer, calor, debilidad, desvanecimiento, pulso acelerado y sudación fría son síntomas de este síndrome.
- Entre los riesgos a largo plazo está la osteoporosis, debida a la reducción en la absorción de calcio.

aplicación clínica

16-2

Pautas de nutrición posteriores a cirugía gástrica

Las siguientes estrategias pueden ayudar a los pacientes a adaptarse después de la cirugía:

- Comer de 3 a 6 comidas pequeñas durante el día.
- Comer despacio.
- Masticar los alimentos por completo.
- Ingerir cantidades muy pequeñas.
- Dejar de comer cuando se sienta lleno.
- Beber la mayoría de los líquidos entre comidas.
- Seleccionar una dieta balanceada.
- Tomar un suplemento de multivitaminas-multiminerales.
- Ejercitarse con regularidad.

Mantenimiento de la pérdida de peso

Es común que ocurra recuperación del peso después de que éste se ha perdido. Un programa de terapia con dieta, actividad física y terapia conductual mejora la probabilidad de mantener la pérdida de peso. También se puede utilizar tratamiento farmacológico siguiendo las pautas publicadas por los *National Institutes of Health*; sin embargo, no se han establecido la seguridad y eficacia de los fármacos después de un año de tratamiento total.

Por ende, la investigación sugiere que el contacto frecuente entre los pacientes y los profesionales aumenta el éxito de la pérdida de peso y de las terapias de mantenimiento (NIH, 1998).

Los pacientes obesos que han tenido éxito en bajar de peso y que han mantenido esa pérdida informan hacer las siguientes cosas (Foreyt, 2004):

- Incluyen al menos 30 min de ejercicio moderado todos los días.
- Tienen una fuerte red social de apoyo.
- Pierden el peso en forma gradual durante un periodo de seis meses.
- Han cambiado sus actitudes hacia su peso corporal.
- Han hecho cambios realistas en su estilo de vida.
- Ingieren porciones más pequeñas.
- Evitan los alimentos altos en grasa.
- Comen un mínimo de 35 porciones de frutas y verduras por semana.
- Comen poco dos días por semana.

Además, informan que:

- Utilizan las raciones de alimentos del tamaño de las cenas congeladas de *Weight Watchers* o *Healthy Choice* y bebidas de dieta como reemplazo de alimentos de manera habitual.
- Caminan; éste es el ejercicio que refieren con más frecuencia.

- Participan en programas estructurados; mientras más estructurado era el programa de pérdida de peso, más éxito tuvieron los participantes.
- Llevan registros de comida; 77% de los pacientes que llevaron registros de alimentos conservó la pérdida original de peso contra 29% de quienes no llevaron tales registros.

Función de los educadores en nutrición

Las funciones apropiadas de los educadores en nutrición incluyen:

- Proporcionar información precisa.
- Asistir a los niños para prevenir un aumento poco sano de peso. Vea Recuadro 16-4.
- Advertir contra las prácticas peligrosas, como las dietas autoimpuestas de inanición que eliminan uno o más de los principales grupos alimenticios y que alientan la ingesta de un solo grupo de alimentos. Vea el cuadro 16-3.
- Orientar a los pacientes para que comprendan los riesgos y beneficios de la pérdida de peso y de los programas, productos, medicamentos y procedimientos para bajar de peso.

- Instruir a los pacientes para que evalúen los riesgos y beneficios de la cirugía.
- Canalizar a los pacientes con los profesionales de la salud, incluyendo médicos y nutriólogos, cuando sea apropiado.
- Ayudar a los pacientes a establecer metas realistas. Vea el Recuadro 16-5.
- En los estados que tienen reglamentos, asistir en los esfuerzos para imponer estos estándares para la pérdida segura de peso.

Recuadro 16-5 ■ Metas realistas

Los profesionales de la salud y el bienestar pueden ayudar a los pacientes a determinar metas realistas para la reducción de peso y alentar la pérdida de cantidades modestas. Es común que los pacientes tengan metas poco realistas de pérdida de peso. A pesar de que los profesionales coinciden en gran medida en que las pérdidas de peso de 5 a 10% con respecto al peso inicial tienen éxito para reducir los padecimientos comórbidos asociados con la obesidad, a menudo los pacientes obesos desean bajar una cantidad tres veces mayor; por ejemplo, es posible que una dieta de reducción de peso se planee para obtener una pérdida semanal de 0.45 kg (1 lb), pero que el paciente espere bajar 2.27 kg (5 lb) por semana. Una paciente tal vez espere que a la larga podrá usar un vestido de talla 5 como resultado de la dieta; en el caso de personas con huesos grandes esta expectativa no es realista.

Los profesionales de la salud dan un valioso servicio cuando instruyen a los pacientes, en especial aquellos que tienen sobrepeso, en cuanto a la prevención del aumento de peso.

Recuadro 16-4 ■ Control de peso en los niños

Estas son tres maneras en que los individuos y comunidades pueden ayudar a los niños a disfrutar las actividades físicas que pueden servir en el control de peso.

desarrollo de actividades apropiadas. El disfrute de la actividad física debe comenzar desde temprana edad. Los ejemplos de actividades apropiadas para los niños pequeños incluyen clases de ballet, montar en triciclo o bicicleta, caminar todos los días con un miembro de la familia, clases de natación y montar en trineo (ver fig. 16-2).

desarrollo de áreas de juego. Las comunidades necesitan desarrollar áreas seguras de juego para los niños. Se debe alentar a los distritos escolares locales para que ofrezcan más oportunidades de actividad física a los jóvenes en un ambiente libre de competencias.

aliento a las actividades no competitivas. Un niño totalmente sedentario está incómodo en una situación de competencia y logrará importantes beneficios de salud gracias a la actividad física.

Cuadro 16-3 ■ Dietas para la pérdida de peso en medios de comunicación populares

Las dietas de moda van y vienen. Es común que estas dietas limiten la alimentación a unos cuantos alimentos o combinaciones específicas, y que no proporcionen kilocalorías dentro del rango aceptable de macronutrientes y con la densidad de nutrientes que es tan necesaria para la salud óptima; por ejemplo, el cerebro necesita suficientes carbohidratos para funcionar de manera óptima. La cantidad mínima promedio de glucosa que usa el cerebro es de 130 gramos de CHO y el rango aceptable de macronutrientes para los CHO es de 45 a 65% de kilocalorías. Las siguientes son tres dietas populares, junto con la fundamentación de sus autores. Estas dietas no han recibido amplia aprobación en la comunidad de salud; sin embargo, los profesionales del área deben conocer cuáles son las dietas que podrían estar siguiendo sus pacientes.

Nombre de la dieta	Fundamentación del autor de la dieta	Descripción
Atkins	Afirma que los CHO procesados y la insulina, en lugar del exceso de kilocalorías, son los responsables del aumento de peso y la obesidad.	Restringe CHO y alienta las proteínas, junto con suplementos de vitaminas y minerales.
South Beach	Mientras más rápido se absorban los azúcares y almidones, más peso se aumenta. Los alimentos con bajo índice glucémico suprimen el apetito y reducen la ingesta de alimentos en un momento posterior del día en comparación con los alimentos que tienen altos índices glucémicos (véase más adelante).	Tres fases: ■ Restricción intensa de CHO las primeras 2 semanas. ■ Reintroducción de "CHO buenos" (aquellos con bajo índice glucémico, como granos enteros, frutas, verduras) durante las fases 2 y 3. ■ Horario consistente de comidas y gran cantidad de agua.
La Zona	Sólo cuando se come dentro de "La Zona" es posible que el cuerpo alcance su máximo nivel físico. El autor afirma que la mayoría de la gente sube de peso porque tiene un desequilibrio de nutrientes energéticos. Las ingestas de kilocalorías del plan alimenticio se encuentran entre 1 000 y 1 700.	La zona es 40% CHO, 30% de proteínas y 30% de grasas. Todos los alimentos se miden y sólo se ingieren tamaños precisos de porción. Las porciones de CHO son pequeñas (1/8 taza de pasta).

Masa corporal reducida

Los pacientes con una masa corporal reducida representan tantas o más dificultades de tratamiento que los pacientes con obesidad extrema. La grasa corporal tiene importantes funciones en el aislamiento y protección de los órganos del cuerpo. En general, un paciente con baja grasa corporal tiene también pérdida de masa magra, y esta pérdida de tejido funcional es una preocupación para los médicos. Las mujeres dejan de ovular y menstruar cuando el porcentaje de grasa corporal cae por debajo de cierto nivel. Es posible que las pacientes experimenten anomalías cardíacas y que estén propensas a infecciones. Estas pacientes están en riesgo de osteoporosis a largo plazo.

Clasificación

Una persona con un IMC menor a 18.5 debe someterse a valoración antes de que se le clasifique en la categoría de bajo peso. Un hombre con un contenido de grasa menor a 15% y una mujer con un contenido de grasa corporal menor a 18% (si se conoce) requieren valoración y evaluación antes de que se clasifiquen dentro de la categoría de masa corporal reducida. El único medio confiable para determinar que un individuo está en riesgo nutricional es realizar una evaluación nutricional completa.

Consecuencias

Los estudios de seguimiento a largo plazo indican que la delgadez excesiva se asocia con aumento en la mortalidad y reducción en la expectativa de vida. Sin embargo, las causas de mortalidad son diferentes a las asociadas con el exceso de peso. Una persona excesivamente delgada tiene una probabilidad casi del doble de morir por enfermedades respiratorias como la tuberculosis. Además, estos pacientes tienen mayores dificultades para mantener la temperatura corporal durante el clima frío. Las infecciones y alteraciones de las vías gastrointestinales son más probables en una persona con bajo peso, al igual que los cambios en estructura ósea y asociados con osteoporosis.

Causas

Una persona puede tener bajo peso debido a factores genéticos o por una pérdida de peso a largo plazo o reciente. La pérdida reciente de peso puede relacionarse a menudo con un diagnóstico médico nuevo (como traumatismo), por un trastorno psicológico o por problemas socioeconómicos.

La pérdida rápida aumenta el riesgo

Mientras más alta sea la tasa de pérdida de peso, mayor es el riesgo nutricional del paciente. **Tasa** significa la pérdida por unidad de tiempo. Por ejemplo, un descenso de peso de 9 kg (20 lb) en dos semanas es una pérdida excesiva. Este tipo de

paciente ha perdido una gran cantidad de masa muscular. Sin embargo, un descenso de la misma cantidad de peso durante 20 semanas se podría atribuir en su mayoría a la pérdida de grasa corporal con una pérdida mínima de masa magra. Si el paciente comenzó con reservas excesivas de grasa corporal, una pérdida de 9 kg (20 lb) quizá no lo coloque en un riesgo nutricional muy alto. Si el sujeto ha reducido masa corporal, incluso una pérdida lenta de peso puede colocarlo en un riesgo nutricional alto. Los datos de laboratorio son útiles para determinar el nivel de riesgo nutricional.

No todos los cambios en el peso corporal se deben a ingesta kilocalórica insuficiente. Por ejemplo, un paciente puede bajar varios kilogramos de peso en el curso de un solo día debido a terapia diurética. En este caso, la pérdida de peso se debería a pérdida de agua y no de grasa o de proteína. Vea el Recuadro 16-6.

Trastornos de la conducta alimentaria

Estos trastornos pueden deberse a factores psicológicos y pueden resultar en problemas nutricionales. Muchos expertos están preocupados de la prevalencia de anorexia nerviosa y bulimia. En EUA, hasta 10 millones de mujeres y un millón de varones están en una batalla de vida o muerte contra un trastorno de la alimentación.

Anorexia nerviosa

La **anorexia nerviosa** es un padecimiento médico que es producto de inanición autoimpuesta. Los síntomas incluyen:

- Pérdida reciente y no planeada de 5% o más del peso corporal.
- Reducción en el gasto energético en reposo (GER).
- **Amenorrea** (cese de la menstruación).
- Estreñimiento.
- Pérdida excesiva del pelo.
- Patrones anormales de sueño.
- Preocupación con la comida.
- Alteraciones en la imagen corporal.
- Conceptos erróneos sobre el estado físico.
- Ingesta de sólo 500 a 800 kcal diarias.
- Ingesta lenta de los alimentos.
- Aumento en actividad física.
- Aislamiento social.

recuadro 16-6 ■ ¿El paciente come suficiente?

Un método para determinar si un paciente está comiendo suficientes alimentos consiste en vigilar su ingesta de alimentos. La ingesta de kilocalorías se vigila mediante el registro del consumo real de alimentos y el cálculo de las kilocalorías ingeridas. Existen programas de *software*, como *Food Processor* o *Diet Analysis*, que pueden ayudar con los cálculos.

- Temor intenso a volverse obeso.
- Tono muscular deficiente.

El trastorno comienza antes de los 20 años de edad en la mitad de los pacientes y antes de los 21 años en tres cuartas partes de los sujetos; ocurre con una frecuencia de 8 a 12 veces más en las mujeres que en los varones. Es posible que los pacientes recurran a una diversidad de métodos para perder peso, incluyendo inanición, vómito y uso de laxantes. El trastorno puede ser mortal.

Bulimia

La **bulimia** es más común que la anorexia nerviosa, en especial durante la adolescencia y los primeros años de la adultez. La media de edad de las mujeres al momento del diagnóstico es de 23 años. Se estima que de 1.1 a 4.2% de las mujeres tienen bulimia nerviosa durante el curso de su vida. El padecimiento es poco común en los varones.

Las personas con bulimia son propensas a atracones y purgas. Los **atracones** implican el consumo de 5 000 hasta

20 000 kcal por día. La **purga** es la eliminación intencional de la comida mediante el vómito y uso de enemas, laxantes y diuréticos. Las atletas, como las bailarinas de ballet y las gimnastas, a veces presentan bulimia. La triada femenina es un síndrome grave que incluye tres componentes interrelacionados:

- Trastornos de la alimentación.
- Amenorrea.
- Osteoporosis.

Tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria

Existen muchos abordajes para tratar estos trastornos, incluyendo orientación nutricional, terapia conductual, terapia familiar y terapia grupal. Es importante ayudar al paciente a descubrir la razón por la que elige comer, no comer, tener atracones o purgarse. Algunos de los pacientes tienen síntomas que incluyen la fijación en la comida, el peso, el aspecto físico o el ejercicio (Recuadro 16-7).

Recuadro 16-7 ■ Tratamiento de los trastornos de la conducta alimentaria en hospitales

Algunos pacientes son internados en un hospital para brindarles tratamiento. Un registro minucioso de las kilocalorías consumidas está indicado. A veces se pide al personal de enfermería que permanezca con estos pacientes y que les observe comer. Es posible que estos individuos intenten ocultar la comida entre sus ropas, boca, ropa de cama o en cualquier

sitio. A veces es necesario que una enfermera les acompañe al baño. Se ha sabido de personas con este tipo de trastorno que arrojan el alimento por el retrete; por estas razones, los médicos de tales pacientes a menudo solicitan el pesaje diario.

Conceptos clave

- La desigualdad entre la ingesta y el gasto energético produce un desequilibrio de energía.
- La razón por la que un individuo come más o menos kilocalorías de las necesarias para conservar un peso corporal estable se entiende sólo de manera parcial.
- Las razones por las que una persona puede tener un desequilibrio energético son tanto internas como externas.
- La pérdida de peso reduce *tanto* la grasa corporal *como* la masa corporal magra.
- Se necesita tener cuidado para reducir al mínimo la pérdida de masa magra durante la reducción de peso.
- El ejercicio se debe alentar, pues éste ayuda a reducir la pérdida de músculo durante la reducción de peso.
- El ejercicio, una dieta bien balanceada y la modificación del comportamiento son componentes esenciales de un programa sólido de pérdida de peso.
- La prevención del desequilibrio de energía es la clave para reducir los costos de salud en todo el país.
- Quizá se indique el uso de medicamentos e intervenciones quirúrgicas en personas que cumplen con criterios establecidos por las pautas.
- El tratamiento del paciente con una masa corporal reducida constituye una preocupación para el personal de salud.

Estudio de caso 16-1

Una paciente llega al consultorio médico para un examen rutinario de la presión arterial. Su presión arterial es de 150/95. Su régimen de fármacos es 100 mg de Lopressor y 150/12.5 de Avalide diarios. La paciente trabaja de noche como cajera en una estación de gasolina y durante el día en una tintorería. Su IMC es 28. Recientemente se sometió a una prueba de esfuerzo que se consideró normal. El médico desearía que la paciente perdiera peso para ayudar a reducir su presión arterial.

plan de atención

Datos subjetivos

La paciente declaró "Apenas puedo costear mi medicamento para la presión y el médico me ha alentado a perder cerca de 6 kg (14 lb). Sé que tengo que comer menos y hacer más ejercicio. Necesito gastar menos en medicinas; sé que no soy muy lista porque sólo llegue al sexto grado en la escuela". Un registro de la frecuencia de alimentos mostró que esta paciente come en general cuatro veces por día. Su patrón usual incluye 3 tazas de leche baja en grasas, 8 almidones (la mayoría refinados), ½ taza de verduras, 1 pieza de fruta, 170 a 227 g (6 a 8 oz) de carnes, 5 grasas, 1 postre y una cerveza ocasional. Ella se alimenta con comida rápida dos noches por semana y come pizza cada semana para el almuerzo. "Estoy desesperada y haré cualquier cosa por bajar de peso", dice. La paciente tiene seguro médico que cubrirá un programa de bienestar por año.

Datos subjetivos

Presión arterial 150/95; estatura 1.68 m (5 pies, 6 pulgadas); IMC 28; circunferencia de la cintura 91.4 cm (36 pulgadas); resultado normal en prueba de esfuerzo.

Análisis

Desequilibrio energético; la ingesta de kilocalorías es mayor que el gasto. El sobrepeso es evidente en función del IMC de 28 y circunferencia de la cintura de 91.4 centímetros, lo cual probablemente contribuye a la hipertensión.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Incrementar la actividad física.	Se recomienda que la señora R vigile su conducta de ejercicio e intente caminar cuando menos 30 min, 3 veces por semana, y que lo aumente a 7 días por semana según vaya adquiriendo capacidad.	La autovigilancia de las conductas asociadas con el estilo de vida promueve el cambio del comportamiento. Los individuos más sedentarios reciben los mayores beneficios de salud de incluso pequeñas cantidades de ejercicio.
Consumir alimentos en porciones apropiadas siguiendo la guía de MyPyramid.	Revisar el modelo de pirámide alimenticia con la señora R, con énfasis en granos enteros y frutas y verduras, y evitar las grasas. Revisar los tamaños de las porciones indicadas en esta herramienta educativa.	La guía de MyPyramid es una buena herramienta para emplear con pacientes que tienen un nivel limitado de lectura, y promueven una dieta alta en fibra y baja en grasas.
La cliente declarará porqué una pérdida de peso de 1 a 2 lb por semana puede reducir su presión arterial.	Explicar a la paciente que la tasa de pérdida de peso es importante y las razones para ello.	Una pérdida de 0.5 a 1 kg (1 a 2 lb) por semana reducirá al mínimo la pérdida de masa magra. Someterse a inanición rara vez produce una pérdida de peso a largo plazo en pacientes con sobrepeso.
Canalizar a la paciente con el centro de bienestar del hospital local que incorpora dieta, modificación de conducta y ejercicio dentro del programa.	Explicar a la paciente porqué se le canaliza a este programa específico.	El mejor programa de bienestar incluye dieta, ejercicio y modificación de conducta.



16-1

nota de seguimiento del programa de bienestar del hospital

Gracias por su canalización a nuestro programa. La paciente se reunió con nuestro nutriólogo, con la fisióloga de ejercicio y con el psicólogo en sesiones de grupo. Asistió a la mayoría de las sesiones y su evolución ha sido notablemente buena. Ella ha bajado un total de 2.27 kg (5 lb) a una tasa de 225 a 450 g (1/2 a 1 lb) por semana, durante las últimas ocho semanas. También pudimos concertar una beca para que siga asistiendo al programa durante otras ocho semanas. Lleva muy buenos registros de alimentos y ejercicio. La paciente ha hecho varios amigos en la clase y dice que espera con gusto salir con sus nuevos amigos esta noche. Gracias de nuevo por enviar a esta paciente.

Cordialmente,

Director del Programa de Bienestar.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Cuáles alimentos necesita comer menos esta paciente y cuáles necesita comer más?
2. ¿Qué le diría a esta paciente si después de una semana subiera 450 g (1 lb) aunque haya dejado su postre diario y haya aumentado su ingesta de verduras a 5 porciones por día?
3. ¿Qué otras modificaciones en la dieta le recomendaría?

Revisión del capítulo

1. Para bajar 900 g (2 lb) de grasa corporal por semana, un individuo debe comer ____ calorías menos cada día durante 7 días sin un cambio en el gasto de energía.
 - a) 1 000.
 - b) 1 500.
 - c) 2 000.
 - d) 2 500.
2. Una tasa muy rápida de pérdida de peso (450 g o 1 lb por día) en un adulto que tiene un sobrepeso ligero:
 - a) Por lo general alienta cambios permanentes en el comportamiento.
 - b) Puede conducir a muerte súbita en algunos pacientes.
 - c) Conservará la masa corporal magra.
 - d) Fomenta el mantenimiento del peso a largo plazo.
3. Un paciente obeso debe inscribirse en un programa de control de peso y cumplir con los siguientes criterios antes de introducir medicamentos:
 - a) Un IMC de 20 y circunferencia de cintura de 76 cm (30 pulgadas).
 - b) En un varón, circunferencia de cintura de cuando menos 89 cm (35 pulgadas) y un IMC de 27.
 - c) Un IMC de 27 sin factores concomitantes de riesgo asociados con la obesidad.
 - d) En una mujer, circunferencia de cintura de cuando menos 89 cm (35 pulgadas) y un IMC de 30 o mayor.
4. Una paciente con anorexia nerviosa:
 - a) Tiene un aumento en el gasto de energía en reposo.
 - b) Presenta quejas frecuentes de estreñimiento.
 - c) No es probable que tenga un trastorno de la imagen corporal.
 - d) De manera habitual busca la compañía de otras personas.
5. En un fumador anciano con sobrepeso, lo primero que se le debería recomendar es:
 - a) Perder peso.
 - b) Dejar de fumar.
 - c) Perder peso y dejar de fumar mediante todos los medios posibles.
 - d) Recibir una valoración para determinar si está indicada la pérdida de peso y su salud ósea es adecuada.

Análisis clínico

1. La señora R es una mujer de 40 años, madre de tres niños. Tiene artritis en ambas rodillas. Pesa 82 kg (180 lb), tiene complexión mediana y mide 1.60 m (5 pies, 3 pulgadas) de estatura; su IMC es de 32. Su médico le ha dicho que tiene que perder peso para ayudar a reducir su dolor de rodillas. Según la señora R, nunca creyó que tuviera sobrepeso hasta que cumplió los 24 años de edad; en ese momento comenzó a subir de peso. Cuando llegó a los 63.5 kg (140 lb) empezó a hacer dieta. En una ocasión llegó a bajar un total de 11.3 kg (25 lb), que recuperó en corto tiempo además de 2.27 kg (5 lb) adicionales. La paciente describió cuatro **ciclos de cambio de peso** adicionales. La señora R afirma que no puede hacer ejercicio porque “es demasiado doloroso para mis rodillas”. Ella ha intentado todo tipo de dietas, incluyendo un programa amplio de control de peso bajo supervisión médica. La señora R declara que durante el último año, sin importar cuán poco coma, no puede bajar de peso incluso con una dieta de 1 200 kcal:
 - a) Al parecer sabe mucho sobre alimentos bajos en kilocalorías, ya que antes ha tenido éxito en perder peso.
 - b) Sabe muy poco sobre los alimentos, porque siempre ha recuperado el peso perdido.
 - c) Carece de motivación, porque tiene una incapacidad para realizar los comportamientos apropiados.
 - d) Debería instársele a que deje de hacer el intento de controlar su peso.
2. La señora M ha tenido un aumento lento de peso durante cerca de 10 años. Pide consejo sobre cómo controlar mejor su peso. La señora M tiene un estilo de vida sedentario, come tres comidas balanceadas diarias, y gusta de salir a cenar con su marido una noche por semana; su IMC es de 27. Es más probable que la señora M se beneficie de:
 - a) Reducir su frecuencia de comidas.
 - b) Aumentar su actividad física.
 - c) Tomar un medicamento para bajar de peso.
 - d) No salir a cenar con su marido cada semana.
3. El señor P quiere perder peso y tiene un IMC de 30 y circunferencia de cintura de 104 cm (41 pulgadas); de inicio, la enfermera le aconsejaría:
 - a) Seguir una dieta de 1 200 kcal.
 - b) Pedir a su médico un medicamento que le ayude a reducir peso.
 - c) Vigilar por sí mismo y poner por escrito su ingesta de alimentos y su actividad física.
 - d) Canalizar al paciente con un cirujano para valoración.

Dieta en diabetes mellitus e hipoglucemia



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Definir y clasificar la diabetes mellitus y describir el tratamiento para cada tipo.
- Discutir las metas del cuidado nutricional para las personas con diabetes mellitus.
- Listar las pautas nutricionales para las personas con diabetes en cuanto a enfermedades, ejercicio, comidas pospuestas, alcohol, episodios hipoglucémicos, suplementación de vitaminas y minerales, y comer fuera de casa.
- Describir un tratamiento dietético para la hipoglucemia reactiva en comparación con la diabetes mellitus.

Este capítulo trata de la importancia de la nutrición en la diabetes y la hipoglucemia; estas enfermedades se asocian con la secreción o la resistencia a la insulina, y se acompañan de complicaciones características a largo plazo. La diabetes mellitus es el resultado de una baja secreción y/o utilización de insulina. La hipoglucemia es el resultado de un exceso en la secreción de insulina. Los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) estimaron que en 2007 la prevalencia de diabetes diagnosticada y no diagnosticada en EUA para todas las edades fue de 23.6 millones de personas o 7.8% de la población, con 17.9 personas diagnosticadas y 5.7 millones de personas sin diagnosticar (CDC, 2008). A nivel nacional, la diabetes es la séptima causa principal de muerte. La hipoglucemia es mucho menos frecuente que la diabetes mellitus. La nutrición es una parte integral del control de la diabetes.

Definición y clasificación

La diabetes mellitus se caracteriza por la excreción de orina dulce, un exceso de producción de orina, sed y hambre extremas y, en algunos casos, pérdida de peso. La diabetes mellitus se puede definir como un grupo de trastornos con hiperglucemia persistente mensurable. **Hiperglucemia** significa tener concentraciones elevadas de glucosa en la sangre. Las definiciones y clasificaciones de las diversas subclases de diabetes mellitus se han estandarizado.

Definición

La diabetes se diagnostica y define por medio de análisis de laboratorio. Se requieren niveles de glucosa en ayunas de al menos 126 miligramos por **decilitro** (mg/dl) para un diagnóstico de diabetes en adultos sin presencia de embarazo. El ayuno se define como una ausencia de ingesta de kilocalorías durante al menos 8 h. La presencia de glucemia en ayunas entre 100 y 126 o mayor se diagnostica como prediabetes o **glucemia basal alterada**; como ya se ha descrito, esto se debe confirmar. La glucemia al azar (GA) mayor a 200 mg/dl junto con los síntomas clásicos (aumento en micción, aumento de sed, pérdida de peso) también es un método establecido para diagnosticar diabetes en adultos y niños. Una glucemia al azar entre 140 y 199 mg/dl es diagnóstica de prediabetes. Al azar significa que la muestra de sangre se analiza sin importar la hora del día, la dieta anterior y la actividad física. Consulte la Aplicación clínica 17-1 para una explicación de otras pruebas utilizadas para la diabetes.

Clasificación

La diabetes se presenta en dos formas principales: **tipo 1 y tipo 2** (observe los números arábigos). La *American Diabetes Association* recomienda tres categorías adicionales para la clasificación de la diabetes: diabetes secundaria, prediabetes y diabetes gestacional.

aplicación clínica

17-1

Pruebas de laboratorio para diabetes

Los análisis bioquímicos para la diabetes incluyen la glucemia en ayunas, la prueba de tolerancia a la glucosa, pruebas de orina y hemoglobina glucosilada.

GLUCEMIA EN AYUNAS

De manera rutinaria se lleva a cabo una prueba de **glucemia en ayunas (Ga)** con la mayoría de pacientes diabéticos. A fin de prepararlo, se debe instruir al sujeto que no coma o beba 8 h antes de la prueba. El agua es la excepción, ya que no interfiere con los resultados de prueba. De manera ideal, el análisis debe llevarse a cabo al menos tres días después de una dieta sin restricciones (≥ 150 g de carbohidratos por día) y actividad física ilimitada. El individuo debe permanecer sentado y no fumar a lo largo de la prueba. Si el paciente toma insulina o un agente hipoglucemiante de forma habitual, el medicamento no debe tomarse o administrarse hasta el final de la toma de muestras de sangre. La GA normal debe ser inferior a los 100 mg/dl. Un resultado de 126 mg/dl es diagnóstico de diabetes mellitus.

PRUEBA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA

En la **prueba de tolerancia a la glucosa** se administran 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua vía oral o intravenosa después de haber tomado una muestra para la prueba de glucemia en ayunas. Después se toman muestras de sangre adicionales a intervalos específicos. Por este medio puede evaluarse la capacidad de procesamiento de la glucosa del paciente. Se requiere de un valor de glucemia equivalente o mayor a los 200 mg/dl a las 2 h y al menos una muestra adicional anterior a las 2 h para el diagnóstico de un adulto sin presencia de embarazo. Una muestra de sangre normal de 2 h tendría un nivel superior de 140 mg/dl. Los valores entre 140 y 199 mg/dl indican un deterioro en la tolerancia a la glucosa o prediabetes. En ausencia de una hiperglucemia inequívoca, estos criterios deben confirmarse mediante la repetición de la prueba en un día distinto (*American Diabetes Association, 2005*).

Es posible que los pacientes necesiten suspender el uso de ciertos fármacos antes de la prueba. Así también, debe seguirse una dieta alta en carbohidratos de 300 g por día durante el mismo periodo. El sujeto debe recibir instrucciones escritas que expliquen los requerimientos dietéticos anteriores a la prueba. Una dieta inadecuada antes de la prueba de tolerancia a la glucosa puede disminuir la tolerancia a los carbohidratos y producir altas concentraciones de glucosa, lo que crearía un resultado falso positivo. Durante la prueba, se debe indicar a los pacientes que no tomen nada por la boca a excepción de agua. El tabaco, café o té pueden alterar los resultados.

PRUEBAS DE ORINA

Para la mayoría de las personas, cuando la glucemia alcanza los 180 a 200 mg/100 ml, los riñones empiezan a verter glucosa en la orina. Este punto de derrame se conoce como **umbral renal**.

En algún momento se asumió que esta prueba reflejaba el contenido de glucosa en la sangre, pero el umbral renal varía de un individuo a otro. También es posible que el umbral renal cambie en un sujeto dado a causa de la disminución de su función renal. Aunque las pruebas de orina se utilizan como pruebas de detección, son menos confiables que las pruebas de glucemia disponibles para uso casero.

ACETONA URINARIA

A consecuencia de la incapacidad del cuerpo para metabolizar la glucosa, las grasas se degradan de forma parcial para obtener energía. Los productos intermedios de la degradación de las grasas son los cuerpos cetónicos. Estos cuerpos cetónicos se acumulan en la sangre porque la cantidad de grasas que se catabolizan excede la capacidad del cuerpo para procesar estos productos intermedios de manera efectiva. A medida que esto pasa, los cuerpos cetónicos empiezan a derramarse dentro de la orina. Uno de los cuerpos cetónicos es la acetona, que puede medirse en la orina. La presencia de acetona en la orina se denomina **cetonuria**, una señal de que la diabetes está fuera de control. A los pacientes se les enseña de manera habitual a comprobar la presencia de cetonas urinarias si su nivel de glucosa en sangre excede los 240 mg/dl. Cuando un paciente exhibe cetonuria debe consultar a su médico y educador en diabetes para hacer cambios en su dieta o en su dosis de insulina.

HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (A1C)

La glucosa se une a la molécula de hemoglobina en una reacción unidireccional a lo largo de la vida de 120 días del eritrocito. En un ambiente elevado en glucosa, un mayor porcentaje de la hemoglobina estará glucosilada; esta prueba de sangre se lleva a cabo con una muestra aleatoria; el paciente no necesita estar en ayunas. El resultado no se ve influido por la dieta o los fármacos para la diabetes. Para un control glucémico adecuado, la A1C debe ser <7 (con referencia en un rango no diabético de 4.0 a 6.0% mediante un ensayo basado en DCCT).

Debido a que el valor de la **hemoglobina glucosilada** refleja la concentración promedio de glucemia para los dos a tres meses anteriores, es una excelente prueba de la efectividad de un régimen a largo plazo. Un paciente no podría seguir el régimen prescrito durante unos cuantos días antes de su visita al médico e indicar lo contrario. La hemoglobina glucosilada representa 4 a 8% de la hemoglobina total en adultos sin diabetes. En los pacientes diabéticos, un valor de 7% indica un buen control de la enfermedad y más de 8% se considera elevado.

Se recomienda al menos una A1C dos veces por año para personas que tienen un control adecuado y con mayor frecuencia si la 1cHbA es mayor a 8% o cuando cambia el plan de tratamiento.

Tipo 1

La **diabetes tipo 1** también se conoce como **diabetes mellitus insulino dependiente (DMID)**, diabetes de inicio juvenil y diabetes tipo I. Los individuos con este padecimiento no pueden sobrevivir sin dosis diarias de insulina porque el páncreas no produce insulina suficiente para la captación de la glucosa; esta situación provoca concentraciones elevadas de glucosa en sangre. Después de iniciado el tratamiento, los

pacientes que toman medicamentos para reducir sus niveles de glucemia pueden tener problemas con concentraciones demasiado bajas de glucosa en sangre. Estas variaciones en los niveles de glucosa hacen que los sujetos estén predispuestos a dos padecimientos:

1. El primero es la **cetoacidosis**. Los signos de cetoacidosis son hiperglucemia y exceso de cetonas. La cetoacidosis se discute más adelante en este capítulo.

2. El segundo padecimiento es la **hipoglucemia** o bajos niveles de glucosa en sangre.

La diabetes tipo 1 puede presentarse a cualquier edad, aunque su inicio habitual es durante la infancia. Entre 5 y 10% de las personas con diabetes presentan el tipo 1. El comienzo de este trastorno por lo regular es abrupto y el padecimiento es difícil de controlar.

Tipo 2

La **diabetes tipo 2** también se conoce como **diabetes mellitus no insulín dependiente (DMNID)**, diabetes de inicio en la adultez y diabetes tipo II. Las personas con diabetes tipo 2 no son insulín dependientes ni propensos a la cetoadicidosis; sin embargo, algunos de ellos sí requieren del uso de insulina a causa de una hiperglucemia persistente. Además, la insulina es el medicamento preferido para el tratamiento de personas con diabetes tipo 2. Los pacientes con diabetes tipo 2 pueden producir algo de insulina, pero no la suficiente, o bien no pueden utilizarla de manera eficaz. Típicamente, el paciente diabético no insulín dependiente desarrolla el padecimiento después de los 45 años de edad. Vea Gema genómica 17-1. La mayoría de estas personas presenta obesidad y la reducción de peso con frecuencia mejora su capacidad para procesar la glucosa. Entre 90 y 95% de las personas con diabetes dentro de EUA sufre de diabetes tipo 2. La incidencia es notablemente mayor entre:

- Nativos americanos.
- Nativos hawaianos.
- Afroestadounidenses.
- Hispanoestadounidenses.
- Isleños del Pacífico.

El inicio de este padecimiento es gradual; por lo general es más fácil de controlar que el tipo 1. El cuadro 17-1 resume las diferencias entre los tipos 1 y 2.

La mayoría de los casos de diabetes es el resultado de la incapacidad de producir o utilizar insulina, pero la diabetes puede presentarse a causa de una variedad de trastornos, incluyendo:

- Pancreatitis.

- Fibrosis quística.
- Extirpación quirúrgica del páncreas.
- Enfermedad de Cushing.
- Dosis farmacológicas de glucocorticoides (p. ej., prednisona) u otras hormonas o fármacos.

Se utiliza el término **diabetes secundaria** cuando uno de estos trastornos es responsable de la hiperglucemia. Existe la posibilidad de que la diabetes se resuelva si se elimina la causa. En casos en que no sea corregible, la diabetes secundaria se trata de forma similar a los otros tipos de diabetes.

PREDIABETES

El **deterioro en la tolerancia a la glucosa (DTG)** y la **glucemia basal alterada (GBA)** se refieren a un estado metabólico intermedio entre normal con homeostasis de la glucosa y diabetes. La *American Diabetes Association* alienta el uso del término prediabetes. Los individuos que exhiben una glucemia en ayunas mayor a los 100 mg/dl, pero menor a los 126 mg/dl en más de dos ocasiones, satisfacen los criterios para DTG o GBA. El DTG puede representar un paso hacia el desarrollo de diabetes tipo 1 o 2; de hecho, 25% de las personas con DTG desarrolla diabetes mellitus más adelante.

DIABETES GESTACIONAL

La **diabetes gestacional (DG)** es una intolerancia a la glucosa durante el embarazo. Las mujeres diagnosticadas como diabéticas antes de su embarazo no reciben la clasificación de diabetes gestacional. La Aplicación clínica 17-2 trata sobre

Gema genómica 17-1

diabetes de inicio en la madurez en jóvenes

La diabetes de inicio en la madurez en jóvenes (MODY) es el término que se utiliza para describir un trastorno diabético que se encuentra en pacientes menores a los 25 años de edad; este padecimiento es genético. Un progenitor que padece MODY tiene 50% de probabilidades de heredarlo a sus hijos. Los pacientes con MODY no siempre requieren de tratamiento con insulina y a menudo pueden tratarse con agentes orales y una dieta de reducción de peso.

Cuadro 17-1 ■ Diabetes mellitus insulín dependiente y no insulín dependiente

	Tipo 1	Tipo 2
Causa	Daño de células beta	Los tejidos se resisten a la insulina
Edad de inicio más común	Menor a los 20 años de edad	Mayor a los 45 años de edad
Medicamento	1. Inyecciones de insulina O 2. Inyecciones de insulina y agentes orales 3. Insulina IV durante enfermedad crítica	1. Ninguno O 2. Agentes orales O 3. Algunos individuos pueden requerir inyecciones de insulina para obtener niveles óptimos de glucosa en sangre 4. Insulina IV durante enfermedad crítica
Constitución corporal habitual	Delgado, con bajo peso	Obesidad
Terapia nutricional	Integración de la terapia con insulina, actividad e ingesta de alimentos Horario constante en la ingesta de alimentos	Logro de metas de glucosa, lípidos y presión arterial cercanos a la normalidad Es deseable una reducción de peso y en algunos pacientes es posible

la diabetes mellitus durante el embarazo. Un nivel plasmático de glucosa en ayunas mayor a los 126 mg/dl o una glucemia al azar mayor a los 200 mg/dl satisfacen los criterios para un diagnóstico de diabetes (*American Diabetes Association*, 2008). Normalmente el padecimiento desaparece después del parto; sin embargo, las mujeres que han padecido de diabetes gestacional tienen 40 a 60% de probabilidades de desarrollar diabetes tipo 2 en los siguientes 5 a 10 años (CDC, 2008).

Funciones de la insulina

Cada célula del cuerpo humano depende un poco de la glucosa para satisfacer sus necesidades energéticas. El cerebro y el resto del sistema nervioso dependen casi exclusivamente de la glucosa como fuente de energía; por lo regular los nive-

les de glucosa en sangre aumentan y disminuyen dentro de un rango específico antes y después de comer. Los niveles son inferiores antes de comer y superiores después de comer. La insulina es la única hormona que disminuye la glucosa en sangre. Normalmente una persona secreta insulina en respuesta a un nivel elevado de glucosa en sangre. La insulina disminuye la cantidad de glucosa en sangre al acelerar su paso de la sangre al interior de las células. A medida que la glucosa ingresa en las células, aquélla se puede metabolizar para producir energía, se puede almacenar como glucógeno o se puede convertir en grasa (cuadro 17-2).

El destino final de la glucosa una vez dentro de la célula depende de las necesidades del cuerpo y de las cantidades de glucosa que ingresan en la célula. Primero se satisfarán las necesidades energéticas de la célula. Si las células tienen glucosa disponible por encima de sus necesidades energéticas inmediatas, el exceso de glucosa se almacenará como glucó-

aplicación clínica

17-2

Diabetes en el embarazo

El embarazo aumenta los niveles sanguíneos de insulina en todas las mujeres. Es un mecanismo adaptativo. Al inicio del embarazo, las células del cuerpo de la mujer almacenarán energía. Más adelante, los tejidos se volverán resistentes a la insulina, de modo que el feto pueda aprovechar las reservas de energía cuando la mujer esté en ayunas.

Cuando la mujer embarazada desarrolla hiperglucemia, la glucosa que se encuentra en la sangre de la madre cruza la barrera placentaria, pero no así la insulina. Entonces, el feto produce más insulina, lo que aumenta sus depósitos de grasa. Es por esta razón que las mujeres con diabetes tienen bebés de gran tamaño.

La mortalidad perinatal de los bebés de mujeres con diabetes es mayor que la de los lactantes de mujeres que no padecen de diabetes. La cetosis a inicios del embarazo puede producir deformaciones congénitas, trastornos en el sistema nervioso central y baja inteligencia. No obstante, con un control estricto de la diabetes, 97% de los fetos sobrevive, en comparación con 98 a 99% de aquellos de madres no diabéticas.

La resistencia a la insulina es mayor en la mañana en las embarazadas. Es por esta razón que por lo general sólo se planean 39 g de CHO para la comida de la mañana. Existe un aumento en la tendencia a la cetosis materna durante el ayuno, y los posibles efectos adversos de las cetonas en los fetos sugieren que deben evitarse los periodos de ayuno durante el embarazo. Se recomiendan pequeñas comidas frecuentes a lo largo del día, al igual que ingerir un refrigerio nocturno que contenga entre 15 y 45 g de CHO para minimizar una producción acelerada de cetonas, algo que se sabe llega a ocurrir durante el sueño. Se debe recordar a las pacientes que no deben saltarse ninguna comida. A continuación se encuentra un resumen de estas recomendaciones:

- Desayuno: 30 g de CHO.
- Comida y cena: 60 g de CHO.
- Refrigerios: entre 15 y 45 g de CHO (según los aportes energéticos de la paciente con base en su evaluación individual).
- Se recomienda un refrigerio antes de acostarse para todas las pacientes.
- Se deben incluir proteínas y grasas en cada comida (la cantidad depende de los aportes energéticos de la paciente con base en su evaluación individual).

La regulación de nutrientes es esencial para el control de la diabetes en embarazadas. Durante el embarazo, la distribución de kilocalorías recomendada con más frecuencia es 40 a 45% de carbohidratos, 20 a 25% de proteínas, y 30 a 40% de grasas. La meta del tratamiento es evitar la hipoglucemia, definida como concentraciones de glucemia en ayunas de 65 a 90 mg/dl y niveles de glucemia posprandial de menos de 140 mg/dl. Algunos expertos médicos creen que esta meta es demasiado rígida ya que la hipoglucemia durante el inicio del embarazo puede ser **teratogénica** (que causa el desarrollo anormal del embrión). Se ha mostrado que los agentes hipoglucemiantes ponen al feto en un riesgo considerable. En la mayoría de los casos, se recomienda que las mujeres suspendan el uso de agentes hipoglucemiantes antes de la concepción. Si se requieren medicamentos para controlar la hiperglucemia, la insulina es más segura para el feto.

Los abortos espontáneos y malformaciones congénitas al principio del embarazo pueden minimizarse mediante la optimización de la atención médica y la educación de la paciente antes de la concepción. La concepción, el momento de la misma, el control del estado metabólico, las técnicas de control propio, la evaluación de las complicaciones diabéticas y médicas de otro tipo deben discutirse con las pacientes en edad reproductiva. El resultado deseado del control de la glucemia anterior a la concepción es reducir la glucohemoglobina a fin de obtener una máxima fertilidad y un desarrollo embrionario y fetal óptimo (*American Diabetes Association*, 1996a). La mejor manera de llevar a cabo la orientación preconcepción es por medio de un enfoque multidisciplinario que incluya a un endocrinólogo; internista o médico familiar; obstetra, y educadores en diabetes, incluyendo enfermeras, nutriólogos, trabajadores sociales y otros especialistas según sea necesario. Las habilidades de manejo propio esenciales para el control durante el embarazo incluyen (Informe de postura de la *American Dietetic Association*, 1996a):

- Uso de un plan alimentario adecuado.
- Programación de comidas y refrigerios.
- Planeación de actividad física.
- Elegir el horario y sitio de las inyecciones de insulina.
- Uso de glucosa y glucagon en caso de hipoglucemia.
- Reducir el estrés, manejar la negación.
- Analizar la glucemia capilar.
- Autoajustar las dosis de insulina.

Cuadro 17-2 ■ Actividades metabólicas promovidas por la insulina

AcTivid Ad	víA meTAbólic A
Traslado de glucosa al interior de las células	Ninguna
Producción de energía a partir de la glucosa	Glucólisis
Producción de glucógeno	Glucogénesis
Formación de grasa a partir de carbohidratos y proteínas	Lipogénesis

Nota: "Génesis" significa creación.

geno. La insulina estimula el almacenamiento de glucosa como glucógeno. Una vez que las reservas de glucógeno se encuentran al máximo, cualquier glucosa adicional se convierte en grasa. El cuerpo puede almacenar cerca de 182 g (0.4 lb) de glucógeno, lo que equivale a 800 kcal.

La insulina influye en el metabolismo de proteínas y grasas, además de que estimula la entrada de aminoácidos al interior de las células y aumenta la formación de proteína. También potencia el almacenamiento de la grasa en el tejido adiposo e inhibe de manera indirecta la degradación de las grasas para satisfacer las necesidades energéticas. Si el cuerpo tiene grandes cantidades de glucosa disponibles como fuente de energía, no necesita degradar las proteínas y las grasas para satisfacer sus necesidades energéticas. Si el cuerpo no dispone de glucosa, usará la proteína de la dieta o degradará las reservas de proteína del cuerpo para satisfacer sus necesidades inmediatas de energía.

Los niveles sanguíneos de insulina fluctúan; por lo regular las concentraciones de insulina sanguínea aumentan a medida que incrementan los niveles de glucemia. Un elevado nivel de insulina en sangre indica a las células que no degraden las reservas energéticas (cuadro 17-3). Existe un estado anabólico, o de desarrollo, cuando el metabolismo es normal y los niveles de glucosa e insulina son elevados. Por lo general, las concentraciones de insulina se reducen al disminuir los niveles de glucemia. Un bajo nivel de insulina en sangre le señala al cuerpo de manera indirecta que comience a degradar las reservas corporales para producir glucosa. La figura 17-1 ilustra el uso de glucosa por parte de las células.

Otras hormonas

El glucagon y la somatostatina asisten en la coordinación del almacenamiento y movilización de los nutrientes energéticos: carbohidratos, grasas y proteínas. El glucagon aumenta los niveles de glucosa en sangre y estimula la degradación de las proteínas y grasas corporales. La somatostatina actúa a nivel local dentro de los islotes de Langerhans a fin de reducir la secreción de insulina y glucagon. La evidencia ha mostrado que estas hormonas pueden no encontrarse a niveles óptimos en algunos pacientes con diabetes.

Fuentes celulares de glucosa

Las células obtienen la glucosa tanto a partir de los alimentos ingeridos como de las reservas internas de glucosa. Casi todos

Cuadro 17-3 ■ Actividades metabólicas inhibidas por altas concentraciones de insulina

AcTivid Ad	víA meTAbólic A
Traslado de la glucosa a partir de precursores no glucídicos, p. ej., glicerol y aminoácidos	Gluconeogénesis
Liberación de glucosa a partir de glucógeno	Glucogenólisis
Degradación de grasas del tejido adiposo	Lipólisis

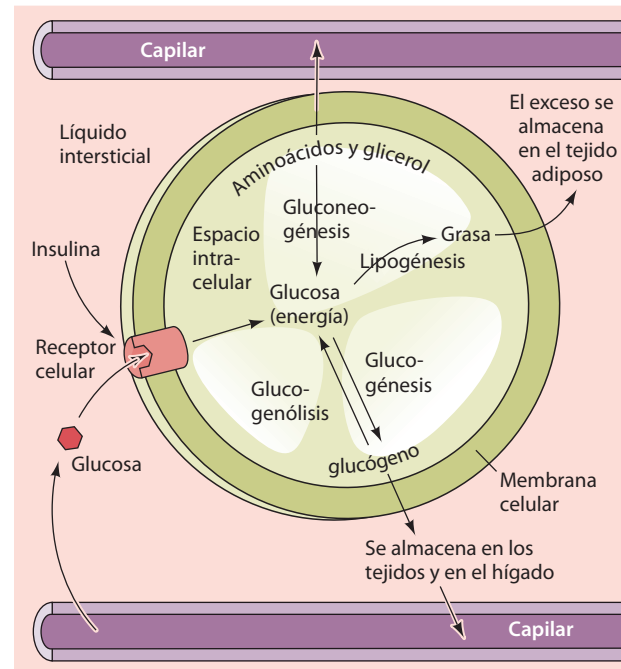


FIGURA 17-1 La insulina es necesaria para que la glucosa pueda ingresar en la célula. Una vez dentro, la glucosa puede tener diversos fines: puede consumirse como fuente de energía o almacenarse como glucógeno, o la porción glicerol de una molécula de grasa o algunos aminoácidos pueden degradarse en glucosa. Algunos aminoácidos se convertirán en glucosa si la célula la requiere.

los carbohidratos consumidos (a excepción de la fibra), cerca de 50% de las proteínas ingeridas y alrededor de 10% de las grasas que se consumen ingresan al cuerpo en forma de glucosa. Las reservas corporales internas que pueden convertirse en glucosa son glucógeno, cierta cantidad de proteínas y la porción glicerol de los triglicéridos. La grasa corporal se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo. Para comprender la diabetes, es necesario conocer la forma en que el cuerpo coordina todas las fuentes internas y externas de glucosa a fin de mantener un rango normal de glucemia.

Curva de glucemia

Dada la necesidad esencial de que cada célula tenga un suministro ininterrumpido de energía, el cuerpo humano ha evolucionado para permitir que una cantidad continua de energía llegue a las células sin necesidad de comer de manera constante. Los niveles de glucemia aumentan después de comer y

disminuyen en un estado de ayuno. La figura 17-2 ilustra la curva de glucemia normal.

Causas de la diabetes

Las causas de la diabetes incluyen factores genéticos, estilo de vida e infecciones virales. Cierta susceptibilidad a la diabetes es genética; sin embargo, no todas las personas que tienen genes susceptibles desarrollan la diabetes clínica. Antes de que la diabetes se vuelva aparente, esta susceptibilidad genética a menudo se desencadena por el estilo de vida de la persona o por otros factores ambientales. Un estilo de vida sano es en particular importante para la *prevención* de la diabetes en personas genéticamente susceptibles. Un exceso de grasa corporal, la inactividad y el estrés son factores de riesgo para la diabetes tipo 2. La pérdida de grasa corporal a veces es suficiente para equilibrar la insulina que se produce con una ingesta modificada de alimentos. En ocasiones el estrés físico o emocional es el estímulo que provoca la hiperglucemia.

La respuesta de estrés del cuerpo implica la liberación de adrenalina de las glándulas suprarrenales. Una acción de la adrenalina es elevar las concentraciones de glucosa en sangre de modo que la persona tenga energía para la respuesta de “pelea o huida”. Vea Gema genómica 17-2.

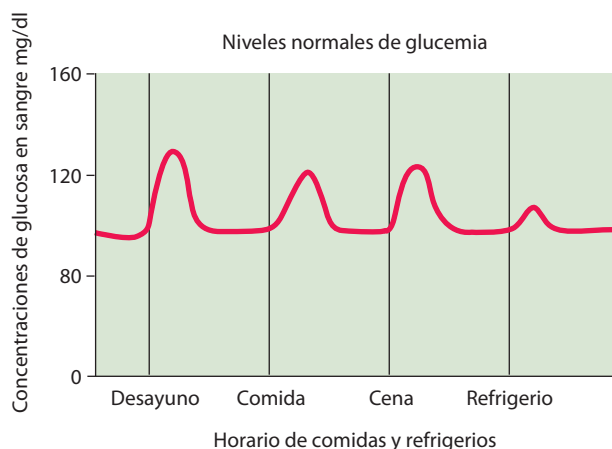


FIGURA 17-2 El nivel de glucosa en sangre de una persona se eleva de forma habitual después del consumo de alimentos y luego baja entre comidas.

Gema genómica 17-2

Conexión causal

Se ha observado una relación entre las epidemias virales y el inicio de la diabetes. Esto da crédito al concepto de que existe una conexión causal entre las epidemias virales y la aparición de diabetes tipo 1.

Signos y síntomas

La tríada clásica de signos y síntomas incluye:

1. **Poliuria** (aumento en la micción).
2. **Polidipsia** (aumento en la sed).
3. **Polifagia** (aumento de apetito y pérdida de peso).

Esta tríada se observa con mayor frecuencia en la diabetes tipo 1. La siguiente sección describe éstos y otros signos y síntomas que de manera habitual se advierten en las personas que padecen diabetes.

Tríada clásica

En la diabetes, la glucosa no puede pasar de forma óptima desde el espacio intravascular a través de la membrana celular al espacio intracelular. Tal es la razón por la cual las concentraciones sanguíneas de glucosa de la persona permanecen elevadas después de comer. Bajo circunstancias normales, los niveles de glucosa en sangre no aumentan de forma desmesurada porque el exceso de glucosa pasa por una glucólisis y se convierte fácilmente en tejido adiposo o se almacena como glucógeno dentro de la célula. A medida que la sangre rica en glucosa circula a través de los riñones, estos órganos absorben tanta glucosa como pueden. Después de que se llega a este punto, la glucosa ingresa en la orina. **Glucosuria** significa una cantidad anormalmente elevada de glucosa en la orina. A medida que la glucosa sale del cuerpo en la orina, también se arrastra agua a causa del efecto osmótico de la glucosa. Esto da por resultado una poliuria, o salida de orina en grandes cantidades. La pérdida significativa de agua ocasiona sed y polidipsia e impulsa a la persona a beber líquidos.

Cuando no hay glucosa disponible como fuente de energía dentro de las células, el cuerpo empieza a degradar proteínas y grasas para obtener energía. En la diabetes tipo 1 sin tratar, las células del cuerpo están en un estado de inanición; esas células famélicas envían un mensaje al cerebro para que encienda el apetito de la persona y ésta responde comiendo a fin de satisfacer sus ansias de alimento, de modo que el tercer síntoma o signo de diabetes es la **polifagia**, un aumento anormal en el apetito.

Otros signos y síntomas

El metabolismo anormal de carbohidratos de la diabetes y su efecto sobre los tejidos del cuerpo ocasiona otros problemas. La pérdida de peso se ve con más frecuencia en pacientes con diabetes tipo 1 que en pacientes con diabetes tipo 2. Los sujetos con ambos tipos de diabetes pueden exhibir los siguientes signos y síntomas:

- Visión borrosa.
- Fatiga.
- Infecciones.
- **Vaginitis** (inflamación de la vagina).
- Infecciones urinarias.

- Cicatrización deficiente de heridas.
- Impotencia en varones.
- Trastornos renales.

Complicaciones

Pueden presentarse complicaciones tanto agudas como crónicas con la diabetes mellitus. Las complicaciones agudas requieren de atención inmediata. Las complicaciones crónicas incluyen trastornos oculares, renales, cardíacos y nerviosos; éstas son responsables del aumento en la tasa de mortalidad entre individuos con diabetes y de la disminución en la calidad de vida que experimentan muchos de ellos.

Situaciones clínicas agudas

Tres complicaciones agudas se observan en los pacientes con diabetes:

1. **Cetoacidosis diabética (CAD).**
2. Síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico.
3. **Hipoglucemia.**

Cetoacidosis

Los individuos con diabetes tipo 1 que experimentan una profunda deficiencia de insulina pueden progresar a una cetoacidosis. Los tres factores precipitantes principales en la cetoacidosis son:

1. Una dosis inferior o faltante de insulina.
2. Una enfermedad o infección.
3. Enfermedad descontrolada en una persona antes no diagnosticada.

La cetoacidosis es un padecimiento complejo y potencialmente mortal que exige tratamiento de urgencia. A continuación se tratan las manifestaciones clínicas predominantes y los principios generales de su tratamiento.

DESHIDRATACIÓN

Sin insulina, la glucosa no puede pasar a través de la membrana celular al interior de las células. Un número bastante elevado de moléculas de glucosa (300 a 800 mg/dl) en la sangre ejerce un efecto osmótico, lo que ocasiona que el agua pase del interior de las células al espacio intravascular y se produzca una deshidratación celular. El cuerpo excreta el exceso de agua, glucosa y electrolitos en la orina.

ACIDOSIS

Al no estar al tanto de que el problema no es una falta de glucosa, sino de insulina, el cuerpo procede a aumentar la glucosa en sangre mediante la movilización de proteínas y

grasas de tejidos para su conversión en glucosa dentro del hígado. Debido a que el cuerpo humano sólo puede utilizar la porción glicerol de la molécula de triglicéridos para la fabricación de glucosa, la porción de ácidos grasos se procesa y convierte en cetonas. Por lo regular las cetonas se metabolizan y excretan como dióxido de carbono y agua.

No obstante, bajo condiciones de cetoacidosis, el cuerpo no puede metabolizar esta sobrecarga de cetonas con la suficiente rapidez para mantener la homeostasis y, así, el paciente tiene una cantidad excesiva de cetonas en sangre (cetone-mia) y derrama cetonas en la orina (cetonuria). La acetona es uno de los cuerpos cetónicos para los que se analiza la orina. Los cuerpos cetónicos son ácidos y de allí el término ceto-acidosis.

Desequilibrio de electrolitos

Los pacientes con cetoacidosis extrema pueden excretar 6.5 L de líquido y 400 a 500 miliequivalentes de sodio, potasio y cloro en 24 h. No es inusual una pérdida de líquidos equivalente a 15% del peso corporal. Lo más crítico en cuanto al tratamiento de un desequilibrio de electrolitos en la cetoacidosis diabética es el nivel de potasio del cuerpo. A medida que las células se catabolizan para obtener energía, el potasio intracelular se transfiere al espacio intravascular.

Las concentraciones séricas de potasio pueden ser bajas, normales o altas en la persona con cetoacidosis, según el mecanismo actual de afrontamiento del cuerpo. Independientemente de las concentraciones séricas de sodio y potasio, el proceso patológico de la cetoacidosis diabética agota estos electrolitos. Tanto la hipopotasemia como la hiperpotasemia pueden conducir a arritmias cardíacas y deben manejarse con cuidado en pacientes con cetoacidosis.

Tratamiento

Los pacientes con una grave cetoacidosis diabética se encuentran críticamente enfermos. El tratamiento incluye suplementación con insulina, reemplazo de líquidos y electrolitos, al igual que monitoreo médico. Los niveles séricos de electrolitos cambian de forma dramática una vez que el tratamiento comienza. Se requieren cuidados intensivos para proporcionar el monitoreo exhaustivo y los frecuentes ajustes en la terapia que se necesitan a medida que se reemplazan los líquidos y electrolitos. La insulina intravenosa regular permite el uso de carbohidratos como fuente de energía y detiene el uso excesivo de grasas del cuerpo que ha ocasionado la presencia de cuerpos cetónicos. La insulina impulsa el regreso de la glucosa al interior de las células. El potasio también pasa del espacio intravascular al espacio intracelular, lo que requiere de la medición frecuente de concentraciones séricas tanto de glucosa como de potasio. Cuando el paciente se recupera, es esencial identificar los factores precipitantes de la cetoacidosis y la educación enfocada a la prevención de recidivas adicionales.

Síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico

Los cuatro signos del **síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico (SHHNC)** son:

1. Concentraciones glucémicas >600 mg/dl.
2. Ausencia de cetosis o cetosis leve.
3. Hiperosmolalidad plasmática.
4. Deshidratación extrema.

Esta urgencia potencialmente letal por lo regular se observa en personas con diabetes tipo 2 no diagnosticada. El SHHNC es como la CAD, excepto que la deficiencia de insulina no es tan grave, de modo que no se presenta un aumento en la **lipólisis** (degradación de las reservas de lípidos corporales). Debido a que estos pacientes no presentan los síntomas de vómito, náusea y acidosis provocados por una cetosis extrema, al igual que los pacientes con diabetes tipo 1, es frecuente que no busquen ayuda médica puntual. Sus concentraciones de glucosa en sangre son mayores y la deshidratación es más extrema que lo que se observa en la cetoacidosis.

En estos pacientes, la prolongación de la diuresis osmótica y la deshidratación secundaria a la hiperglucemia conducen a un descenso en el flujo sanguíneo renal y permiten que la glucemia alcance niveles muy elevados. Los medicamentos que ocasionan aumentos en las concentraciones de glucosa en sangre, las enfermedades crónicas y las infecciones pueden contribuir al padecimiento. El tratamiento incluye la corrección del desequilibrio de electrolitos, de la hiperglucemia y de la deshidratación.

Hipoglucemia

Un individuo puede desarrollar hipoglucemia tanto en la diabetes tipo 1 como tipo 2. De manera habitual, la hipoglucemia asociada con la diabetes tipo 2 se debe a dosis inadecuadas de medicamentos. La hipoglucemia puede ser el resultado de:

- Un exceso de insulina (accidental o deliberado).
- Muy poca ingesta alimenticia, demoras en la alimentación.
- Exceso de ejercicio.
- Alcohol (en especial en estado de ayuno).
- Medicamentos como hipoglucemiantes orales.

Los síntomas pueden incluir:

- Confusión.
- Cefalea.
- Visión doble.
- Frecuencia cardíaca acelerada.
- Sudación.
- Hambre.
- Convulsiones.
- Coma.

El tratamiento de la hipoglucemia se discute más adelante en este capítulo.

Complicaciones crónicas

Los pacientes con diabetes tanto tipo 1 como tipo 2 de suficiente duración son vulnerables a complicaciones que afectan los ojos, los riñones y el sistema nervioso.

La **retinopatía** diabética es un trastorno que afecta a la retina. La diabetes es la causa principal de ceguera y pérdida de visión en la población adulta de EUA y la visión borrosa que informan estos pacientes se relaciona con la retinopatía; estos pacientes también tienen mayor riesgo de cataratas.

La **neuropatía** diabética es una complicación crónica de la diabetes mellitus. Es posible que los pacientes se quejen de una falta de sensación en las extremidades. Existe la posibilidad de que se puncionen, corten o quemen los pies sin sentir dolor y una herida puede infectarse y cicatrizar de manera inadecuada; puede presentarse gangrena o muerte del tejido. El tratamiento para la gangrena es la amputación. La **neuropatía** puede afectar la motilidad gastrointestinal, las funciones eréctil, urinaria y cardíaca, al igual que el tono vascular.

Puede presentarse una **gastroparesia** (parálisis del estómago con demora en el vaciamiento gástrico) que altere la absorción de los alimentos y que dificulte el control glucémico.

Las enfermedades cardiovasculares son más comunes en los individuos con diabetes que en la población no diabética de la misma edad y género. Esto se relaciona, en general, con el hecho de que la diabetes es una enfermedad que afecta a los vasos pequeños y a que las críticas arterias terminales del músculo cardíaco son vasos pequeños.

La **nefropatía**, o enfermedad de los riñones, ocasionada por diabetes es otra complicación común en diabéticos.

De manera trágica, algunos pacientes con diabetes no toman en serio la amenaza de complicaciones crónicas hasta que han sufrido una gran cantidad de daños.

Tratamiento

La meta médica actual es *normalizar* las concentraciones de glucosa en sangre a lo largo del día y controlar la presión arterial y los lípidos sanguíneos. Un nivel normal de glucemia basal en ayunas es de cerca de 100 mg/dl antes de una comida y menor a 140 mg/dl 2 h después de comer. Las concentraciones meta realistas para los individuos diabéticos bajo tratamiento intensivo son de 70 a 140 mg/dl antes de una comida y de menos de 180 mg/dl 2 h después de la comida, con una hemoglobina glucosilada dentro de 1% de la normal. Un estudio clave conocido como el *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT; Estudio de control y complicaciones de la diabetes) en individuos con DMID demostró que el control intensivo de los niveles de glucosa en sangre demora el inicio y detiene la progresión de la retinopatía, nefropatía y neuropatía diabéticas (*Diabetes Control and Complications Trial Research Group*, 1993). De acuerdo con los resultados de este estudio, las personas con diabetes tipo 1 que siguieron un régimen altamente controlado, en comparación con

aquellos que habían seguido el régimen habitual, mostraron reducciones de cerca de:

- 76% en la progresión de la retinopatía diabética.
- 54% en albuminuria (albúmina en la orina, que puede ser señal de alteración renal).
- 36% en **microalbuminuria** (un indicador más sensible de proteínas en la orina, que puede ser una señal inicial de advertencia de daño renal).

No obstante, un régimen altamente controlado no carece de complicaciones. Entre las mismas se encuentra un aumento en la incidencia de episodios hipoglucémicos inducidos por insulina. Los pacientes que están sometidos a un tratamiento intensivo para su diabetes no se enfrentan a un deterioro en su calidad de vida, aun cuando se aumenta el rigor de su tratamiento contra la diabetes (*Diabetes Control and Complications Trial Research Group*, 1996). Esta evidencia ha obtenido sustentación adicional del *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS; Estudio prospectivo de diabetes del Reino Unido), que demostró que la terapia intensiva para la diabetes tipo 2 reducía de forma significativa la frecuencia de eventos asociados con la enfermedad (*UK Prospective Diabetes Study Group*, 1998).

Todos los profesionales de la salud deben asistir a la población general en la detección temprana de la diabetes y la prevención de sus complicaciones. Como lo destaca la figura 17-3, las tres piedras angulares del control de la diabetes después del diagnóstico son:

1. Actividad física.
2. Medicamentos.
3. Control nutricional.

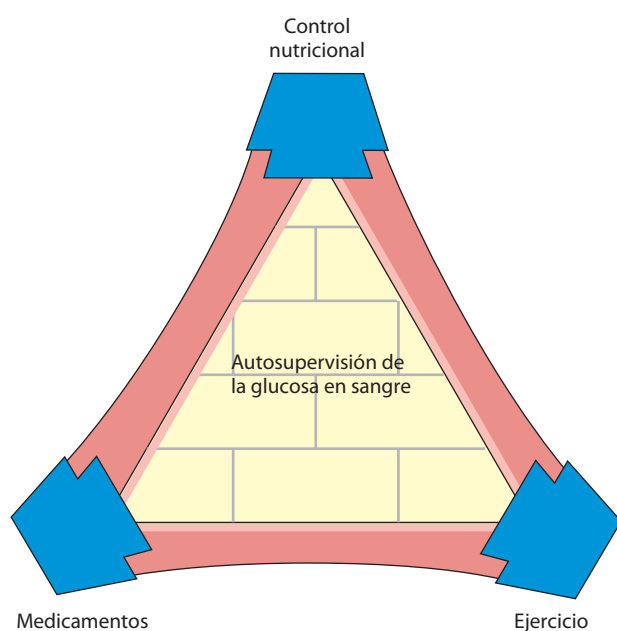


FIGURA 17-3 Control nutricional, medicamentos y ejercicio son las tres piedras angulares del tratamiento para la diabetes. Cada una de ellas influye en las concentraciones de glucosa en sangre. El individuo puede identificar la forma en que cada una de estas piedras angulares impacta sus niveles de glucosa en sangre mediante la ASGS.

El automonitoreo de los niveles de glucosa en sangre permite que el paciente evalúe la forma en que cada uno de estos factores interactúa.

Autosupervisión de la glucosa en sangre

Muchos individuos monitorean sus propios niveles de glucemia por medio de un glucómetro. Este procedimiento se denomina **autosupervisión de glucosa en sangre (ASGS)**. La respuesta individual a los medicamentos, dieta y ejercicio se puede determinar por medio de la ASGS, que se puede llevar a cabo con una sola gota de sangre. El paciente obtiene esta gota de sangre de su dedo ya sea con una lanceta o por medio de un dispositivo de resorte. La muestra de sangre se coloca en el glucómetro, y los resultados de la prueba están disponibles en menos de un minuto. Entonces, el paciente puede ajustar sus dosis de insulina, conductas alimentarias y ejercicio de manera acorde. Muchos expertos consideran que la ASGS es el desarrollo de mayor importancia desde el descubrimiento de la insulina. La ASGS también puede llevarse a cabo mediante un dispositivo nuevo que es más fácil de utilizar ya que no requiere del pinchazo ni de la gota de sangre.

La ASGS ha permitido que los pacientes intenten normalizar sus niveles de glucosa sanguínea a lo largo del día. Los profesionales de la salud deben enseñarles con cuidado a sus pacientes la manera de interpretar los resultados de la ASGS. Es necesaria una continua reevaluación de las técnicas y registros de glucemia de los pacientes a fin de guiar las decisiones de tratamiento. De inicio, a fin de evaluar la necesidad de cambios en la dieta o en los medicamentos, la vigilancia debe llevarse a cabo al menos dos veces por día; cuatro veces al día por tres días de cada semana es preferible en el caso de pacientes estables. Si la meta de tratamiento es alcanzar concentraciones casi normales de la glucosa sanguínea, al inicio debe recomendarse que la ASGS se lleve a cabo entre 4 y 8 veces por día (antes y 2 h después de cada comida o refrigerio). Durante la enfermedad aguda, el automonitoreo frecuente está especialmente indicado. Una vez que la glucemia se estabilice, la ASGS puede llevarse a cabo con menor frecuencia.

Actividad física

El ejercicio tiene una función crucial en el control de la diabetes; se debe alentar a todos los individuos diabéticos que se ejercitan a que sigan las siguientes pautas:

1. Uso de calzado apropiado y de otros tipos de equipo de protección en caso necesario.
2. Evitar el ejercicio en ambientes demasiado calurosos o fríos.
3. Inspeccionar los pies a diario y después del ejercicio para la detección de áreas abiertas, ampollas, punciones, inflamación y enrojecimiento e informar al médico cualquiera de estos signos de inmediato.
4. Evitar el ejercicio durante periodos de control metabólico deficiente (niveles de glucemia <60 o >240 mg/dl).

5. Utilizar un distintivo o brazalete de identificación de diabetes.
6. Llevar consigo una fuente de glucosa en caso de una disminución de la glucemia, ya que el ejercicio reduce las concentraciones de glucosa en sangre.

Ejercicio y diabetes tipo 1

La *American Diabetes Association* recomienda ampliamente un programa de ejercicio para personas con diabetes tipo 1 debido al potencial de mejorar la condición cardiovascular y el bienestar psicológico. El ejercicio implica cierto riesgo en los individuos que padecen diabetes tipo 1 ya que cambia los requisitos de insulina en formas que en ocasiones son impredecibles durante más de 24 h después de llevarlo a cabo. La retinopatía, neuropatía y nefropatía pueden empeorarse en algunos pacientes con diabetes tipo 1 que se ejercitan. También existe la posibilidad de elevaciones en la presión arterial. Para este tipo de paciente, la ASGS debe incorporarse en un programa modificado de ejercicios personalizado según las necesidades y limitaciones del individuo. El paciente debe demostrar su capacidad para controlar episodios de hipoglucemia por sí mismo.

Ejercicio y diabetes tipo 2

La actividad física se recomienda ampliamente en el caso de personas con diabetes tipo 2, pues aumenta el número y capacidad fijadora de los receptores de insulina, ayuda a disminuir las concentraciones de glucosa en sangre, y reduce los requerimientos de insulina en aquellas personas que la utilizan. En algunos pacientes que se ejercitan de manera regular se presentan mejorías en sus concentraciones de lípidos sanguíneos. Tales mejoras ayudan a demorar o prevenir las complicaciones de enfermedades cardiovasculares que se observan con frecuencia en estos individuos. El ejercicio también ayuda a controlar el peso y mejora la fortaleza y flexibilidad de los músculos.

Ejercicio, ASGS e ingesta de alimentos

Los pacientes con diabetes tipo 1 que se ejercitan y todos los pacientes con diabetes tipo 2 que participan en ejercicios no rutinarios deben vigilar sus concentraciones de glucosa antes, durante y después del ejercicio. Es mejor ejercitarse 60 a 90 min después de las comidas, cuando los niveles de glucemia se encuentran al máximo. Si las concentraciones de glucosa en sangre son superiores a los 100 mg/dl antes del ejercicio, por lo regular no se requiere de alimentación adicional si el ejercicio planeado es de corta duración y baja intensidad. Los ejercicios de larga duración y alta intensidad normalmente requieren de más kilocalorías. Deben ingerirse refrigerios que contengan 15 a 30 g adicionales de carbohidratos cada 30 a 60 min de ejercicio. Algunas buenas elecciones como refrigerios incluyen:

- Frutas.
- Almidones.
- Intercambios de leche.

La sobreingesta de alimentos debe evitarse para prevenir variaciones importantes en los niveles de glucosa en sangre. Un exceso de comida hará que las concentraciones de glucemia se eleven demasiado y posteriormente disminuyan en exceso.

Medicamentos para la diabetes

Existen dos tipos de medicamentos que se utilizan con pacientes diabéticos:

1. Insulina.
2. Agentes hipoglucemiantes orales.

Los pacientes con diabetes tipo 1 requieren insulina. Es posible que los individuos con diabetes tipo 2 no necesiten ningún tipo de medicamentos o que necesiten que se les recete alguna sustancia hipoglucemiante oral o insulina. A menudo las personas que padecen diabetes tipo 2 pueden suspender los medicamentos después de perder grasa corporal.

Insulina

Casi toda la insulina que se utiliza en EUA es humana. La insulina humana se fabrica mediante tecnología de DNA recombinante (biosintética); la insulina humana (**Humulina**) produce pocas reacciones alérgicas. La insulina no puede tomarse por vía oral ya que las enzimas del tracto gastrointestinal la digerirían antes de absorberse. La insulina debe administrarse mediante inyección **subcutánea** (debajo de la piel) o intravenosa (IV). Sólo la insulina regular se administra por vía intravenosa. Las sustancias que se utilizan para demorar la absorción de las insulinas de acción a mediano o largo plazo no están diseñadas para uso IV. Por lo general la insulina regular se administra por vía IV sólo en pacientes gravemente hiperglucémicos u hospitalizados.

La insulina también puede administrarse por medio de una bomba de insulina. Estas bombas están diseñadas para proporcionar pequeñas cantidades de insulina de manera continua junto con mayores cantidades antes de comer, con lo que se imita la secreción normal de insulina. La infusión subcutánea continua de insulina (ISCI), o bombas de insulina, han estado disponibles desde hace casi 25 años, pero sólo hasta hace poco es que se han empleado en gran medida.

Los medicamentos se recetan según el inicio, pico y duración de su acción. Una dosis en bolo de insulina es de corta duración y está diseñada para satisfacer las necesidades de una sola comida. Una dosis basal de insulina tiene una acción más prolongada y por lo general se inyecta una o dos veces por día. El cuadro 17-4 lista los momentos de inicio, pico y duración de la insulina. La variación en la duración hace posible inyectar la insulina en un patrón que se asemeja lo más posible a la actividad normal de la insulina. De manera ideal, el medicamento se dosifica alrededor de las comidas, no al contrario. La mayoría de los expertos sabe que es más fácil alterar una dosis que las conductas alimentarias.

Agentes hipoglucemiantes orales

Los agentes hipoglucemiantes orales reducen los niveles de glucosa en sangre en la diabetes tipo 2; estos fármacos estimulan la liberación de insulina a partir de las células beta del páncreas, reducen la salida de glucosa del hígado, y aumentan la captación de la glucosa por parte de los tejidos. En los últimos tiempos se han recetado muchos agentes orales nuevos en EUA y muchos más se encuentran en desarrollo (cuadro 17-5). Recientemente, los agentes orales y la insulina administrados de forma simultánea se han utilizado de manera exitosa en el tratamiento de la diabetes tipo 1. Los agentes hipoglucemiantes orales más recetados incluyen glipizida, gliburida, glimepirida, metformina, acarbose y tolazamida. Los agentes orales se utilizan en combinaciones. Muchos de ellos actúan sobre sitios receptores celulares distintos; por ejemplo, la met-

formina y la acarbose pueden añadirse a la sulfonilurea (p. ej., glimepirida, gliburida) con una reducción adicional de 0.5 a 2% en los niveles de HbA1C (Zimmerman y Hagan, 1998).

Control médico nutricional de la diabetes

La diabetes se relaciona de forma directa con la manera en que el cuerpo utiliza los alimentos; por ende, la nutrición es un componente esencial del control para todas las personas que padecen de diabetes. Estudios han mostrado que los pacientes informan mejoras en su salud; mejor control del peso corporal; mejor control de glucosa en sangre, presión arterial y concentraciones de lípidos, y mejor uso de la insulina cuando acatan las recomendaciones dietéticas. Las metas del cuidado nutricional para las personas con diabetes son controlar y prevenir complicaciones. Esto implica promover una nutrición normal y modificaciones dietéticas para controlar las concentraciones sanguíneas de glucosa y lípidos. Las metas nutricionales de los pacientes deben determinarse de forma individual. **No** existe una “dieta diabética” o una “dieta de la ADA”, pero existen varios abordajes de planeación de comidas ampliamente recomendados por la *American Diabetes Association* y la *American Dietetic Association*. Vea Dinero y sentido común 17-1.

Cuadro 17-4 ■ Tiempos de inicio, pico y duración de acción para insulinas

	Tiempo en hor As		
	inicio	pico	duración
Insulina en bolo (acción corta)			
Humalog	5-15 min	1-2 h	3½-5 h
NovoLog	10-20 min	1-3 h	3-5 h
Regular	30-60 min	2-4 h	6-8 h
Basal (diaria) no para terapia intensiva (2 × día)			
Lantus*	1 h	Ninguno	24 h
NPH	1-1½ h	4-10 h	14-18 h
70/30†	½ h	2-3 h y 4-10 h	14-18 h
Lenta	1¼ h	7-15 h	24 h
Ultralenta	4-6 h	10-16 h	>36 h

* Lantus es una insulina de acción prolongada diseñada para darse HS (latín que significa hora de dormir y que se utiliza de manera habitual para indicar justo antes de que el paciente va a la cama). Lantus no tiene picos pronunciados y tiene un nivel relativamente constante a lo largo de las 24 h. La FDA aprobó Lantus a inicios del año 2000.

† Mezcla 70% NPH y 30% regular.

Dinero y sentido común 17-1

Alimentos dietéticos

Las personas diabéticas no necesitan comprar alimentos especiales etiquetados como “dietéticos”. Muchos pacientes notan que realmente ahorran dinero porque comen menos alimentos si siguen los planes alimentarios prescritos.

Cuadro 17-5 ■ Medicamentos orales para la diabetes y acciones principales

cl Asific Ación	Acciones princip Ales	nombre genérico o (nombre comerci Al)	comenTarios
Sulfonilureas	Estimulan la liberación de insulina por parte del páncreas y pueden ayudar a disminuir la producción de glucosa por parte del hígado.	Glipizida (Glucotrol, Glucotrol XL) Gliburida (DiaBeta, Micronase, Glynase, PresTabs) Glimepirida (Amaryl)	La glipizida debe tomarse con el estómago vacío. La gliburida puede tomarse con los alimentos o con el estómago vacío. Baja toxicidad. Debe tenerse precaución con pacientes ancianos.
Biguanidas	Disminución de la producción de glucosa por parte del hígado. Aumento de la captación de glucosa en los tejidos.	Metformina (Glucophage)	Se da en 2 a 3 dosis al día con los alimentos. No se metaboliza.
A menudo utilizados en combinación con sulfonilureas meglitinida	Estimula la liberación inmediata de la glucosa a partir del páncreas según se requiera para las comidas.	Repaglinida (Prandin) Nateglinida (Starlix)	Se da en 2 a 4 dosis por día 15-30 min antes de los alimentos.
Inhibidores de la alfa-glucosidasa	Disminuye la tasa de digestión de almidones y azúcares complejos.	Acarbose (Precose)	Se da en 3 dosis al día con las comidas. No se absorbe 98%. El remanente se excreta por los riñones.
Tiazolidinedionas	Disminuye la resistencia a la insulina.	Pioglitazona (Actos) Rosiglitazona (Avandia)	Los pacientes deben vigilarse en cuanto a retención de líquidos y aumentos de peso.

Metas nutricionales

La meta de la terapia médica nutricional es educar al paciente con diabetes para que pueda hacer cambios en sus hábitos alimenticios y de ejercicio que conduzcan a un mejor control metabólico. De manera específica, la persona necesita ayuda para:

1. Obtener y mantener concentraciones de glucosa sanguínea lo más cercanas a lo normal como sea posible por medio de la coordinación de la ingesta alimentaria, el uso de insulina **endógena** y **exógena**, o agentes hipoglucemiantes y la actividad física. Esta meta es un desafío para algunos pacientes que presentan fluctuaciones en su producción de insulina endógena.
2. Obtener y mantener niveles óptimos de lípidos séricos y presión arterial.
3. Proporcionar las kilocalorías adecuadas para:
 - Obtener y mantener un peso corporal sano en el caso de los adultos y un crecimiento y desarrollo normales en el caso de los niños.
 - Recuperarse de enfermedades.
 - Satisfacer las necesidades metabólicas del embarazo y la lactación.
4. Prevenir y tratar las complicaciones agudas y crónicas de la diabetes, como enfermedades renales, neuropatía autónoma, hipertensión y enfermedades cardiovasculares.
5. Mejorar la salud general a través de la buena nutrición. MyPyramid, la *USDA Food Guide* y las *Dietary Guidelines for Americans* ilustran y resumen las pautas nutrimentales para todos los estadounidenses, incluidos aquellos que padecen diabetes.

Priorización de metas

Los medicamentos recetados, el tipo de diabetes que padece el individuo y el deseo de éste de cambiar sus conductas determinarán la prioridad de las metas. Una alta prioridad para la persona que usa insulina es facilitar la consistencia en los horarios de comidas y refrigerios para evitar variaciones importantes en sus concentraciones de glucosa en sangre. Esta prioridad requiere coordinar ejercicio, insulina e ingesta de alimentos.

Una alta prioridad para el individuo con diabetes tipo 2 es alcanzar sus metas de glucosa, presión arterial y lípidos. A fin de lograr estas metas, la dieta es una de las piedras angulares del tratamiento. La reducción de peso en estos pacientes por lo general mejora las concentraciones glucémicas a corto plazo y el control metabólico a largo plazo. El educador sanitario necesita evaluar con cuidado la motivación del paciente para bajar de peso.

Frecuencia de las comidas

La distribución de las comidas es más importante en la diabetes tipo 1 que en la diabetes tipo 2. Los horarios y porciones alimenticias consistentes ayudan a estabilizar las concentra-

ciones de glucosa en sangre en la diabetes tipo 1. En general, las personas diabéticas se benefician de comer de manera regular (cada 4 a 5 h) mientras están despiertos.

Disposición de cambio del paciente

Las conductas alimentarias son difíciles de cambiar. Aunque algunos pacientes con diabetes logran cambiar o alterar sus conductas alimentarias de manera exitosa para mejorar sus resultados, muchos sujetos no pueden, no quieren o sencillamente no cambian sus conductas alimentarias dañinas. La modificación de las conductas dañinas implica una progresión a través de cinco etapas: precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento. Es común que los individuos reinicien estas etapas en varias ocasiones antes de poner fin a las conductas negativas. A continuación se proporciona una breve descripción de cada etapa:

1. *Precontemplación*: los individuos no exhiben ninguna intención de cambiar sus conductas en el futuro previsible.
2. *Contemplación*: los individuos saben que tienen un problema y reflexionan seriamente acerca de cómo superar la conducta dañina, pero no están listos para actuar.
3. *Preparación*: los individuos planean actuar en el futuro cercano, es probable que hayan tomado acciones poco exitosas en el pasado y pueden informar de pequeñas modificaciones en su conducta.
4. *Acción*: los individuos modifican sus conductas, experiencias y ambiente a fin de sobreponerse a las conductas dañinas. Esta etapa requiere de considerables compromisos de tiempo y energía.
5. *Mantenimiento*: los individuos siguen trabajando a fin de evitar recaídas y consolidar sus logros.

Los profesionales de la salud pueden ayudar a los pacientes en las etapas de precontemplación y contemplación al ayudarles a comprender los beneficios de un cambio conductual. El control de estímulos y el reforzamiento también ayudan a los individuos a percatarse de la necesidad de alterar sus conductas (vea Control de peso). Los problemas más difíciles que los pacientes le plantean al educador sanitario son durante la fase de precontemplación (Jacobson, 1993).

El educador sanitario necesita considerar a profundidad cuánta información desea el paciente y qué tan preparado está para cambiar sus conductas. Por ejemplo, una herramienta educativa que requiere 3 o 4 h para revisar con el individuo sería inapropiada para una persona que está dispuesta a dedicar sólo unos cuantos minutos a aprender algo acerca de su dieta. En contraste, el paciente que desea aprender todo lo que pueda acerca de sus cuidados propios no quedará satisfecho con un plan alimenticio elemental.

Habilidades de supervivencia

La *American Diabetes Association* y la *American Dietetic Association* recomiendan que el paciente recién diagnosticado aprenda habilidades básicas de supervivencia como primer paso. *DavisPlus* contiene una copia de las Habilidades de su-

pervivencia o información que el paciente necesita saber de inmediato. Una vez que éste haya demostrado una comprensión de estos conocimientos básicos, se habrán establecido bases firmes para la adquisición de una información adicional más personalizada. Los planes alimentarios y de comidas, así como los regímenes de insulina que han sido individualizados, ofrecen cierta flexibilidad para adaptarse al estilo de vida, edad y estado general de salud.

Enfoques para la planeación de comidas

Existen diversas herramientas para la planeación de comidas para utilizarse con los pacientes recién diagnosticados, incluyendo:

- *MyPyramid*.
- *Dietary Guidelines for Americans*.
- *La USDA Food Guide*.

Cualesquiera de estos enfoques para la planeación de comidas se considera información de habilidades de supervivencia. Después de que el paciente comprenda el enfoque inicial a la planeación de comidas, debe considerarse un enfoque más avanzado. Muchos hospitales y profesionales particulares ofrecen programas educativos más amplios para alcanzar un control óptimo de la glucosa y lípidos en sangre. A continuación se tratan dos de los sistemas de planeación de comidas más ampliamente utilizados. La figura 17-4 muestra a una nutrióloga proporcionando orientación nutrimental a su paciente.

Distribución de nutrientes energéticos

Los requisitos totales de energéticos para un individuo con diabetes no difieren de aquellos de los individuos no diabéticos; por lo general, 25 a 35 kcal/kg, según el nivel de actividad física, estado nutricional, deseo de pérdida o aumento de peso y peso corporal del paciente suelen ser un buen punto de inicio para calcular la necesidad de kilocalorías. La única manera de determinar las necesidades energéticas del paciente con mayor precisión es mediante una calorimetría indirecta y este equipo no está ampliamente disponible. El segundo mejor método para determinar las necesidades ener-



FIGURA 17-4 Educadora en diabetes proporcionando orientación nutrimental. El uso de modelos de alimentos facilita el proceso de aprendizaje y enseña el control de porciones.

géticas del paciente es que coma una cantidad establecida de kilocalorías durante unas cuantas semanas para después comparar su peso corporal antes y después del nivel establecido de kilocalorías. Si se desea que el paciente pierda peso, la tasa de pérdida debe ser de 0.5 a 1 kg (1 a 2 lb) por semana.

La distribución aceptable de macronutrientes que se recomienda para la población general también es deseable para las personas con diabetes. La distribución de nutrientes energéticos se refiere a los porcentajes de kilocalorías totales que deben derivarse de los carbohidratos, grasas y proteínas, así como a la división de estos carbohidratos, grasas y proteínas entre las comidas/alimentaciones del día. Cálculo clínico 17-1 muestra cómo se convierte el porcentaje de nutrientes energéticos en gramos de carbohidratos, grasas y proteínas, además de la forma de dividirlos a lo largo de las comidas/alimentaciones del día.

Carbohidratos y grasas monoinsaturadas

Estos dos macronutrientes se tratan juntos porque pueden sustituirse entre sí, hasta cierto grado, para proporcionar energía. De manera ideal, los carbohidratos y grasas monoinsaturadas deben proporcionar entre 60 y 70% de las kilocalorías totales. Las *Dietary Guidelines for Americans* recomiendan que todas las personas elijan una variedad de alimentos que contengan fibra, como granos integrales, frutas y verduras, porque proporcionan vitaminas, minerales, fibra y otras sustancias que optimizan la salud. Entre las consideraciones para una división más definitiva entre carbohidratos y grasas monoinsaturadas se incluyen:

- En las dietas de mantenimiento de peso para pacientes con diabetes tipo 2, reemplazar los carbohidratos por grasas monoinsaturadas reduce la glucemia y la trigliceridemia posprandiales (Garg *et al.*, 1994).
- Un aumento en la ingesta de grasas en dietas improvisadas puede promover un aumento de peso y contribuir a la resistencia a la insulina (Marshall, Bessesen y Hamman, 1997).

La contribución de los carbohidratos y grasas monoinsaturadas a la ingesta de kilocalorías debe individualizarse con base en una evaluación nutrimental, análisis de laboratorio, así como metas de tratamiento y peso.

La *American Diabetes Association* publicó las siguientes pautas generales relativas a los carbohidratos (*American Diabetes Association*, 2008):

- Se alienta un patrón dietético que incluya CHO de frutas, verduras, granos integrales, leguminosas y leche baja en grasas para la buena salud.
- La supervisión de CHO, sea mediante el conteo de carbohidratos, intercambios o cálculos basados en la experiencia, sigue siendo una buena estrategia para alcanzar un control glucémico.
- El uso del índice y carga glucémicos puede ofrecer un beneficio modesto superior al que se observa cuando se toman en cuenta los CHO totales por sí solos.

Cálculo clínico

17-1

Distribución de nutrientes energéticos y cálculo de la dieta

En el siguiente ejemplo, una dieta de 1 800 kcal se convierte a 55% de carbohidratos, 20% de proteínas y 25% de grasas.

$$1\,800\text{ kcal} \times 0.55 = 990\text{ kcal} \div 4\text{ kcal/g} = 248\text{ g de carbohidratos}$$

$$1\,800\text{ kcal} \times 0.20 = 360\text{ kcal} \div 4\text{ kcal/g} = 90\text{ g de proteínas}$$

$$1\,800\text{ kcal} \times 0.25 = 450\text{ kcal} \div 9\text{ kcal/g} = 50\text{ g de grasas}$$

En el siguiente ejemplo, los 248 g de carbohidratos, 90 g de proteínas y 50 g de grasas se transforman en una distribución de $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$ y $\frac{1}{5}$. Cada fracción representa una comida; así, $\frac{1}{5}$ de los nutrientes energéticos debe proporcionarse en el desayuno, cena y refrigerio de la noche, respectivamente; $\frac{2}{5}$ de los nutrientes energéticos deberán proporcionarse durante la comida de la tarde. Observe que: $\frac{1}{5}$ es equivalente a 20% y que $\frac{2}{5}$ equivale a 40%.

$$248\text{ g de carbohidratos} \times 0.20 = 50\text{ g} \times \text{tres comidas} = 150$$

$$248\text{ g de carbohidratos} \times 0.40 = 99\text{ g} \times \text{una comida} = 99$$

$$90\text{ g de proteínas} \times 0.20 = 18\text{ g} \times \text{tres comidas} = 54$$

$$90\text{ g de proteínas} \times 0.40 = 36\text{ g} \times \text{una comida} = 36$$

Debido a que sólo una pequeña porción de las grasas dietéticas ingresa al torrente sanguíneo en forma de glucosa, por lo regular éstas no se toman en cuenta en el cálculo de la distribución. La distribución para la comida ($\frac{2}{5}$ de la distribución) contendrían cerca de 99 g de carbohidratos y 36 g de proteínas. Cada una de las

demás comidas ($\frac{1}{5}$ de la distribución) contendría cerca de 50 g de carbohidratos y 18 g de proteínas.

El siguiente paso es determinar el número de intercambios a proporcionarse a partir de cada uno de los seis grupos de intercambios. No existe un método exacto para determinar este paso; por lo general se consulta al paciente para determinar la cantidad de leche libre de grasas, frutas, verduras y demás que estaría dispuesto a consumir. Debe hacerse un esfuerzo por calcular la dieta con al menos las cantidades recomendadas de alimentos en la guía de MyPyramid. Muchos profesionales de la salud determinan las cantidades de leche libre de grasas, frutas y verduras que deben proporcionarse de inicio. Este cálculo es seguido por los gramos de carbohidratos con que contribuirá cada uno de estos grupos. Después, los carbohidratos restantes se asignan al grupo de los almidones.

Las proteínas se determinan al calcular primero las cantidades antes provistas por leche libre de grasas, verduras y almidones; las proteínas restantes se asignan a intercambios de carne. De inicio, las grasas se determinan mediante el cálculo de las cantidades ya provistas por los intercambios de carne; las grasas restantes se asignan a los intercambios de grasa. Los cálculos y el plan de comidas para el ejemplo de 1 800 kcal con 55% de carbohidratos, 20% de proteínas y 25% de grasas en una distribución de $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$ y $\frac{1}{5}$ aparecen en el cuadro 17-6.

Cuadro 17-6 ■ Dieta diabética de muestra de 1 800 kilocalorías*

división de nutrientes energéticos e intercambios								
lista de intercambios	número de intercambios diarios	proteínas (90 g)	grasas (50 g)	carbohidratos (218 g)	desayuno	comida	cena	Antes de acostarse
Leche descremada	2	16	0	24	$\frac{1}{2}$	1		$\frac{1}{2}$
Almidones	11	33	0	165	2	4	3	2
Frutas	3	0	0	45	1	1	0	1
Verduras	3	6	0	15	0	2	1	0
Carnes	5	35	25	0	1	2	1	1
Grasas	5	0	25	0	1	1	2	1
plan de comidas y menús de muestra								
plan de comidas		menú de muestra 1		menú de muestra 2				
Desayuno								
$\frac{1}{2}$ taza de leche descremada		$\frac{1}{2}$ taza de leche descremada		$\frac{1}{2}$ taza de leche descremada				
2 almidones		2 rebanadas de pan tostado		1 taza de avena				
1 fruta		$\frac{1}{2}$ taza de jugo de naranja		$\frac{1}{2}$ plátano				
1 carne		$\frac{1}{4}$ de taza de sustituto de huevo bajo en colesterol		1 salchicha pequeña baja en grasa				
1 grasa		1 cucharadita de margarina		2 nueces pecanas				
Comida								
1 taza de leche descremada		1 taza de leche descremada		1 taza de leche descremada				
4 almidones		1 taza de arroz integral		2 rebanadas de pan [†]				
				1 taza de sopa de verduras tipo caldo y 3 galletitas de jengibre				
1 fruta		1 manzana		$\frac{1}{2}$ taza de jugo de piña				
2 vegetales		1 taza de ejotes		$\frac{1}{2}$ taza de espárragos y 1 taza de zanahorias crudas				
2 carnes		56 g (2 oz) de pollo salteado		2 rebanadas de queso bajo en grasas [†]				
2 grasas		1 cucharadita de aceite		1 cucharadita de margarina [†]				

Cuadro 17-6 ■ Dieta diabética de muestra de 1 800 kilocalorías* (continuación)

plan de comidas y menús de muestra A		
plan de comidas	menú de muestra 1	menú de muestra 2
Cena		
3 almidones	1 papa grande al horno	¼ de pizza de 24.5 cm de diámetro, pasta delgada y 2 palitos de pan (4 de 1.25 cm)
1 vegetal	½ taza de brócoli [†]	Tomate rebanado
Verdura libre	Ensalada de lechuga	Ensalada de lechuga
1 carne	28 g (1 oz) de carne molida	(sobre la pizza)
2 grasas	2 cucharaditas de crema ácida [‡]	(sobre la pizza)
	1 cucharadita de vinagreta	1 cucharadita de vinagreta
Libre	Café	Refresco de dieta
Merienda		
½ taza de leche descremada	½ taza de leche descremada	½ taza de leche descremada
2 almidones	42 g (1 ½ oz) de <i>pretzels</i>	6 tazas de palomitas de maíz elaboradas con aire caliente
1 fruta	15 uvas	1 durazno
1 carne	Un palito de queso bajo en grasas de 28 g (1 oz)	1 cucharadita de queso parmesano
1 grasa	2 nueces de Castilla	1 cucharadita de margarina baja en grasas

* Los cálculos y planes de comidas se basan en 56% de carbohidratos, 20% de proteínas y 25% de grasas con una distribución de 1/5, 2/5, 1/5 y 1/5.

[†] Sándwich de queso.

[‡] Para agregarlos a la papa al horno.

- Los alimentos que contienen sacarosa pueden sustituirse por otro carbohidrato dentro del plan de comidas, si se añaden a éste, y compensarse por medio de la insulina u otros medicamentos que reducen la glucosa. Debe tenerse cuidado de evitar una ingesta excesiva de energéticos.
- Al igual que para la población general, se alienta a las personas con diabetes a que ingieran una variedad de alimentos que contengan fibra. Sin embargo, falta evidencia para recomendar una mayor ingesta de fibra para las personas diabéticas que a la población general.
- Los alcoholes de azúcar y los edulcorantes no nutritivos son seguros si se consumen dentro de los niveles diarios establecidos por la *Food and Drug Administration* (FDA).

Proteínas

La necesidad de proteínas en la población diabética es igual que la de la población en general si la función renal es normal. Debe evitarse un exceso de proteína dietética. El concepto de que el exceso de proteína dietética puede representar un riesgo para la salud se discute en el capítulo 5. Además, la proteína puede aumentar la respuesta de la insulina sin elevar las concentraciones de glucosa plasmática; por ende, la proteína no debe utilizarse para el tratamiento de hipoglucemia aguda o nocturna (*American Diabetes Association*, 2008).

Grasas

La meta principal en cuanto a las grasas dietéticas en los pacientes con diabetes es reducir las concentraciones de lípidos sanguíneos. A fin de alcanzar esta meta, las recomendaciones incluyen:

- Limitar las grasas saturadas a <7% de las kilocalorías totales.
- La ingesta de grasas *trans* debe minimizarse.

- Disminuir el colesterol dietético a <200 mg/día.
- Consumir dos o más porciones de pescado por semana (a excepción de los filetes de pescado fritos comerciales) porque proporcionan ácidos grasos poliinsaturados *n-3*.

Algunas personas con diabetes obtienen un mejor control de la glucosa con dietas altas en grasas monoinsaturadas (40 a 45% de las kilocalorías). Si una dieta se compone de 40 a 45% de grasas, el contenido de carbohidratos de la dieta descende a 35 a 45%. La diabetes es una enfermedad compleja y los pacientes diabéticos se benefician de un enfoque altamente individualizado de manipulación dietética. Algunos individuos con hipertrigliceridemia y elevaciones en sus niveles de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL) responden mejor con la dieta alta en grasas monoinsaturadas a 40 a 45% (Nuttall y Chasuk, 1998). Esa es la razón por la que amerita considerarse el porcentaje de kilocalorías provenientes de grasas y el tipo de grasas que consumen las personas diabéticas. Este concepto requiere de un rígido cumplimiento. Se necesita una evaluación individual por parte de un nutriólogo para valorar su viabilidad.

No todos los pacientes diabéticos presentan estas anomalías en sus lípidos. En estudios epidemiológicos, un aumento en los triglicéridos plasmáticos y un bajo colesterol HDL se han asociado con un incremento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares clínicamente aparentes en personas con diabetes. En términos generales, las enfermedades cardiovasculares son al menos dos a tres veces más comunes en personas con diabetes tipo 2 (Nuttall y Chasuk, 1998).

Conteo de carbohidratos

El conteo de carbohidratos es otra herramienta de planeación alimentaria utilizada con frecuencia. Debido a que los CHO

son el nutriente energético que tiene la mayor influencia sobre los niveles de glucosa en sangre, algunos pacientes se adhieren más estrechamente a las recomendaciones nutricionales de este enfoque junto con la ASGS. Los sujetos pueden ver con facilidad el efecto que tiene la dieta sobre los niveles de glucosa en sangre durante el día cuando se combina con la ASGS. Las ventajas del concepto de plan alimentario de conteo de carbohidratos incluyen:

- Enfoque en un solo nutriente.
- Adecuación más precisa entre alimentos e insulina.
- Elecciones alimentarias flexibles.
- Un potencial de mejoría en los niveles de glucosa en sangre, y tratamiento controlado por el paciente.

Los desafíos para el paciente que elige este sistema pueden incluir:

- La necesidad de pesar y medir los alimentos.
- Llevar registros extensos de alimentos.
- Vigilancia de glucemia antes y después de comer.
- Necesidad de calcular los gramos de carbohidratos consumidos.
- Necesidad de mantener un control sano sobre la ingesta y el peso.

Saber cómo contar carbohidratos a menudo es un prerrequisito para la consideración de la terapia con bomba de insulina. También es un prerrequisito para los pacientes que desean aprender a calcular las proporciones de carbohidratos:insulina. Este tipo de enseñanza por lo regular se lleva a cabo por un educador certificado en diabetes (ECD) y se considera una enseñanza avanzada.

La fundamentación para el conteo de carbohidratos es que un carbohidrato = un carbohidrato = un carbohidrato o un intercambio de almidones = un intercambio de frutas = un intercambio de lácteos. Una unidad de carbohidratos (o intercambio) consiste de aproximadamente 15 g de carbohidratos con un rango aceptable de 8 a 22 g por cada elección de carbohidratos. Las etiquetas alimentarias, los cuadros de composición de alimentos y las *Listas de intercambio para la planeación de comidas* son algunas de las herramientas que los pacientes pueden utilizar para determinar el contenido de carbohidratos de un alimento en particular. A continuación se encuentra un típico plan de comida para una persona a la que se le ha enseñado a contar carbohidratos:

Desayuno: 3 carbohidratos.

Ejemplo: 1 *bagel* entero y 236 ml (8 oz) de leche desgrasada.

Comida: 3 carbohidratos.

Ejemplo: refresco de cola de 236 ml (8 oz), 1 naranja fresca y 1 rebanada de pan integral.

Cena: 3 carbohidratos.

Ejemplo: 1 ½ tazas de pasta.

Refrigerio: 1 carbohidrato (rango, 8 a 22 g).

Ejemplo: 236 ml (8 oz) de leche desgrasada.

La ingesta de proteínas y grasas no cuenta con este sistema de planeación de alimentos, pero se le debe dar cierta

consideración. A los pacientes por lo general se les indica que coman más o menos la misma cantidad de proteínas por día y que elijan alimentos bajos en grasas. Por ejemplo, con base en una evaluación individual, a un sujeto se le podría recomendar que elija un alimento que le proporcione cerca de 3 g o menos de grasa por cada carbohidrato (15 g). Así, si el paciente está pensando en comer un platillo principal enlatado que contiene 30 g de carbohidratos, sabrá que dicho alimento no es una buena opción si contiene más de 6 g de grasa.

Listas de intercambio

Las listas de intercambio se han utilizado por años para enseñar a las personas los tamaños de porción, la composición de sus alimentos y la distribución de su plan de comidas. Muchos individuos encuentran este método de planeación de menús demasiado complicado para aprender y difícil de implementar; sin embargo, las listas de intercambio son un buen enfoque para la planeación de comidas si el paciente está muy motivado y el educador tiene el tiempo suficiente para dedicarlo a su paciente. El uso de listas de intercambio se enseña con mayor frecuencia en entornos para pacientes ambulatorios. Cálculo clínico 17-1 demuestra cómo distribuir los nutrientes energéticos y calcular una dieta por medio del sistema de intercambios.

Consideraciones especiales

Las personas con diabetes a menudo plantean preguntas acerca de problemas nutrimentales relacionados con la suplementación de vitaminas y minerales, el alcohol, enfermedades agudas, comidas fuera de casa y comidas pospuestas.

Suplementación de vitaminas y minerales

No hay evidencia clara de que las personas con diabetes se beneficien de la suplementación de vitaminas o minerales sólo porque padecen de diabetes. No se recomienda una suplementación rutinaria con antioxidantes como las vitaminas E y C y carotenos, ya que existe una falta de evidencia en cuanto a su eficacia además de preocupaciones relacionadas con su seguridad a largo plazo. No se ha demostrado claramente que haya beneficios a partir de la suplementación de cromo en individuos diabéticos u obesos y, por ende, no puede recomendarse (*American Diabetes Association*, 2008).

Alcohol

El uso moderado de alcohol no tiene efectos adversos sobre la diabetes en pacientes bien controlados. Se recomienda (*American Diabetes Association*, 2008):

- Si la persona con diabetes elige beber, su ingesta diaria debe limitarse a una bebida por día o menos en el caso de las mujeres y dos bebidas o menos en el caso de los varones.

- A fin de reducir la hipoglucemia nocturna tanto en usuarios de insulina como de secretagogos de insulina, las personas diabéticas que elijen beber alcohol deben consumirlo con alimentos.
- En personas con diabetes, el consumo moderado de alcohol (ingerido por sí solo) no tiene un efecto agudo sobre las concentraciones de glucosa o insulina, pero los carbohidratos ingeridos en conjunto con el alcohol (como en bebidas mezcladas) pueden aumentar los niveles de glucosa en sangre.

Nutrición durante enfermedades agudas

Los resfriados y los síntomas tipo influenza pueden ser fatales para las personas con diabetes a menos que se tomen precauciones. La secreción tanto de glucagon como de adrenalina aumenta durante las enfermedades y contribuye a un aumento en las concentraciones de glucosa en sangre; esta acción puede llevar a una pérdida de glucosa, líquidos y electrolitos. Llegan a presentarse deshidratación, pérdida de electrolitos y una disminución de nutrientes. Las enfermedades agudas pueden conducir a una CAD en la diabetes tipo 1 y al SHHC en la diabetes tipo 2.

La deshidratación es más rápida cuando no se reponen los electrolitos y los líquidos. Vómito, diarrea y fiebre conducen a una pérdida de líquidos. Durante una enfermedad aguda, se le debe indicar al individuo que vigile sus concentraciones de glucemia cada 2 a 4 h hasta que haya una remisión de los síntomas. Deben verificarse los niveles de cetonas en la orina. La *American Diabetes Association* (2008) recomienda las siguientes pautas:

- El tratamiento preferido para la hipoglucemia es la ingestión de 15 a 20 g de glucosa, aunque puede utilizarse cualquier forma de CHO que contenga glucosa.
- La respuesta al tratamiento de la hipoglucemia debe volverse aparente en 10 a 20 min; sin embargo, deben volverse a analizar los niveles plasmáticos de glucosa una vez más en 60 min, ya que existe la posibilidad de que se necesiten tratamientos adicionales.

Aumentar los líquidos reduce el riesgo de deshidratación. Los pacientes que presentan vómito o náusea o que no pueden tolerar alimentos normales deben beber líquidos que contengan carbohidratos o electrolitos (cuadro 17-7). Una guía general es que deben consumirse cerca de 15 g de carbohidratos cada 1 a 2 h. Algunos sujetos tienen un menú para días de enfermedad calculado de manera individual con base en el contenido de carbohidratos de su dieta regular.

Otras recomendaciones para la planeación de comidas que pueden resultar útiles durante periodos de enfermedad aguda incluyen:

- Aumentar la ingesta de agua, incluso para pacientes que pueden comer alimentos normales.
- Ingerir comidas más pequeñas y más frecuentes.
- Comer alimentos blandos de fácil digestión.

Cuadro 17-7 ■ Alimentos que contienen carbohidratos para días de enfermedad

Alimento	Cantidad	Gramos de carbohidrato
Refresco de cola regular	½ taza	13
Ginger ale	¾ de taza	16
Leche	1 taza	12
Jugo de manzana	½ taza	15
Jugo de uva	½ taza	15
Jugo de naranja	½ taza	15
Jugo de piña	½ taza	15
Jugo de ciruela pasa	½ taza	15
Gelatina regular	½ taza	20
Sorbete	½ taza	30
Jugo de tomate*	½ taza	5

*Alto en sodio.

Durante una enfermedad aguda es importante analizar las concentraciones plasmáticas de glucosa y de cetonas urinarias, beber cantidades adecuadas de líquidos e ingerir carbohidratos (*American Diabetes Association*, 2008).

Comer fuera de casa y comida rápida

La mejor recomendación para las personas diabéticas que disfrutan de comer fuera de casa es que conozcan su sistema de planeación de comidas y que ordenen porciones pequeñas.

Hipoglucemia en la diabetes mellitus

La meta inmediata de tratamiento para un nivel de glucosa inferior a los 60 mg/dl es aumentar la glucosa en sangre a niveles casi normales lo más rápido posible. Tenga cuidado de no exagerar el tratamiento de la hipoglucemia. Si el paciente vigila sus propios niveles de glucosa en sangre, debe hacerse una medición de la misma al primer signo o síntoma de hipoglucemia. Si las concentraciones de glucemia son inferiores a los 60 mg/dl deben consumirse 15 g de carbohidratos; 15 g de carbohidratos son equivalentes a:

- 2 a 3 tabletas de glucosa.
- 6 a 10 caramelos.
- 118 a 177 ml (4 a 6 oz) de jugo de fruta.

Debe recomendarse a los pacientes que lleven una fuente de carbohidratos consigo en todo momento. Debe ingerirse un refrigerio si se demora una comida o refrigerio (planeado con anticipación o no) por más de 30 min. Al menos un conocido debe recibir instrucción acerca de la hipoglucemia.

Enseñanza del autocuidado

A final de cuentas las personas con diabetes se tratan a sí mismas. Mientras más educado esté el individuo en cuanto a su enfermedad, mayor será la probabilidad de que evite las

complicaciones agudas y crónicas de la misma. Muchos departamentos de salud pública, hospitales y clínicas tienen clases para pacientes con diabetes. Los pacientes recién diagnosticados con diabetes necesitan aprender habilidades de supervivencia. Es frecuente que los profesionales de la salud tengan que repetir las instrucciones en varias ocasiones antes de que el paciente comprenda las habilidades de supervivencia que se le están enseñando.

Debido a la predisposición genética a la diabetes, muchos pacientes recién diagnosticados tienen familiares que han padecido las complicaciones agudas y crónicas de la enfermedad. Oír acerca de dichas complicaciones de primera mano a menudo genera temor en los pacientes apenas diagnosticados, pues necesitan tiempo para aceptar su padecimiento. En ocasiones, es posible que se lleve hasta un año antes de que los pacientes comprendan los principios del cuidado propio. Esto es especialmente difícil en el caso de niños (vea Aplicación clínica 17-3). Durante una hospitalización es muy difícil educar a las personas de manera eficaz. El seguimiento con un educador certificado en diabetes (ECD) y un nutriólogo es esencial.

La hipoglucemia, ocasionada por un aumento en la producción de insulina endógena (hiperinsulinismo), es mucho menos frecuente que la diabetes mellitus. Es casi seguro que el hiperinsulinismo sea el resultado de tumores de células de los islotes o, con menor frecuencia, de una hipoglucemia reactiva. La hipoglucemia que se presenta entre 1 y 3 h después de una comida y que se resuelve de manera espontánea con la ingestión de carbohidratos a menudo se denomina hipoglucemia reactiva.

El manejo dietético de la hipoglucemia reactiva consiste en la evitación de carbohidratos simples y, en ocasiones, de comidas pequeñas frecuentes. Los planes de comidas para diabéticos ofrecen una guía razonable para la planeación alimentaria. El cuadro 17-8 proporciona un plan de comidas de un día para este tipo de dieta.

Cuadro 17-8 ■ Plan alimentario de muestra para una dieta hipoglucémica	
grupo de inTerc Ambio	menú de muesTr A
Mañana	
1 fruta	½ taza de jugo de naranja no endulzado
1 almidón	¾ de taza de cereal de granos integrales
1 carne	28 g (1 oz) de queso bajo en grasas
½ taza de leche descremada	½ taza de leche descremada
Libre	Café descafeinado
Media mañana	
1 carne	1 cucharada de crema de cacahuete
1 almidón	4 galletas saladas de granos integrales
Comida	
Ensalada del chef	
2-4 carnes	56-112 g (2-4 oz) de carne magra
1 verdura	Lechuga, tomates y
1 grasa	Aderezo
1 fruta	1 pieza pequeña de fruta fresca
1 taza de leche descremada	1 taza de leche descremada
1 almidón	2 palitos de pan (4 × 1.27 cm)
Media tarde	
1 carne	28 g (1 oz) de queso bajo en grasa
1 almidón	4 galletas saladas de granos integrales
Cena	
2-4 carnes	56-112 g (2-4 oz) de carne magra
1 almidón	½ taza de papa o pasta
1 verdura	½ taza de verduras
1 grasa	Ensalada de lechuga con aderezo
1 fruta	1 pieza de fruta fresca
Libre	Café o té descafeinados
Antes de ir a la cama	
1 almidón y 1 carne	½ sándwich (1 rebanada de pan integral y 28 g [1 oz] de carne magra)
1 verdura	Verduras frescas
Libre	Bebida descafeinada

a plicación clínica

17-3

Niños con diabetes

Los aportes de kilocalorías se basan en el peso de la persona. Como cálculo aproximado, un niño de un año de edad requiere 1 000 kcal por día. Para niños mayores, se añaden 100 kcal por año de edad a la ingesta diaria; para un niño de nueve años de edad esto equivaldría a 1 900 kcal. Típicamente, 55% de las kilocalorías totales deben ingerirse en forma de carbohidratos; 1 900 kcal multiplicado por 55% equivale a 1 045 kcal. Para convertir las kilocalorías de carbohidratos en gramos de carbohidratos, divida entre 4; 1 045 kcal, dividido entre 4 kcal/g equivale a 260 g de carbohidratos.

La forma en que estos gramos de carbohidratos se dividen a lo largo del día dependerá de los medicamentos que se han recetado al niño y de su estilo de vida. Suponga que el niño acostumbre tres comidas y dos refrigerios (a media tarde y antes de irse a la cama) y que toma una dosis de

insulina basal en las mañanas y tres dosis de insulina regular, una antes de cada comida.

La dieta podría planearse para proporcionarle 20% de los carbohidratos en cada alimentación. Un 20% de los 260 g de carbohidratos equivale a 52 g o a 3½ elecciones de carbohidratos. Se debe indicar al niño y a sus padres que se le proporcionen alrededor de 52 g de carbohidratos en cada alimentación.

Siempre y cuando el niño ingiera comidas balanceadas que le ofrezcan todos los nutrientes esenciales, la fuente de los carbohidratos no es importante. La evidencia científica ha mostrado que el uso de la sacarina como parte del plan alimentario no impide un control de las concentraciones de glucosa en individuos con diabetes tipo 1 y tipo 2 (*American Dietetic Association*, 2000). A continuación aparece un menú típico para niños:

aplicación clínica (continuación)

17-3

rango aceptable, 46 a 60 por comida o refrigerio			
COMIDA	GRAMOS DE CARBOHIDRATO	COMIDA	GRAMOS DE CARBOHIDRATO
Desayuno		Refrigerio a media tarde	
½ taza de Cheerios (cereal integral) de nuez y miel	12 (etiqueta del empaque)	¾ de taza de jugo de manzana	23 (valor de intercambio)
¾ de taza de leche descremada	9 (valor de intercambio)	13 galletas de animalitos	25 (valor de intercambio)
½ taza de jugo de naranja	15 (valor de intercambio)	Carbohidratos totales del refrigerio	48
1 rebanada de pan tostado	15 (valor de intercambio)	Cena	
1 cucharadita de crema de cacahuete	0	Pizza de queso de 38 cm (15 pulgadas) de diámetro	39 (cuadro de composición alimenticia)
Carbohidratos totales de la comida	51	Refresco de cola regular de 177 ml (6 oz)	20 (cuadro de composición alimenticia)
Comida		Carbohidratos totales de la comida	59
Sándwich de jamón y queso con dos rebanadas de pan	30 (valor de intercambio)	Merienda	
1 manzana	15 (valor de intercambio)	½ taza de leche descremada	6 (valor de intercambio)
¾ de taza de leche descremada	9 (valor de intercambio)	Brócoli crudo con <i>dip</i>	0 (libre en este sistema)
Bastones de zanahoria	0 (libre en este sistema)	10 galletas saladas (42 g [1½ oz]) de trigo integral (sin grasas adicionadas)	30 (valor de intercambio)
Carbohidratos totales de la comida	54	14 g (½ oz) de frijolitos de goma (<i>jelly beans</i>)	14 (cuadro de composición alimenticia)
		Total de carbohidratos del refrigerio	50
		Total de carbohidratos del día	262

Conceptos clave

- La diabetes mellitus es el resultado de una secreción o utilización insuficiente de insulina o defectos en los receptores o posreceptores.
- La diabetes es en realidad un grupo de trastornos con el signo común de hiperglucemia.
- Los dos principales tipos de diabetes son la tipo 1 y la tipo 2. Otras categorías de esta enfermedad son la tolerancia a la glucosa alterada o glucemia basal alterada, la diabetes secundaria y la diabetes gestacional.
- Las personas con diabetes padecen complicaciones agudas y crónicas.
- El tratamiento incluye medicamentos, control nutrimental y ejercicio.
- La nutrición es una parte fundamental del tratamiento.
- La hipoglucemia, un padecimiento más raro que la diabetes, es el resultado de una secreción excesiva de insulina y también se trata mediante la manipulación de la dieta.

Estudio de caso 17-1

La Sra. S, una mujer de raza negra de 45 años de edad, ingresó al hospital con un diagnóstico médico de diabetes tipo 2 y celulitis de la pierna izquierda. Al momento de su admisión, su estatura era de 1.65 m y su peso de 91 kg (IMC = 33.5). Sus signos vitales fueron temperatura 37 °C (98.6 °F), pulso 70 pulsaciones por minuto, frecuencia respiratoria 16/min y presión arterial 160/95 mmHg.

La Sra. S informó un aumento de peso gradual desde el nacimiento de su tercer hijo hace 20 años; ese bebé pesó 5.45 kg (12 lb). Dos embarazos anteriores produjeron lactantes de 4.54 kg (10 lb) y 5 kg (11 lb). No tiene alergias conocidas. Ninguno de sus hijos vive en casa. La Sra. S vive con su marido, que es trabajador en la industria de la construcción; ella trabaja por temporadas como mucama en un centro vacacional cercano; su cobertura de seguro es esporádica. En este momento, ambos cuentan con un seguro nuevo de gastos médicos.

La Sra. S es la mayor de seis hijos. Su padre falleció a causa de un infarto a los 60 años de edad y su madre murió a causa de una embolia a los 62 años de edad después de 15 años de tratamiento para diabetes mellitus. La hermana más cercana en edad a la Sra. S desarrolló diabetes mellitus hace tres años y se le está tratando con medicamentos orales. Su hermana menor recibió un diagnóstico de diabetes mellitus insulínica independiente a los 18 años de edad después de un episodio de paperas.

La Sra. S informa tener buen apetito y una ingesta de líquidos de cerca de 3 L por día; su bebida favorita es el té helado con azúcar y limón. Ella hace la mayoría de las compras y la preparación de los alimentos.

La Sra. S se golpeó el tobillo con la puerta hace cerca de dos meses. La herida resultante no sólo no ha cerrado, sino que ha empeorado. La Sra. S sabe que una herida que no cierra es una señal de cáncer, razón por la que buscó atención médica. Ahora, su tobillo presenta una lesión abierta de 5 cm de diámetro sobre el hueso lateral del tobillo. El pie entero está inflamado al doble del tamaño del pie derecho. La venda sobre la herida presenta una secreción amarilla-verdosa. Una prueba aleatoria de glucemia en el consultorio del médico 3 h después de la comida mostró un nivel de glucosa sanguínea de 400 mg/dl. Su glucosa en orina resultó negativa para cetonas. Antes de abandonar el consultorio, el médico le indicó a la Sra. S que padecía de diabetes mellitus tipo 2. El médico prescribió los siguientes cuidados para la Sra. S:

- Reposo en cama con la pierna izquierda elevada.
- Cómodo junto a la cama.
- Evaluación y educación dietética.
- Multivitamínicos, 1 cápsula al día.
- Cultivo y antibiograma de la supuración de la pierna izquierda.
- Cefuroxima, 250 mg, vía oral cada 12 h.
- Compresas húmedas y tibias a la ulceración de la pierna cuatro veces al día.
- Glucemia en ayunas (GA) y electrolitos por la mañana.
- Esquema móvil de insulina cada 6 h antes de las comidas como sigue:

- Glucemia >400 mg/dl, 5 unidades.
- Glucemia 350 a 399, 4 unidades.
- Glucemia 300 a 349, 3 unidades.
- Glucemia 250 a 299, 1 unidad.
- Glucemia 200 a 249, 1 unidad.
- Glucemia <199, no aplicar insulina.

Al preguntarle, el médico afirmó, "Creo que la glucosa de la paciente va a estar bien al momento de su alta y que las probabilidades son que no necesite insulina".

La enfermera de admisión desarrolló el siguiente plan de atención para la Sra. S.

plan de atención

Datos subjetivos

Antecedentes familiares de diabetes mellitus. ■ Apetito intenso. ■ Ingesta considerable de líquidos. ■ Demora en la búsqueda de atención médica.

Datos objetivos

Obesidad: estatura 1.65 m; peso 91 kg. ■ Diagnóstico reciente de diabetes tipo 2. ■ Posible hipertensión (sólo se ha tomado una lectura). ■ Lesión abierta de 5 cm de diámetro sobre el lado del tobillo; secreción purulenta.

Análisis

Falta de información acerca del proceso de la enfermedad relacionado con un autocuidado inapropiado como se evidencia por los niveles elevados de glucosa en sangre y la lesión abierta.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente verbalizará las medidas de autocuidados relacionados con la diabetes tipo 2 para el momento de su alta hospitalaria.	Canalizar al nutriólogo para evaluación y educación nutricional.	Una de las piedras angulares del tratamiento de la diabetes tipo 2 es la pérdida de peso. Es esencial que los pacientes con diabetes aprendan a tratarse a sí mismos lo más posible y que sepan cuándo deben buscar ayuda médica.
	Revisión de habilidades de supervivencia con la paciente (vea DavisPlus para una herramienta de educación de pacientes).	La <i>American Diabetes Association</i> recomienda que todos los pacientes con diabetes aprendan habilidades de supervivencia.

Estudio de caso (continuación)

17-1

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente verbalizará su disposición de seguir con su régimen de enfermería/médico después de su alta.	Canalizar a trabajo social para fuentes de atención médica cuando no tenga seguro. Enseñar los principios del cuidado de heridas, incluyendo los efectos de las altas concentraciones de glucosa en sangre sobre las infecciones. Reforzar la instrucción del nutriólogo. Hacer que la Sra. S repita las Pautas alimentarias y la razón por la que son importantes. Hacer que la Sra. S describa el plan alimentario que sigue. Pedir orden del médico para canalizarla a la clínica de diabetes para pacientes ambulatorios.	Los trabajadores sociales son los más familiarizados con los recursos comunitarios. Si la Sra. S comprende que los elevados niveles de glucosa alimentan a las bacterias que causan infección, es posible que esté más dispuesta a esforzarse por controlar su diabetes. Por lo general el conocimiento antecede el cambio conductual. Los periodos cortos de instrucción son los más efectivos; un repaso frecuente del material ayudará al paciente a dominarlo. Existen más probabilidades de que la aseguradora cubra los programas educativos para pacientes externos si los ordena un médico.



17-1

notas del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente.

subjetivas: hablé con la paciente, que lloró durante toda nuestra sesión. Ella describe sed y hambre incontrolables además de una incapacidad de preparar alimentos mientras su marido se encuentra en el trabajo. Afirma que su esposo le dejó un termo con café y refrigerios antes de irse a trabajar; los refrigerios incluyeron pan, un frasco de crema de cacahuete y un frasco de mermelada. En términos generales, afirma haber comido ambos frascos de crema de cacahuete y mermelada junto con media hogaza de pan. No se comió la hogaza entera porque sabe que un exceso de pan le hace daño a cualquiera. Para la cena, su marido por lo regular le llevaba comida rápida de la tienda de hamburguesas (hamburguesas y papas fritas) o pizza. Niega un consumo diario de leche, frutas y verduras.

Objetivas: diagnóstico: diabetes tipo 2 (recién diagnosticada) con lesión abierta sobre el tobillo izquierdo y supuración.

a nálisis: ingesta inapropiada de carbohidratos (CHO) relacionada con la diabetes y déficit de conocimientos acerca de alimentos y nutrición según se evidencia por glucemia superior a 400 y antecedentes de dieta. Índice de masa corporal (IMC) 33.5. Peso corporal ideal basado en un peso corporal ideal máximo de 45.5 kg (100 lb) para los primeros 1.52 m (5 pies) y 1.82 kg (4 lb) para cada 2.54 cm (1 pulgada) adicionales equivalen a 54.5 kg (120 lb); más o menos 10% equivale a 49 a 60 kg (108 a 132 lb); 132 lb divididas entre 2.2 kg equivale

le a 60 kg, que es el peso que se utilizará para calcular necesidades de kilocalorías y proteína.

Las kilocalorías estimadas basadas en un peso corporal ideal máximo y 25 a 35 kcal/kg equivalen a 1500 a 2100. Sin embargo, ya que es deseable un descenso de peso para esta paciente, se darían un poco menos kilocalorías para lograr una pérdida de peso de cerca de 1/2 kg (1 lb) por semana; 1500 menos 500 kcal/día equivale a 1250 kcal por día. Se utilizó un rango de distribución de 50% de macronutrientes aceptables para determinar las necesidades de carbohidratos por comida: 10.5 intercambios/día o 3 para cada comida y 2 para un refrigerio nocturno.

Necesidades calóricas estimadas con base en 1.0 kcal/kg equivale a 60 g por día. Las necesidades proteicas se estiman hacia el máximo para proporcionar proteínas suficientes para la curación de la herida.

educación: revisión de conteo de carbohidratos con la paciente. Necesitará mucho aliento para implementar los cambios conductuales saludables.

plan:

1. Recomendar a la paciente que ingiera 3 intercambios de carbohidratos (CHO) por cada comida y 2 intercambios de carbohidratos antes de acostarse.
2. Recomendar su canalización al programa de diabetes para pacientes ambulatorios para una educación más intensiva.
3. Conuerdo con que la trabajadora social sería de utilidad para determinar si la paciente es candidata para comidas entregadas a su domicilio después de su alta y para asistencia de transporte al Programa de Diabetes para Pacientes Externos.



17-2

notas de la trabajadora social

Las siguientes anotaciones de la trabajadora social son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente.

Se han hecho arreglos para que la paciente reciba una comida caliente al día y una cena fría cinco días por semana después de su alta. Trabajo social se comunicará con el programa de comidas do-

miciliarias del hospital para hacerles saber cuándo deben empezar a mandar los alimentos.

También se han hecho arreglos para proporcionarle transporte a la paciente a y desde la Clínica de Diabetes para Pacientes Externos después de su alta.

Preguntas de pensamiento crítico

1. A la paciente le gustaría aprender a verificar sus propios niveles de glucemia (como lo hacen las enfermeras) antes de su alta. ¿Qué tendría que hacer la enfermera, en su papel de defensora de la paciente, para que esto se lleve a cabo? ¿Por qué son importantes las órdenes escritas del médico?
2. Los niveles de glucemia en ayunas de la paciente han descendido de manera continua durante su hospitalización de tres días. En la mañana de su alta, su nivel de glucemia en ayunas fue de 150 mg/dl. La paciente afirmó, “Ya ha bajado lo suficiente. Ahora ya no tengo que preocuparme de la diabetes”. ¿Cómo respondería usted?
3. ¿Por qué es esencial que se canalice a esta paciente al educador certificado en diabetes?

Revisión del capítulo

1. Si un paciente tiene antecedentes de cetoacidosis, es más probable que tenga qué tipo de diabetes:
 - a) Tipo 1.
 - b) Tipo 2.
 - c) Hipofisaria.
 - d) Gestacional.
2. La siguiente afirmación es cierta:
 - a) Las enfermedades agudas disminuyen las concentraciones de glucosa en sangre.
 - b) El reemplazo de líquidos y electrolitos es esencial durante los episodios de enfermedad aguda en todas las personas con diabetes.
 - c) Las personas con diabetes que padecen alguna enfermedad aguda requieren de suplementación con vitaminas y minerales.
 - d) Las personas con diabetes nunca deben comer alguna forma de azúcar simple.
3. Las pautas alimentarias para personas con diabetes incluyen:
 - a) Una porción de alcohol por día.
 - b) Consumo máximo de 2 000 mg de sodio al día.
 - c) Restricción de la ingesta de grasas a menos de 10% del total de kilocalorías.
 - d) Consumo de al menos 20 a 35 g de fibra al día.
4. Para la mayoría de los pacientes, la piedra angular del tratamiento de la diabetes tipo 2 es:
 - a) Manejo del estrés.
 - b) Planeación de comidas.
 - c) Adherencia estricta a las cinco comidas planeadas por día.
 - d) Fármacos hipoglucemiantes.
5. La dieta para la hipoglucemia reactiva incluye las siguientes características:
 - a) Comidas pequeñas y frecuentes con restricción de azúcares simples.
 - b) Tres comidas al día con una amplia cantidad de azúcares simples y muchos carbohidratos complejos.
 - c) De 4 a 6 comidas altas en grasa.
 - d) Tres comidas altas en carbohidratos moderadas en grasa.

Análisis clínico

A la Srta. N, de 14 años de edad, se le diagnosticó diabetes mellitus tipo 1 hace un año. Sus niveles de glucosa en sangre han estado estables con una insulina de acción intermedia y una dieta de CHO de 370 g. El médico está revisando a la adolescente para su seguimiento de rutina. La enfermera está comprobando los conocimientos de autocuidado de la Srta. N.

1. A fin de evaluar sus conocimientos, la enfermera le pregunta a la paciente cómo manejaría un día en que no pudiera comer alimentos sólidos. ¿Cuál de las siguientes respuestas mostraría una comprensión del procedimiento habitual?

- a) Saltarse las dosis de insulina de ese día.
- b) Llamar al doctor después de saltarse una comida.
- c) Reemplazar los carbohidratos del plan de comidas con líquidos que contengan las mismas cantidades de carbohidratos.
- d) Tomar la mitad de la insulina y duplicar la ingesta habitual de líquidos.

2. La paciente juega voleibol para el equipo de educación media superior y realiza una actividad moderada durante las prácticas y los juegos. Sus registros de ASGS indican un

nivel de glucosa en sangre diario entre 120 y 140 mg/dl antes de la hora en la que habitualmente juega voleibol. ¿Cuál de las siguientes conductas es apropiada para ella antes de jugar?

- a) No está indicado ningún alimento adicional.
- b) Aumentar la ingesta con 15 g de carbohidratos.
- c) Disminuir la ingesta en 15 g de carbohidratos.
- d) Aumentar la ingesta con un intercambio de verduras y un intercambio de grasas.

3. La paciente afirma, “Me estoy cansando de tener que picarme el dedo varias veces al día. ¿Por qué no puede manejar mi diabetes con pruebas de orina como lo hace mi abuelita?” ¿Cuál de las siguientes respuestas sería la más apropiada por parte de la enfermera?

- a) “La prueba de orina es más precisa en personas ancianas.”
- b) “El momento en que el azúcar pasa a la orina varía incluso para un individuo. Por tanto, la prueba de sangre es más precisa.”
- c) “Las pruebas de orina son más costosas.”
- d) “Las pruebas de sangre son lo más reciente. Los médicos de tu abuelita deben ser muy anticuados.”

Dieta en enfermedades cardiovasculares



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Analizar la relación entre la dieta y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.
- Distinguir entre hiperlipoproteinemias tipo II y tipo IV como factores agravantes y foco de atención de las modificaciones en la dieta.
- Identificar las estrategias que tienen más probabilidad de reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Comparar y contrastar las modificaciones dietéticas para los pacientes con infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca y AVC.
- Describir la dieta de 2 g de sodio.
- Listar diversos saborizantes y sazónadores que pueden sustituir a la sal en una dieta con restricción de sodio.

El sistema cardiovascular no sólo incluye al corazón y los vasos sanguíneos, sino también a los órganos que forman la sangre. Este capítulo trata sobre las enfermedades comunes del corazón y los vasos sanguíneos que se pueden modificar a través de la dieta.

Ocurrencia de la enfermedad cardiovascular

A pesar de que han disminuido en años recientes, las cardiopatías y los AVC siguen siendo la primera y tercera causas de muerte en EUA, respectivamente. De todas las muertes ocurridas en EUA en 2005, aquellas debidas a cardiopatía representan 26.6% y las causadas por AVC representan 5.9% (*National Center for Health Statistics*, 2008). Las tasas de muerte por cardiopatía son más elevadas en el área de los Montes Apalaches y los estados sureños (*Centers for Disease Control and Prevention [CDC]*, 1 de julio, 2008), en tanto que en la zona sureste de EUA se presentan las tasas más elevadas de AVC, con Carolina del Sur, Alabama y Arkansas en los primeros lugares (CDC, 25 de junio de 2008).

Patología subyacente

Dos trastornos patológicos principales contribuyen a la enfermedad cardiovascular:

1. Aterosclerosis, que es la forma más común de **arterioesclerosis**.
2. Hipertensión, que se incluye aquí como contribuyente a la alteración y más adelante en el capítulo como factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular.

Aterosclerosis

En la **ateroesclerosis** los depósitos adiposos de colesterol, grasas y otras sustancias se acumulan dentro de las arterias, acompañados de inflamación. En un inicio, el material depositado (o placa) es suave, pero después adquiere una estructura fibrosa o dura. Este proceso patológico interfiere de dos maneras con el bombeo de la sangre a través de la arteria:

- Los depósitos reducen de forma progresiva la luz de las arterias y vasos.

- La fibrosis dificulta cada vez más que la arteria se constriña o dilate en respuesta a las necesidades tisulares de sangre oxigenada (fig. 18-1).

Cuando la luz, o abertura dentro de la arteria, tiene un bloqueo de 70% debido a la placa aterosclerótica, es probable que la persona presente síntomas de problemas de circulación distales a la obstrucción.

Hipertensión

La **presión arterial (PA)** es la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias por la acción de bombeo del corazón. La presión arterial se registra en dos números, por ejemplo, 120/80. El número superior, la **presión sistólica**, es la presión que ocurre al momento en que late el corazón. El número inferior, o **presión diastólica**, es la presión entre latidos. Ambas presiones se registran en milímetros de mercurio (mmHg).

Diagnóstico de hipertensión

La **hipertensión** se define como:

- Una PA de 140/90 o más en cuando menos tres ocasiones en fechas diferentes o
- personas que toman fármacos antihipertensivos.

Se toman diversas lecturas durante varios días para eliminar la posibilidad de que la emoción o el nerviosismo causen una elevación transitoria. La hipertensión se clasifica como etapa 1 o 2 (cuadro 18-1). La medición de la PA debe ser parte de la evaluación de salud infantil desde los tres años de edad. En la actualidad no se diagnostican cerca de 75% de los casos de hipertensión y 90% de los casos de prehipertensión en niños y adolescentes (Aglony, Acevedo y Ambrosio, 2009).

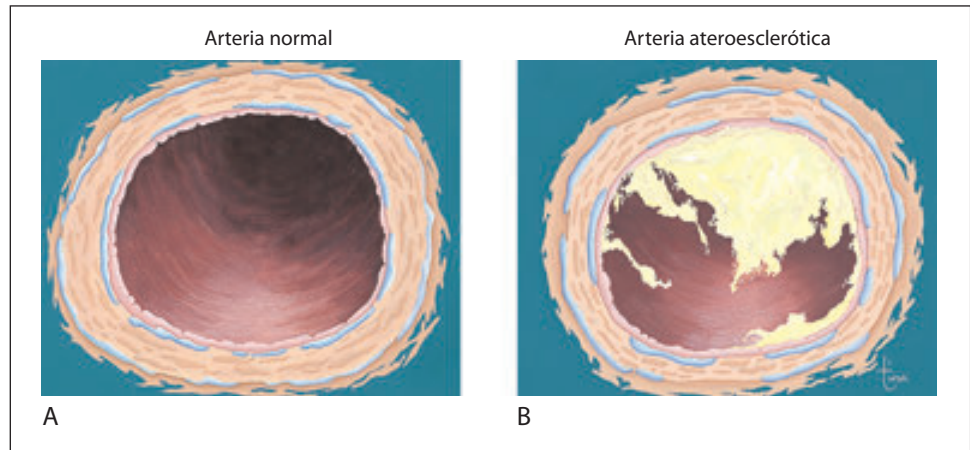
Es posible que la persona con hipertensión no se sienta enferma, de modo que a menudo la detección de la PA se ofrece como un servicio a la comunidad (fig. 18-2). Junto con la temperatura, el pulso y las respiraciones, la PA es un signo vital que por lo general se mide en cada visita a un centro de atención médica.

Tipos de hipertensión

Según la causa, la hipertensión se clasifica como primaria o secundaria. Cerca de 90% de los pacientes con este problema tiene **hipertensión esencial** o primaria. No existe una causa evidente única para este tipo de PA elevada.

La **hipertensión secundaria** ocurre en respuesta a otro suceso o enfermedad en el organismo. Uno de tales sucesos es el embarazo, durante el cual es posible que se presente hipertensión (ver cap. 10). Los medicamentos también pue-

FIGURA 18-1 Corte transversal de una arteria coronaria normal (A) y de una arteria con aterosclerosis (B). Note tanto el estrechamiento en el diámetro como su aspecto áspero dentro de la luz en la arteria dañada. (Reimpresión de Scanlon, VC y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 280, con autorización.)



Cuadro 18-1 ■ Clasificación de la PA para adultos y niños

Clasificación	sist óli Ca mmHg	Diast óli Ca mmHg	Per Centil que señala la Clasificación en niños y adolescentes	número estimado de adultos estadounidenses (millones)	
				Hombres	mujeres
Normal	<120	y <80	<90		
Prehipertensión	120-139	u 80-89	90 a 95 (niños); >120/80 (adolescentes)	41.9	27.8
Hipertensión etapa 1	140-159	o 90-99	95 a (99 + 5 mmHg)	12.8	12.2
Hipertensión etapa 2	>159	o >99	>99 + 5 mmHg	4.1	6.9

FUENTE: adaptado de National High Blood Pressure Education Working Group (2004); Qureshi et al. (2005); U.S. Department of Health and Human Services (2003).



FIGURA 18-2 La hipertensión es un asesino silencioso. La vigilancia de la PA es una parte de la mayoría de las visitas al sistema de salud.

den causar hipertensión secundaria. Las pastillas anticonceptivas que contienen progesterona estimulan la producción de renina (fig. 8-17), que puede provocar elevación en la presión arterial.

Como se mencionó en el capítulo 15, la ingestión combinada de inhibidores de monoaminooxidasa (IMAO) y de alimentos o bebidas ricos en tiramina pueden causar hipertensión. La hipertensión secundaria también puede ser resultado de enfermedades renales, de las glándulas suprarrenales o el sistema nervioso.

Ciclo de retroalimentación positiva

Muchos padecimientos cardiovasculares tienen factores causales entrelazados. La interacción entre aterosclerosis e hipertensión es un ejemplo de un **ciclo de retroalimentación positiva**. En esta situación, la presencia de la segunda enfermedad empeora la primera. La aterosclerosis estrecha la luz de las arterias, y el menor diámetro aumenta la presión arterial. Entonces la PA alta fuerza la adhesión de más lípidos en las paredes arteriales, lo cual empeora la aterosclerosis, y el ciclo se repite.

Resultados finales de la enfermedad

La mayoría de las personas afectadas no tienen aterosclerosis o hipertensión por sí solas. Es más común que presenten ambas enfermedades. Aunque es probable que la aterosclerosis y la hipertensión dañen muchos órganos, la principal preocupación es el efecto sobre el corazón y el cerebro, como se describe en las siguientes secciones sobre cardiopatía coronaria y enfermedad vascular cerebral.

Cardiopatía coronaria

Cuando las arterias coronarias que suministran sangre al músculo cardíaco se bloquean, el resultado es la **cardiopatía coronaria (CC)** o enfermedad arterial coronaria (EAC). Si el bloqueo es temporal, debido a un aumento en la actividad y

un incremento de la demanda de oxígeno del organismo, es posible que la persona experimente **angina de pecho**, o un dolor intenso y una sensación de constricción en el área del corazón. Es común que el descanso y la administración de fármacos vasodilatadores produzcan alivio, pero se necesitan cambios en la dieta y en el estilo de vida para evitar un daño cardíaco.

Pero si el vaso está bloqueado por una placa aterosclerótica, un **trombo** (coágulo de sangre) o un **émbolo** (una masa circulante de materia no disuelta), los tejidos cardíacos localizados después del punto de obstrucción no reciben oxígeno o nutrientes. Cuando esto sucede, la persona exhibe signos y síntomas de **oclusión coronaria** o un ataque cardíaco. Cuando no es posible restaurar con rapidez el suministro de sangre, las células del área afectada mueren. El diagnóstico médico en tal caso es el de **infarto del miocardio (IM)**.

Insuficiencia cardíaca

Cuando el corazón no puede satisfacer las demandas sobre él, ocurre una **insuficiencia cardíaca**. Las causas pueden incluir:

- Aterosclerosis.
- Hipertensión.
- Infarto al miocardio.
- Fiebre reumática.
- Un defecto del nacimiento.

El lado derecho del corazón normalmente recolecta la sangre que regresa del cuerpo y la bombea a los pulmones para excretar el bióxido de carbono y absorber oxígeno. Si el ventrículo derecho tiene insuficiencia, por lo general debida a una enfermedad pulmonar, la sangre regresa hacia las venas que la vacían en la aurícula derecha y el paciente presenta signos de edema periférico. Si se presenta un volumen excesivo de líquidos y edema del intestino delgado, el sujeto tiene anorexia y náusea.

El lado izquierdo del corazón suele recibir la sangre oxigenada que proviene de los pulmones y la bombea hacia el resto del cuerpo. Si hay insuficiencia del ventrículo izquierdo, en general como consecuencia de un infarto del miocardio, la sangre que no se puede bombear en forma eficiente al cuerpo regresa hacia los vasos sanguíneos de los pulmones. A continuación, el líquido entra en el tejido pulmonar. El paciente presentará apnea y estertores húmedos, y expectorará esputo espumoso de color rosado.

Además, si el corazón no puede bombear sangre suficiente para mantener la PA, el cuerpo pone en marcha la respuesta de la renina. La angiotensina II constriñe los vasos sanguíneos, elevando la PA. La aldosterona causa que los riñones conserven sodio y, debido a esto, también se conserva el agua (fig. 8-17); de este modo, una mayor cantidad de líquido llena los vasos sanguíneos. La PA elevada saca este líquido hacia los espacios intersticiales, lo cual produce edema.

Como es obvio, un lado del corazón no puede funcionar por largo tiempo si el otro lado falla. Por tanto, los profesionales de la salud aprenden a buscar las primeras señales de

insuficiencia cardíaca en las extremidades cuando se trata de insuficiencia derecha, o en los pulmones si se trata de insuficiencia del lado izquierdo.

Cerca de 5.8 millones de personas en EUA sufren de insuficiencia cardíaca y cada año se diagnostican alrededor de 670 000 nuevos casos (CDC, 2010). La insuficiencia cardíaca se asocia con pronósticos más deficientes, reducción en la calidad de vida y hospitalizaciones frecuentes (Varughese, 2007). Es el único trastorno cardiovascular que aumenta en prevalencia e incidencia a medida que la población continúa envejeciendo. Se requiere de un diagnóstico temprano, cuando quizá todavía no hay síntomas, dado que el tratamiento puede demorar o revertir el progreso de la enfermedad (Fonseca, 2006).

Los pacientes a menudo consideran la insuficiencia cardíaca como una alteración aguda que está resuelta cuando regresan a casa, en lugar de verla como la enfermedad crónica que es. Sin embargo, se requiere del manejo del propio paciente en casa, el cual incluye pesaje diario para que un aumento de 1.3 a 2.2 kg (3 a 5 lb) induzca el seguimiento con el médico de atención primaria para ajuste del tratamiento. Es posible que los pacientes necesiten que se les aclaren o refuercen las prescripciones dietéticas para limitar la retención de líquidos.

Los individuos hospitalizados han perdido líquidos con demasiada rapidez cuando consumen una ingesta controlada por un nutriólogo aunque piensen que estaban siguiendo la dieta prescrita en casa. Los programas de manejo de casos que utilizan a los farmacéuticos o enfermeras han reducido las hospitalizaciones y mejorado la calidad de vida en los pacientes con insuficiencia cardíaca, pero no ha aumentado claramente la supervivencia. Se puede reclutar la participación de otros profesionales o familiares y amigos para ayudar al paciente a llevar un control de su enfermedad (Horowitz, Rein y Leventhal, 2004).

Accidente vascular cerebral (AVC)

Cuando un vaso sanguíneo cerebral se bloquea debido a la aterosclerosis (accidente isquémico), muere el tejido irrigado por esa arteria. Esta patología causa cerca de 87% de las embolias o AVC en EUA (*American Heart Association y American Stroke Association*, 2008). Los AVC también pueden ser provocados por un émbolo o por la rotura de un vaso sanguíneo. Los AVC son en general el resultado de aterosclerosis, hipertensión, o por una combinación de ambos.

Cada año ocurren en EUA 780 000 AVC, 600 000 de los cuales suceden por primera vez. Las personas de raza negra tienen cerca de dos veces el riesgo de un primer evento de AVC en comparación con los blancos (*American Heart Association y American Stroke Association*, 2008).

El AVC se denomina “ataque cerebral” y el tratamiento temprano puede reducir los efectos a largo plazo del accidente isquémico, pero es frecuente que las personas ignoren los signos y síntomas iniciales o que no reaccionen de manera apropiada. El análisis de 56 969 personas con AVC en cuatro estados reveló que cerca de 40% no llegó al hospital

por ambulancia, lo cual limitó la posibilidad de un tratamiento temprano definitivo (George *et al.*, 2009).

Los individuos que consumen más de cinco porciones de frutas y verduras a diario tienen una incidencia 25% menor de AVC que aquellos que consumen menos de tres porciones (He *et al.*, 2006). Es probable que una dieta con los siguientes componentes reduzca la incidencia de AVC (Ding y Mozaffarian, 2006):

- Baja en sodio.
- Alta en potasio.
- Rica en frutas, verduras, granos enteros, cereal con fibra y pescados grasos.

Son los mismos principios utilizados para prevenir enfermedades cardiovasculares producidas por aterosclerosis. Una dieta sana para el corazón también puede ser una dieta sana para la cabeza.

Factores de riesgo en la enfermedad cardiovascular

No es posible pronosticar con certeza la ocurrencia de enfermedad cardiovascular en una persona. Muchos atributos y comportamientos interactúan para provocar la enfermedad. Vea el cuadro 18-2.

Factores de riesgo inmutables

Los factores de riesgo que no se pueden modificar para prevenir la aterosclerosis y la hipertensión son:

- Edad.
- Género.
- Raza.
- Antecedentes familiares.
- Antecedentes médicos personales.

Edad, género y raza

La hipertensión por lo general se desarrolla entre los 50 y 60 años, y la aterosclerosis coronaria se vuelve problemática con más frecuencia en personas mayores de 40 años de edad.

El riesgo de cardiopatía coronaria aumenta en los varones después de los 45 años y en las mujeres después de los 55 años de edad. Hasta la menopausia, las mujeres tienen

Cuadro 18-2 ■ Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular

inmutables	Variables
Edad	Hipertensión
Género	Elevación en el colesterol sanguíneo
Raza	Obesidad
Herencia	Diabetes mellitus
Antecedentes familiares	Inactividad física
Antecedentes médicos previos	Ingestión de alcohol
	Tabaquismo

menos aterosclerosis y cardiopatía coronaria que los hombres, pero las mujeres más allá de la menopausia y aquellas más jóvenes que sufren diabetes presentan cardiopatías coronarias con tanta frecuencia como los varones.

Los indígenas de América del Norte y Alaska mueren a causa de enfermedad cardíaca a una menor edad que el resto de la población de EUA; 36% de estos indígenas mueren antes de los 65 años, en comparación con 17% de la población general del país (*American Heart Association*, mayo de 2008).

Antecedentes médicos familiares y personales

Los antecedentes familiares de cardiopatía coronaria prematura en un padre o hermano aumentan el riesgo de enfermedad de una persona. La cardiopatía coronaria prematura es un infarto del miocardio o cirugía de las coronarias antes de los 55 años en los varones y los 65 años en las mujeres (Brunzell, 2007).

Preocupan en especial las **hiperlipoproteinemias** hereditarias (Gema genómica 18-1) que provocan aumento en

lipoproteínas y lípidos en el torrente sanguíneo (cuadro 18-3). La hiperlipoproteinemia tipo IV es muy común y con frecuencia se asocia con diabetes mellitus no insulínica dependiente (DMNID). Las funciones e importancia de las diversas lipoproteínas se presentan en el cuadro 18-4.

Dado que no todas las hiperlipoproteinemias son iguales, tampoco lo son los tratamientos nutricionales. Los profesionales de la salud deben estar informados sobre las diferencias y no suponer que todos los pacientes con este problema deben recibir las mismas instrucciones dietéticas. Para mejores resultados, los nutriólogos clínicos individualizan la dieta con el paciente.

Factores de riesgo variables

Los principales factores de riesgo variables de CC son:

- Hipertensión.
- Elevación del colesterol sérico.
- Obesidad.
- Inactividad física.
- Diabetes mellitus.
- Ingestión de alcohol.
- Tabaquismo.

Hipertensión

La hipertensión es un factor de riesgo de CC, al igual que el principal factor de riesgo de AVC. Las personas con PA normal tienen cerca de la mitad del riesgo de AVC durante el curso de su vida en comparación con quienes tienen PA alta (*American Heart Association*, 2008). Vea cuadro 18-1. Para los individuos que llegan a los 50 años de edad, el riesgo de desarrollar hipertensión durante el resto de su vida es de 90% (Appel y Anderson, 2010).

INGESTA ELEVADA DE SAL

Los valores de PA aumentan con la edad en todas partes, excepto en áreas extremadamente remotas del mundo, y se

Gema genómica 18-1

Hiperlipoproteinemia tipo II

La hiperlipoproteinemia tipo II es producida por un solo defecto en un gen en el receptor celular que fija las lipoproteínas de baja densidad circulantes; ésta es una característica autosómica dominante. Los individuos con este defecto tienen una frecuencia de cardiopatía coronaria 25 veces mayor que la población normal. Además, los pacientes con hiperlipoproteinemia del subtipo IIA por lo general desarrollan enfermedad cardíaca 15 años antes que el resto de la población. Algunos incluso sufren infartos al miocardio en la lactancia e infancia.

Se piensa que las formas más comunes de enfermedad cardiovascular son resultado de muchos genes que actúan solos o en conjunto con otros genes y factores ambientales. Los mismos fenotipos de haploglobina relacionados con la susceptibilidad al escorbuto también muestran diferencias particulares en susceptibilidad a la aterosclerosis. Esta diferencia se atribuye a variaciones en la oxidación del LDL (Delanghe *et al.*, 2007). Debido a que cuando menos la mitad de la variación en el colesterol sérico es genética, la determinación de los mecanismos patológicos podría mejorar de forma notable el diagnóstico y la selección del tratamiento (Arnett *et al.*, 2007).

Cuadro 18-3 ■ Hiperlipoproteinemias hereditarias

aument o en Con Centra Ciones Plasmáticas								
tipo	frecuencia	Patrón hereditario	agravado por/meta de control	lipoproteína			lípidos	
				quilomicrones	VLDL	LDL	Colesterol	triglicéridos
I	Muy rara	Autosómico recesivo	Grasa	X				X
IIA	Común	Autosómico dominante	Grasa			X	X	
IIB	Común	Autosómico dominante	Grasa		X	X	X	X
III	Poco común	Multifactorial	CHO	Residuos			X	X
IV	Muy común	Autosómico dominante	CHO		X			X
V	Rara	Autosómico recesivo	Grasa y CHO	X	X		X	X

FUENTE: Adaptado de Dietary Management of Hyperlipoproteinemia (1980); Fauci *et al.* (1998).

Cuadro 18-4 ■ Funciones e importancia de las diversas lipoproteínas

lipoproteína	función	importancia clínica
Quilomicrones	Transporta los triglicéridos exógenos del intestino al torrente sanguíneo	Se forman en el intestino delgado; presentes en la sangre después de una comida
VLDL	Principal transportador de triglicérido endógeno	Se sintetizan en el hígado a partir de ácidos grasos libres, glicerol y carbohidratos
LDL	Transporta el colesterol a las células del cuerpo	Evoluciona a partir de los VLDL a medida que las células del cuerpo extraen el triglicérido y fijan colesterol Portador de cerca de 60% del colesterol sérico total Mientras más alto es el nivel de LDL, mayor el riesgo de CC Principal meta del tratamiento de reducción del colesterol
HDL	Transporta el colesterol de las células al hígado para excretarlo Inhibe la aterosclerosis a través de acciones antiinflamatorias, antioxidantes y antitrombóticas (Hausenloy y Yellon, 2008)	Se sintetiza en el hígado e intestinos Mientras más alto el nivel de HDL, menor el riesgo de CC El ejercicio aeróbico aumenta los niveles de HDL

relacionan en forma significativa con la ingestión de sal. Cerca de 30 a 50% de las personas con hipertensión, y menores porcentajes de personas normotensas, son sensibles a la sal.

Aunque se ha identificado al sodio como la principal influencia en la PA, éste no la aumenta cuando se administra con otros aniones aparte del cloruro (Kotchen y Kotchen, 2006). Los pacientes con hipertensión que tienen más probabilidad de beneficiarse de la restricción de sal son aquellos:

- Afroestadounidenses.
- Mayores de 65 años.
- Con baja actividad de renina plasmática.
- Con **polimorfismos** en los genes de angiotensina.
- Que toman fármacos antihipertensivos.

Debido a que 75% de la sal en la dieta se encuentra en los alimentos procesados, se recomienda un abordaje de salud pública para la reducción de sal en dichos productos debido a que los esfuerzos por educar a los individuos no han tenido éxito (Appel y Anderson, 2010).

BAJA INGESTA DE POTASIO Y CALCIO

El potasio influye en la PA debido a que promueve la excreción urinaria de sodio. Sin embargo, los resultados de estudios sobre la influencia del potasio en la PA han sido inconsistentes. La ingesta elevada de potasio produce una mayor reducción de la PA en individuos afroestadounidenses en comparación con personas caucásicas y en personas con alta ingestión de sal (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Los suplementos (complementos) de calcio pueden provocar pequeñas reducciones en presión sistólica, pero no en la diastólica, y se asocian con menos riesgo de trastornos hipertensivos en el embarazo (Gropper, Smith y Groff, 2009). Los individuos que se benefician del tratamiento oral con calcio son aquellos que:

- Tienen baja ingesta de calcio, en especial menor a 400 mg diarios.
- Tienen bajos niveles séricos de calcio.
- Son sensibles a la sal (Gropper, Smith y Groff, 2009).

Debido a que los resultados del uso de suplementos de calcio en la PA han sido modestos e inconsistentes, el calcio no debe recomendarse para la prevención o tratamiento de la hipertensión (Kotchen y Kotchen, 2006).

La ingesta de ciertos alimentos se ha correlacionado con la ocurrencia de enfermedad, pero los nutrientes individuales no demuestran un efecto. Es posible que el nutriente individual sometido a prueba:

- Tenga un pequeño efecto por sí solo, pero que funcione en conjunto con otros nutrientes o
- la sustancia en el alimento que causa el efecto no se haya identificado.

Vea el cuadro 18-5 para ejemplos con los que se puede lograr una reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular al controlar la PA.

Elevación del colesterol en sangre

A pesar de que se le ha clasificado como un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular, el **colesterol** cumple con funciones vitales para el organismo. El colesterol es un componente de:

- El tejido nervioso del cerebro y médula espinal.
- Los tejidos del hígado, glándulas suprarrenales y riñones.
- La bilis.

Además, el colesterol funge como precursor de las hormonas suprarrenales y sexuales.

Aunque cierta cantidad de colesterol contribuye a un cuerpo sano, las concentraciones sanguíneas se miden para vigilar el riesgo, promover la salud y prevenir enfermedades. Vea los Recuadros 18-1 y 18-2.

RELACIÓN CON LA DIETA

Alrededor de 1 000 mg de colesterol se procesan en el organismo cada día, pero menos de una tercera parte de las reservas del colesterol provienen de la dieta, exclusivamente de alimentos de origen animal. Casi todos los tejidos del cuerpo pueden sintetizar colesterol, pero el hígado y el intestino producen la mayor cantidad. La mayoría de los individuos

Cuadro 18-5 ■ Cambios en el estilo de vida que han demostrado reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular				
Componente	Meta	reducción aproximada de C-LDL	reducción aproximada en P/astólic	reducción aproximada en el riesgo de enfermedad cardiovascular ateroesclerótica
Dieta optimizada	Consumir <7% de kcal de grasa saturada (incluyendo <1% de grasa <i>trans</i>)	8-10%		>8-10%
	Consumir <200 mg de colesterol diario	3-5%		>3%
	Consumir 5-10 g de fibra soluble diario	3-5%		>3%
	Limitar la ingesta de sodio a 2 300 mg diarios		2-8 mmHg	>5%
	Comer 5 porciones de frutas, verduras diarias		8-14 mmHg	>10%
	Limitar el alcohol a 1 (mujeres) o 2 (varones) copas estándar por día		2-4 mmHg	>3%
	Posiblemente consumir alimentos enriquecidos con fitoesteroles/fitoestanoles, 2 g diarios	6-10%		>6%
Otros	4.5 kg (10 lb) de pérdida de peso	5-8%	5-10 mmHg	>10%
	Ejercicio moderado de 30 min diarios		4-9 mmHg	>10%
	Dejar el tabaco			(en parte debido a cambio en P/A) ≥20%

Adaptado de American Dietetic Association (2008a, c); Grundy (2006); Lichtenstein *et al.*, (2006).

recuadro 18-1 ■ Metas de la detección de colesterol

Un objetivo nacional de salud en EUA de acuerdo con *Healthy People 2010* es aumentar a 80% la proporción de adultos de 20 años y mayores que se han sometido a detección de altos niveles de colesterol en sangre en el curso de los cinco años anteriores. Para 2003, sólo el Distrito de Columbia y Massachusetts habían logrado ese objetivo (CDC, 2005b).

Entre 1999 y 2002, cerca de 63% de los adultos estadounidenses había logrado la meta. De ellos, fue menos probable que los varones, en comparación con las mujeres, y los de raza negra y México-estadounidenses, en comparación con individuos caucásicos, se sometieran a pruebas de colesterol según lo recomendado (*Centers for Disease Control*, 2005a).

recuadro 18-2 ■ Detección del colesterol en niños

La detección universal del colesterol en niños no se recomienda, pero la necesidad de hacer una prueba está determinada por los antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, ausencia de datos (es decir, niños adoptivos) o presencia de otros factores de riesgo. Para estos niños, la primera detección debe ocurrir después de cumplir los dos años, pero no después de los 10 años de edad. No se recomienda realizar pruebas antes de los dos años de edad (Daniels y Greer, 2008).

Es necesario controlar con cuidado a los niños que presentan altos niveles séricos de colesterol, de modo que se proporcione suficiente alimento para sostener el crecimiento.

puede producir menos colesterol o aumentar su excreción en respuesta a altos niveles de colesterol de los alimentos, pero otros responden de manera débil, un fenómeno que quizá tenga un origen genético y que parece afectar la síntesis sólo en el hígado, sin afectar a los otros tejidos (Gropper, Smith y Groff, 2009).

El consumo de otras sustancias aparte del colesterol de los alimentos también puede influir en las concentraciones séricas de colesterol. Los ácidos grasos insaturados *trans* en los productos de aceite vegetal constituyen un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular dado que elevan el co-

lesterol de lipoproteína de baja densidad (C-LDL) y reducen el colesterol de lipoproteína de alta densidad (C-HDL). Consulte el cuadro 18-5 para la reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular que se puede lograr por medio del control de la ingesta de grasa y colesterol.

MEDICIÓN DEL COLESTEROL EN SANGRE

Los lípidos, como los triglicéridos (la principal forma de grasa alimentaria y de la grasa corporal almacenada) y el colesterol (un esteroide con propiedades similares a la grasa), no se pueden disolver en agua. Para viajar por el torrente sanguíneo se enlazan con lipoproteínas. Vea el cuadro 18-4 para las funciones e importancia de las cuatro clases principales de lipoproteínas: **quilomicrones**, **lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)**, **lipoproteínas de baja densidad (LDL)** y **lipoproteínas de alta densidad (HDL)**.

Los resultados de pruebas de sangre para la detección del colesterol sérico se reportan como colesterol total, LDL o HDL, con base en la asociación del colesterol con las dos principales lipoproteínas transportadoras. El colesterol sérico en sí no es bueno ni malo, sino que las lipoproteínas se asocian con un riesgo mayor o menor de cardiopatía coronaria.

El cuadro 18-6 muestra en forma simplificada cómo se determinan las metas del tratamiento para el colesterol LDL con base en los riesgos de muerte debida a IM o EAC. Al paciente quizá se le prescriban tratamientos farmacológicos o no farmacológicos. Los cambios terapéuticos en el estilo de vida siguen siendo una modalidad esencial en el manejo clínico (Grundy *et al.*, 2004). El cuadro 18-7 detalla una dieta para la reducción del colesterol. Los medicamentos reductores de colesterol se añaden a un estilo de vida saludable y no son un sustituto de éste. El colesterol LDL aún es el blanco del tratamiento debido a que una prueba clínica que examinó los efectos de un medicamento que elevaba el colesterol HDL tuvo que suspenderse antes de concluirla debido a los efectos adversos (Rader, 2007).

Cuadro 18-6 ■ Metas para el colesterol LDL con base en el riesgo de mortalidad por IM o EAC

Los factores de riesgo en las columnas A y B se suman. Los factores de riesgo del paciente se localizan en la columna C para determinar una meta para su nivel de colesterol (columna D).

Factor De riesgo	Positivo (Columna a)	negativo (Columna b)
Tabaquismo	+1	
P/A >140/90 o fármaco antihipertensivo	+1	
C-HDL <40 mg/dl	+1	
C-HDL >60 mg/dl		-1
CC prematura en familiar en 1er grado	+1	
Hombres ≥45 años; mujeres ≥55 años	+1	
Total	Sumar columna A	Combine la columna B con la columna A para determinar la suma de factores de riesgo
	Columna C	Columna D
Clasificación Del riesgo	si están Presentes estos factores De riesgo	meta De C-L DL (mg/dl)
Alto	CC, otra enfermedad aterosclerótica y/o diabetes	<100
Moderado	Dos o más factores de riesgo	<130
Bajo	0-1 factores de riesgo	<160

Este cuadro es un ejemplo simplificado. Otros factores pueden afectar el juicio clínico para establecer metas más bajas.

FUENTES: Expert Panel (2001); Grundy et al., (2004).

Cuadro 18-7 ■ Dietas para reducir el colesterol

Descripción	Indicación	Indicaciones
Estas dietas limitan los lípidos y, en algunos pacientes, también los azúcares.	Estas dietas se recetan cuando los pacientes tienen elevado el colesterol sérico. Se alienta la consulta con un nutriólogo registrado para individualizar el plan alimentario.	Estas dietas son adecuadas en todos sus nutrientes con la posible excepción del hierro debido a la restricción de la carne roja. Si el paciente está también bajo una dieta de restricción de sodio, quizá las imitaciones de queso, tocino y huevos rebasen la prescripción. Se debe invitar al paciente a consumir suficiente energía para mantener un peso corporal saludable.
grupos alimenticios	alimentos recomendados	
Leche	Leche descremada, leche con 1% de grasa, suero de leche con cultivos lácticos, leche evaporada descremada o sin grasa Yogur normal o congelado bajo en grasa o sin grasa Queso cottage con 1 a 2% de grasa Queso suave bajo en grasa: queso fresco de granja o requesón que indique un contenido no mayor a 2-6 g de grasa/oz	
Panes, cereales y almidones	Panes (hechos sin leche entera, huevos o mantequilla): trigo entero, centeno, centeno integral, pita, blanco, bagels, bollos ingleses, bollos para sándwich, panecillos, galletas de arroz Galletas saladas bajas en grasa: palitos de pan, tostadas de centeno, saladas, bizcocho tostado Cereales calientes, la mayoría de los cereales secos fríos Pasta: tallarines, macarrones, espagueti Arroz Guisantes o chícharos y frijoles secos, chícharos secos partidos, frijoles carita, garbanzos, frijoles rojos, alubias, lentejas, frijol de soja, tofu bajo en grasa	
Frutas y verduras	Frescas, congeladas, enlatadas o secas, preparadas sin mantequilla, crema o salsa de queso	
Carne, aves, pescados y mariscos	Carne magra sin grasa: Res: pulpa, aguayón, espaldilla, lomo Cordero: pierna, brazo, lomo, chuleta Cerdo: lomo, pierna, perril Ternera: todo, excepto molido Aves sin piel Pescados: bacalao fresco o congelado, platija, abadejo, mero, trucha; atún fresco o enlatado en agua Mariscos: almejas, cangrejo, langosta, callo de hacha, camarones	
Huevos	Clara de huevo, sustituto de huevo	
Grasas y aceites	Se prefiere monoinsaturado (canola, oliva, cacahuate o mani) Aderezo bajo en grasa	
Postres y bocadillos	Postres congelados bajos en grasa: nieve, sorbete, helado italiano, yogur congelado, paletas de agua Pastel ángel (Angel cake) Galletas dulces bajas en grasa: barras de higo, galletas de jengibre Caramelos bajos en grasa: caramelos duros, frijolitos de gelatina Botanas bajas en grasa: pretzels, palomitas de maíz simples	
Bebidas	Bebidas bajas en grasa: bebidas carbonatadas, jugos, té, café	

Obesidad e inactividad

La ubicación de la grasa corporal es importante: la obesidad abdominal se relaciona más con enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus que la **obesidad glúteo-femoral**. La obesidad abdominal se asocia con un aumento en los niveles de triglicéridos y reducción en las concentraciones de C-HDL (Brunzell, 2007). Las mediciones de la cintura a nivel del ombligo que indican un mayor riesgo son:

- Más de 101.6 cm (40 pulgadas) en varones.
- Más de 89 cm (35 pulgadas) en las mujeres.

Consulte el cuadro 18-5 para ver la reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular que se puede obtener con la pérdida de peso y el incremento en la actividad física. Note que la pérdida de peso contribuye a una mejoría tanto en las concentraciones de lípidos como en la PA.

La falta de ejercicio contribuye a muchos otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Por ejemplo, la actividad es inversamente proporcional a la PA al margen del sobrepeso en ambos sexos y en todas las edades. Asimismo, el aumento en actividad física se ha acompañado por un aumento en las concentraciones del C-HDL, que a su vez reduce el riesgo.

Diabetes mellitus

Las personas diabéticas tienen 2 a 3 veces mayor riesgo de aterosclerosis que otras personas. Las mujeres diabéticas pierden las ventajas preventivas que en general se asocian con las mujeres premenopáusicas en cuanto al riesgo cardiovascular.

La insulina se requiere para mantener niveles adecuados de la **lipoproteína lipasa**, una enzima que descompone los quilomicrones. Cuando esta lipoproteína es inadecuada, los quilomicrones y las VLDL se acumulan en la sangre. Al controlar la diabetes las concentraciones de lípidos séricos disminuyen.

La actividad de la lipoproteína lipasa es mayor en sujetos físicamente activos y aumenta con el ejercicio, un concepto valioso en el control de la diabetes tipo 2. El Recuadro 18-3 describe otro ejemplo de fisiología alterada que asocia la desnutrición dentro del útero con el aumento del riesgo de diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular en la adultez.

Síndrome metabólico

Una constelación particular de signos y síntomas denominada **síndrome metabólico** se utiliza para designar el conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Los pacientes con este trastorno presentan tres o más de los siguientes signos: intolerancia a la glucosa, hipertrigliceridemia, bajos niveles de colesterol HDL, hipertensión y obesidad abdominal (*Expert Panel*, 2001). Los criterios específicos son:

- Glucosa sanguínea en ayunas ≥ 100 mg/dl.
- Triglicéridos ≥ 150 mg/dl.

Recuadro 18-3 ■ Nutrición fetal y enfermedad cardiovascular en la adultez

Las influencias ambientales antes y poco después del nacimiento se aceptan en general como determinantes importantes del riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus en la adultez (Hofman, Jackson y Knight, 2004). La programación del feto puede ser resultado de adaptaciones necesarias cuando el suministro de nutrientes materno-placentarios no cumple con las demandas de nutrientes del feto (Godfrey y Barker, 2001). Un ejemplo de tales cambios compensatorios es la desviación de fuentes de energía hacia el cerebro en desarrollo, a expensas de los músculos y el páncreas (Sperling, 2004).

Los estudios han relacionado el bajo peso al nacer, la delgadez y la extensión corporal pequeña al momento del parto con tasas elevadas de muerte debidas a enfermedad cardiovascular y alta prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (Barker, 1999). Las asociaciones se observan en bebés pequeños para la edad gestacional (PEG), en lugar de en los lactantes prematuros, y son independientes de la clase social o del estilo de vida. Los bebés delgados al nacer tienden a presentar resistencia a la insulina en su adultez y tienen una alta prevalencia de diabetes mellitus, hipertensión e hiperlipidemia al llegar a la edad adulta.

La investigación sugiere que la desnutrición durante la gestación altera las relaciones entre la glucosa y la insulina y entre la hormona del crecimiento y los factores de crecimiento insulinoideos. En este sentido, el feto se adapta a su ambiente para permitir la supervivencia, pero el cambio fisiológico hace que el individuo sea susceptible a la enfermedad cardiovascular en un momento posterior de su vida. Vea Gema genómica 18-2.

Gema genómica 18-2

Hipótesis de los orígenes fetales

La disponibilidad de nutrientes durante la vida fetal puede programar la función de los genes a lo largo del resto de la vida al modificar cuáles genes se expresarán (se pueden activar) y cuáles permanecerán inactivos. La función de los genes implicados en el metabolismo del colesterol parece tener una modificación en los varones que pesaron menos de 3 180 g (7 lb) al nacer. En éstos la producción de HDL disminuye en respuesta a dietas altas en grasas y altas en grasas saturadas, que es la respuesta contraria a la observada en los varones con mayor peso al nacer (Brown, 2008).

Una investigación sobre los genes de la diabetes tipo 2 y del síndrome metabólico intentó relacionar el crecimiento fetal y los genes con los resultados de salud en la adultez. El tamaño corporal pequeño al nacimiento y un polimorfismo particular protegieron en apariencia a un individuo contra la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2 en un momento posterior de su vida (Eriksson, 2008).

- Colesterol HDL < 40 mg/dl en varones; < 50 mg/dl en mujeres.
- PA ≥ 130 mmHg sistólica; ≥ 85 mmHg diastólica.
- Circunferencia de cintura > 101.5 cm (40 pulgadas) en varones; > 89 cm (35 pulgadas) en mujeres.

El síndrome metabólico también se conoce como *síndrome de resistencia a la insulina* debido a que es probable que esta característica sea el vínculo entre estos signos. No está claro si la designación de este síndrome ayuda a prevenir o tratar mejor la enfermedad cardiovascular que la evaluación de los factores individuales de riesgo (Gropper, Smith y

Groff, 2009). El punto de atención de la *American Heart Association* está en el control de los factores individuales (Lichtenstein *et al.*, 2006).

Consumo de alcohol

La ingesta moderada de alcohol se ha relacionado con menor ocurrencia de eventos cardiovasculares. En pequeñas cantidades, el alcohol parece causar vasodilatación, en tanto que a altas dosis actúa como un vasoconstrictor; la evidencia actual no justifica que se aliente a los no bebedores a comenzar a tomar alcohol. Vea el cuadro 18-5 para la reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular que se puede lograr al controlar la ingesta de alcohol. En la sección Dinero y sentido común 18-1 se presentan los ahorros estimados debidos a la moderación en la ingesta de alcohol.

Las dosis elevadas de alcohol afectan al cerebro tanto a corto como a largo plazos. En general, el uso de alcohol se asocia con un riesgo aproximado dependiente de la dosis de

AVC hemorrágico a lo largo del rango completo de ingestas (Mukamal, 2007).

Tabaquismo

Entre los principales factores de riesgo de enfermedad coronaria se ha mostrado que el tabaquismo es dañino para el corazón y los vasos sanguíneos, ya sea debido a uso activo o en los receptores pasivos del humo del tabaco. Se desconocen en gran medida los componentes tóxicos exactos entre las miles de sustancias farmacológicamente activas presentes en el humo del cigarrillo, al igual que los mecanismos que afectan la disfunción cardiovascular, pero se sabe que el tabaquismo sí aumenta el colesterol LDL (Ambrose y Barua, 2004).

Las EAC ocurren cerca de 10 años antes en fumadores que en no fumadores (Brunzell, 2007). Vea el cuadro 18-5 para la reducción en el riesgo de enfermedad cardiovascular que se puede lograr al dejar el tabaco.

Medidas dietéticas en la prevención y tratamiento

Los cambios importantes en estilo de vida que tienen eficacia probada en la reducción del riesgo cardiovascular se presentan en el cuadro 18-5. En el cuadro 18-8 se indican acciones adicionales. Muchas de las recomendaciones en ambos cuadros comprobaron su eficacia en el control de la hipertensión por medio de la dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension* [Abordajes dietéticos para detener la hipertensión]) (*American Dietetic Association*, 2008c). En la hipertensión etapa 1 sin complicaciones, los cambios en la dieta sirven como tratamiento inicial antes de utilizar fármacos (Appel *et al.*, 2009).



Dinero y sentido común 18-1

Beba menos y ahorre en dinero y salud

Una pareja bebe una botella de vino (dos copas para ella, cuatro para él) todas las noches junto con la cena, y cenar en un restaurante dos veces por semana. Suponiendo gustos modestos en cuanto al vino, con un costo de \$8 (EUA) por botella en la tienda de abarrotes y \$4.50 (EUA) por copa en el restaurante, su gasto anual actual es de \$2 808 (EUA) por el vino en el restaurante y \$2 080 (EUA) por el vino en casa.

Si implementaran el plan dietético cardioprotector y redujeran su ingesta de alcohol a la mitad, ahorrarían \$2 444 (EUA) en un año mientras reducen el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Cuadro 18-8 ■ Cambios dietéticos adicionales que pueden reducir el riesgo cardiovascular

acción	fundamentación	Preocupaciones
Consumir pescados grasos (salmón, arenque, trucha, sardinas, atún) dos veces por semana.	Los ácidos grasos omega 3 se asocian con una disminución en el riesgo de muerte por eventos cardíacos.	Se recomienda para pacientes con o sin CC. Debe tenerse precaución por los peligros del mercurio (cap. 10).
Consumir 1 cucharadita de aceite de canola o nuez, 0.5 cucharaditas de semilla de linaza.	Fuentes vegetales de ácidos grasos omega 3.	La conversión de ALA en el organismo produce cantidades modestas de DHA.
Tomar suplementos de omega 3 con autorización del médico.	Si las fuentes alimenticias no son aceptables para ese paciente debido al control de lípidos.	En especial para pacientes con CC documentada. No parece reducir la P/A.
Sustituir la proteína animal con 25 a 50 g de proteína de soya (proteína aislada de soya, soya texturizada, tofu) diariamente.	Puede reducir el C-LDL en 4 a 24%. Contienen ácidos grasos benéficos.	Si no está contraindicada por riesgos o peligro de daño. La FDA aprobó los beneficios de los alimentos de soya para la salud. Evidencia mínima de beneficio cardiovascular directo. Beneficio indirecto si se reduce la ingesta de grasa saturada y colesterol. No se ha probado que las isoflavonas sean benéficas.
Consumir 142 g de nueces (de Castilla, almendras, cacahuates, pistaches) por semana.	Pueden reducir el C-LDL en 6 a 29%.	Sustituto de kcal iguales de otras fuentes para evitar aumento de peso.
Aumentar las porciones de frutas y verduras a 10 a 12 por día.	Buenas fuentes de antioxidantes y potasio.	Los suplementos de betacaroteno y vitaminas C y E no tienen un beneficio cardioprotector comprobado. La ingesta de potasio <DRI se asocia con aumento en P/A.
Seleccionar avena entera y alimentos altos en <i>psyllium</i> (p. ej., <i>Bran Buds</i>).	La fibra soluble reduce el C-LDL, sin afectar el C-HDL y las concentraciones de triglicéridos.	La FDA aprobó las declaraciones de beneficios para la salud de la avena y de los alimentos que contienen cáscara de semillas de <i>psyllium</i> .

Adaptado de *American Dietetic Association* (2008a, c); *American Heart Association* (2008); Lichtenstein *et al.*, (2006); Theuvsen y Mensink (2008).

Implementación de los cambios en la dieta

El efecto de los cambios en la dieta difiere en forma significativa entre individuos, aunque sigan las recomendaciones al pie de la letra. Debe aprenderse mucho más acerca de las interacciones entre genes y dieta antes de que las intervenciones personalizadas estén disponibles en general.

Dieta DASH

Una prueba clínica de un programa alimentario de 11 semanas con individuos que presentaban presión sistólica menor a 160 mmHg y presiones diastólicas menores a 80 a 95 mmHg mostró que la modificación de la dieta es eficaz para reducir la PA. Las tres dietas fueron:

- **Dieta control** compuesta de bajas cantidades de frutas, verduras y lácteos, con el contenido graso típico para EUA (que recibían todos los participantes antes de la aleatorización).
- **Dieta de frutas y verduras** similar a la *Dieta control*, excepto que proporcionaba más frutas y verduras y menos bocadillos y dulces.
- **Dieta combinada**, rica en frutas, verduras y lácteos bajos en grasa, con cantidades reducidas de grasa total, grasa saturada y colesterol en comparación con cualquiera de las otras dos dietas.

La reducción de peso no alteró los resultados, debido a que las kilocalorías se ajustaron para mantener el peso. Del mismo modo, los tres tipos de dieta contenían alrededor de 3 g de sodio y a los sujetos no se les permitieron más de tres bebidas carbonatadas y no más de dos bebidas alcohólicas por día. (Vea el Recuadro 18-4 para información sobre la cafeína y la cardiopatía.) Las ingestas informadas de alcohol fueron similares en todas las dietas. Después de ocho semanas de dietas experimentales se obtuvieron las reducciones en PA que se presentan en el cuadro 18-9. En fechas recientes, un estudio de seguimiento a ocho años mostró una mortalidad significativamente menor debida a cualquier causa y a AVC en individuos con hipertensión que siguieron un programa similar a la dieta DASH (Parikh, Lipsitz y Natarajan, 2009).

Un aspecto sobresaliente de este estudio fue que no se destacó la limitación o restricción de alimentos, sino el aumento en la ingesta de determinadas comidas. A lo largo del estudio se emplearon alimentos disponibles de forma común, no alimentos especiales que contuvieran sustitutos de grasa.

Las características de la dieta DASH se presentan en el cuadro 18-10. El ejemplo se basa en una dieta de 2 000 kcal. Los individuos que requerían una ingesta mayor o menor de energía realizaron los ajustes proporcionales.

Frutas y verduras, sin suplementos

Se piensa que la aterosclerosis está relacionada con el estrés oxidativo caracterizado por lípidos y proteínas en la pared vascular (Bonomini, 2008). Uno de los sucesos más tempranos

Recuadro 18-4 ■ Café y cardiopatía

El café tiene más de 1 000 sustancias químicas, muchas de las cuales se forman durante el proceso de tostado, que pueden tener efectos ya sea benéficos o perjudiciales sobre el sistema cardiovascular (Bonita *et al.*, 2007). La evidencia es heterogénea.

Mayor riesgo

Tres o más tazas de café por día se asociaron en forma significativa con cardiopatía coronaria (CC) en estudios con casos y controles (Sofi *et al.*, 2007). Las pruebas clínicas aleatorias han confirmado un efecto de elevación del colesterol de los diterpenos presentes en el café hervido, los cuales quizá contribuyan al riesgo de CC asociadas con la ingestión de café sin filtrar. El descubrimiento de un polimorfismo genético relacionado con una reducción en la tasa del metabolismo de la cafeína proporciona evidencia de que la cafeína afecta el riesgo de CC (Cornelis y El-Sohemy, 2007). Vea Gema genómica 18-3.

Menor riesgo

Los antioxidantes en el café podrían contribuir a una reducción del riesgo de CC entre quienes lo beben con moderación (Cornelis y El-Sohemy, 2007). Las personas de 65 años en adelante que consumían más cafeína tuvieron un menor riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular y cardiopatía que aquellos que consumían menos cafeína. Esto no ocurrió en personas con hipertensión extrema o en personas más jóvenes (Greenberg *et al.*, 2007).

Ningún efecto

Un estudio a 20 años con 128 000 varones y mujeres no reveló ningún efecto del café sobre la CC luego de realizar ajustes para los factores de riesgo conocidos (Lopez-García *et al.*, 2006). El consumo diario de café tampoco se asoció en forma significativa con la CC en estudios prospectivos a largo plazo de cohortes en los que participaron 403 631 personas a quienes se dio seguimiento desde tres hasta 44 años (Sofi *et al.*, 2007).

El juicio clínico en el tema de la cafeína es diverso, de modo que se debería determinar el protocolo del médico o la institución antes de proporcionar bebidas cafeinadas a los pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Gema genómica 18-3

variante genética en el metabolismo de la cafeína

La evidencia que relaciona a la cafeína con el infarto del miocardio (IM) implica al gen CYP1A2 del sistema citocromo P450 que se asocia con cerca de 95% del metabolismo de la cafeína. Vea el capítulo 15 para un análisis de las isoenzimas.

En un estudio poblacional de casos y controles realizado en Costa Rica, los individuos con una variante del gen CYP1A2 que metabolizaban la cafeína de manera más lenta que lo normal, tuvieron un aumento de 64% en el riesgo de IM no fatal. La ingesta de 4 o más tazas de café por día (en comparación con menos de 1 taza diaria) se asoció con un aumento en el riesgo de IM. Esta relación existió sólo entre individuos con el alelo CYP1A2*1F asociado con el metabolismo lento de la cafeína y sólo entre individuos menores a 59 años. Las personas menores a 59 años tuvieron dos veces el riesgo de IM no fatal y las de menos de 50 años tuvieron cuatro veces el riesgo en comparación con controles sanos (Cornelis *et al.*, 2006).

Cuadro 18-9 ■ Reducción en la PA en comparación con la dieta control

	Dieta De frutas y Verduras		Dieta Combinada (DASH)	
	sistólica	Diastólica	sistólica	Diastólica
Normotensos	2.8 mmHg	1.1 mmHg	5.5 mmHg	3.0 mmHg
Hipertensos	7.2 mmHg	2.8 mmHg	11.4 mmHg	5.5 mmHg

FUENTE: adaptado de Appel et al. (1997).

Cuadro 18-10 ■ Dieta DASH

Grupo Alimenticio	Porciones Diarias	tamaños De las Porciones	ejemplos y notas	Importancia Del grupo Alimenticio Para la Dieta DASH
Granos y productos derivados de granos	7-8	1 rebanada de pan ½ taza de cereal seco ½ taza de cereal, arroz o pasta cocidos	Pan de trigo entero, panecillo inglés, pan pita, cereales, <i>bagel</i> , sémola, avena	Principales fuentes de energía y fibra
Verduras	4-5	1 taza de verdura cruda de hojas verdes ½ taza de verduras cocidas 177 ml (6 oz) de jugo	Tomates, papas, zanahorias, chícharos o guisantes, brócoli, brotes u hojas de nabo (grelos), col silvestre (berza), espinaca, alcachofas, camote, frijoles	Fuentes ricas en potasio, magnesio y fibra
Frutas	4-5	177 ml (6 oz) de jugo 1 fruta mediana ¼ de taza de fruta seca ½ taza de fruta fresca, congelada o enlatada	Albaricoques, plátanos, dátiles, naranjas, toronjas, mangos, melones, melocotones, piñas, ciruelas, uva pasa, fresas, mandarinas	Fuentes importantes de potasio, magnesio y fibra
Productos lácteos sin grasa y bajos en grasa	2-3	237 ml (8 oz) de leche 1 taza de yogur 42.5 g (1.5 oz) de queso	Leche descremada o 1%, suero de leche descremado o bajo en grasa, yogur sin grasa o bajo en grasa, queso <i>mozzarella</i> parcialmente descremado, queso sin grasa.	Principales fuentes de calcio y proteína
Carnes, aves y pescados	2 o menos	85 g (3 oz) de carne, aves o pescados cocidos	Sólo una carne magra; sin grasa visible; asada, rostizada o hervida en lugar de frita; aves sin piel	Fuentes ricas en proteína y magnesio
Nueces, semillas y legumbres	4-5 por semana	42.5 g (1.5 oz) o 1/3 taza de nueces 14 g (0.5 oz) o 2 cucharaditas de semillas ½ taza de legumbres cocidas	Almendras, avellanas, nueces surtidas, cacahuates, nueces de nogal, semilla de girasol, frijoles rojos, lentejas	Fuentes ricas en energía, magnesio, potasio, proteína y fibra
Grasas y aceites	2.5	1 cucharadita	Aceites de canola, oliva, cacahuete	Contienen principalmente ácidos grasos monoinsaturados

Adaptado de American Diabetes Association y American Dietetic Association (1995); National Institutes of Health (1997).

nos que promueve la aterosclerosis es la oxidación de la lipoproteína de baja densidad (LDL) que estimula los mecanismos inflamatorios e inmunológicos (Matsuura, 2008). En términos clínicos:

- Los altos niveles de oxidación de las LDL se han asociado con aumento en el riesgo de infarto del miocardio en el futuro, incluso después de hacer ajustes para el colesterol LDL y otros factores establecidos de riesgo cardiovascular (Holvoet, 2008).
- El síndrome metabólico se asocia con una fracción más alta de LDL oxidadas y, por ende, con mayores niveles de LDL oxidadas circulantes (Holvoet, 2008).

En consecuencia, se podría concluir que los antioxidantes serían eficaces para prevenir la aterosclerosis. Las frutas, verduras y granos enteros ricos en antioxidantes se han asociado con una reducción del riesgo de enfermedad. Sin embargo, los suplementos de betacaroteno y vitaminas C y E no protegen contra los eventos cardiovasculares o la mortalidad asociada con éstos (American Dietetic Association, 2008a).

Reducción en la ingesta de grasa saturada

Cerca de dos terceras partes de los ácidos grasos saturados en la dieta estadounidense provienen de grasas animales. El uso de productos lácteos sin grasa o bajos en grasa es una estrategia en particular importante, debido a que la grasa de la leche contiene una mayor cantidad de ácidos grasos que elevan el colesterol en comparación con la grasa de la carne (Grundy, 2006). Los métodos de cocción también afectan la grasa en la carne; por ejemplo, enjuagar con agua tibia la carne molida de res, cocinada y desmoronada que contenía 30% de grasa redujo su contenido de grasa en 33 a 52% (Love y Prusa, 1992). Otras técnicas para reducir la grasa en la carne se presentan en la figura 18-3.

Fitoesteroides

Es posible recomendar, en cantidades prescritas, alimentos especiales que contengan fitoesteroides, los cuales se comercializan como productos untables (sustitutos de mantequilla), jugos, yogures y aderezos para ensalada. Los **fitoesteroides**



FIGURA 18-3 Al seleccionar carnes magras, recortar toda la grasa visible y desgrasar los caldos de carne se reduce la cantidad de grasa consumida. (De National Live Stock and Meat Board, 444 North Michigan Avenue, Chicago, IL 60611, con autorización).

(esteroles de plantas) son compuestos que se asemejan al colesterol en su estructura, pero que no se absorben de ninguna manera en el cuerpo humano. Los fitoesteroles se enlazan con la bilis y el colesterol en las vías gastrointestinales, lo cual aumenta su excreción por medio de las heces (Gropper, Smith y Groff, 2009). Para una máxima eficacia, los alimentos que contengan fitoesteroles deben consumirse junto con otros alimentos (*American Dietetic Association*, 2008a).

Un trastorno autosómico recesivo raro es una contraindicación absoluta para el uso de fitoesteroles. En este padecimiento, la *sitosterolemia*, tanto el colesterol como los fitoesteroles se absorben a una tasa elevada y el hígado no los elimina de manera eficiente, lo cual provoca un aumento acelerado de la aterosclerosis y enfermedad prematura de las arterias coronarias y de la válvula aórtica. La posibilidad de que los fitoesteroles puedan ser un factor de riesgo de aterosclerosis en otros se sugiere por la presencia de placa ateromatosa en individuos sin trastornos de la absorción (Patel y Thompson, 2006).

A pesar de su existencia en los alimentos, la suposición es que los fitoesteroles actúan como fármacos y esto demanda vigilancia por parte del profesional de la salud.

Ácidos grasos omega 3

Los alimentos ricos en ácidos grasos omega 3 de origen marino, **ácido eicosapentanoico (EPA)** y **ácido docosahexanoico (DHA)**, producen:

- Reducción en la ocurrencia de arritmia y muerte súbita.
- Reducción en triglicéridos plasmáticos.
- Reducción en tendencias a la coagulación.

Un mecanismo que se propone para estos efectos benéficos se puso a prueba con individuos programados para endarterectomía carótida que recibieron placebo, ácidos grasos omega 6, como el aceite de girasol, o ácidos grasos omega 3, como aceite de pescado. Los resultados mostraron que aquellos que recibieron aceite de pescado tuvieron placa más estable que incorporaba los ácidos grasos omega 3, en tanto que esto no ocurrió en los otros dos grupos (Thies *et al.*, 2003).

Los pescados que contienen ácidos grasos omega 3 incluyen:

- Arenque.
- Caballa.
- Trucha arco iris.
- Salmón.
- Sardinas.
- Pez espada.
- Atún.

Los pescados fritos preparados de manera comercial son bajos en ácidos grasos omega 3 y altos en grasa *trans*. También se ha afirmado que el aceite de pescado proporciona los beneficios de los ácidos grasos omega 3 sin el riesgo de toxinas ambientales (Melanson *et al.*, 2005).

En el año 2000, con base en investigaciones que no son concluyentes, pero que apoyan la afirmación de que los ácidos grasos omega 3 pueden reducir el riesgo de cardiopatía coronaria, la FDA aprobó una afirmación limitada de salud para los suplementos que contienen DHA y EPA, y en 2004 para los alimentos que contienen cantidades significativas de esos ácidos grasos omega 3. Los alimentos mencionados de manera específica fueron el salmón, la trucha de lago, atún y arenque. La FDA recomienda adicionalmente que los consumidores no excedan una ingesta total de 3 g por día de ácidos grasos omega 3 EPA y DHA, con no más de 2 g por día provenientes de un suplemento alimenticio (*U.S. Food and Drug Administration*, 2004).

Los estudios clínicos sugieren que los niveles tisulares de ácidos grasos omega 3 de cadena larga son bajos en vegetarianos, en especial en veganos. Las dietas vegetarianas, en particular la vegana, son relativamente bajas en ácido alfa linolénico (ALA) y proporcionan poca o ninguna cantidad de ácido eicosapentanoico (EPA) y ácido docosahexanoico (DHA).

La conversión del ALA dentro del organismo a los metabolitos de cadena larga más activos tiene una eficacia menor a 5 a 10% para el EPA y a 2 a 5% para el DHA. De este modo, los requerimientos totales de omega 3 pueden ser más altos en vegetarianos que en no vegetarianos. Lo que es más, el equilibrio entre los ácidos grasos omega 3 y omega 6 tiene un impacto sobre la tasa de conversión. De modo que sería conveniente consultar a un nutriólogo si el paciente:

- Está en riesgo de enfermedad cardiovascular.
- Tiene una mayor necesidad de EPA y DHA (mujeres embarazadas o en periodo de lactancia).
- Es probable que tenga una conversión deficiente de ALA a EPA y DHA (personas con diabetes o trastornos neurológicos, lactantes prematuros, ancianos).

Las intervenciones incluyen selección cuidadosa de aceites vegetales, uso de plantas marinas o huevos enriquecidos con DHA, y suplementos (Davis y Kris-Etherton, 2003).

Se requiere más investigación para mostrar la relación de causa y efecto entre el ácido alfa linolénico y la cardiopatía (American Heart Association, 2008). La figura 18-4 muestra los ácidos grasos con sus fuentes comunes en los alimentos.

Psyllium

La FDA ha permitido una afirmación de salud en las etiquetas de alimentos que contienen cáscara de semillas de *psyllium* (p. ej., *Bran Buds* de Kellogg's), la cual declara que el alimento, como parte de una dieta baja en grasa saturada y colesterol, puede reducir el riesgo de cardiopatía coronaria.

Dicha afirmación está matizada al afirmar que el alimento debe proporcionar cuando menos 1.7 g de fibra soluble en una cantidad consumida de la manera acostumbrada. Para obtener los resultados logrados en los estudios controlados en los que se basó la aprobación de la FDA, una persona tendría que consumir cuatro porciones diarias (U.S. Food and Drug Administration, 1998).

Proteína de soja

Las pruebas clínicas han mostrado que el consumo de proteína de soja, en comparación con otras proteínas como las de la leche o la carne, pueden reducir las concentraciones totales de colesterol y de LDL. La clave consiste en reemplazar parte de la proteína animal con proteína de soja.

En 1999, la FDA aprobó una afirmación de salud para los alimentos que contienen soja en la que se declara que la inclusión de proteína de soja en una dieta baja en grasas saturadas y colesterol puede reducir el riesgo de CC al disminuir los niveles de colesterol en sangre. Debido a que se necesitan 25 g de proteína de soja diarios dentro de la dieta para mostrar un efecto significativo en la reducción del colesterol, a fin de que se considere válida esta afirmación, el alimento debe contener cuando menos 6.25 g de proteína de soja por porción (U.S. Food and Drug Administration, 1999). La figura 18-5 muestra las muchas opciones disponibles que utilizan soja.

Debido a que la soja contiene fitoestrógenos, los pacientes deben analizar junto con los profesionales de la salud la factibilidad de añadirlos a sus dietas como estrategia cardioprotectora.

No toda la investigación se interpreta de manera fácil o rápida. La Aplicación clínica 18-1 describe la búsqueda de conexiones entre la dieta y las enfermedades.

Dietas con control de sodio

Los individuos con hipertensión o insuficiencia cardíaca quizá necesiten controlar su ingesta de sodio. La preferencia por alimentos salados es aprendida y se transmite por medio de la cultura, a pesar de que el uso excesivo de sal ya no se necesite para la conservación de los alimentos. Después de cerca de tres meses de una dieta con restricción de sodio, la mayoría de los individuos pierde su apetito por la sal. El cuadro 18-11 lista las definiciones legales para las descripciones del sodio y la sal en las etiquetas.

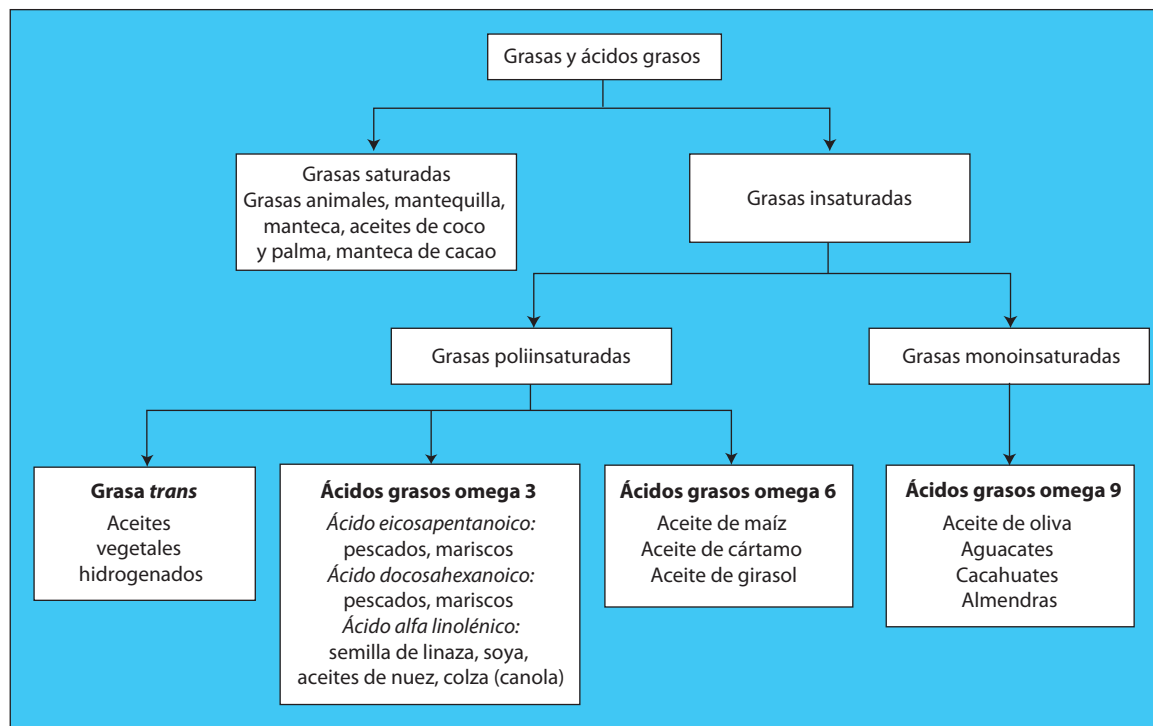


FIGURA 18-4 Ácidos grasos y sus fuentes alimenticias comunes. Los ácidos grasos omega 3 son particularmente deseables en una dieta sana para el corazón. (Adaptada de Din, JN; Newby, DW, y Flapan, AD: Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease—fishing for a natural treatment. *BMJ* 328:30, 2004.)

Pirámide guía de alimentos de soja diarios



FIGURA 18-5 Pirámide guía de alimentos de soja diarios. Los productos de soja incluyen aceite, leche, queso, yogur, frijoles, sustituto de carne, tofu, sémola y harina. (De *Indiana Soybean Development Council*, con autorización.)

Las contribuciones invisibles a la ingesta de sodio pueden provenir de bebidas, medicamentos de venta sin receta y agua potable. El cuadro 18-12 lista el contenido de sodio de las bebidas. Muchas pastas dentales y enjuagues bucales contienen cantidades importantes de sodio y no deben ingerirse. Los medicamentos de venta sin receta que pueden contener cantidades importantes de sodio incluyen analgésicos, antiácidos, antibióticos, antitusivos, laxantes y sedantes.

Los procedimientos para suavizar el agua pueden aumentar su contenido de sodio.

- El sodio en las reservas de agua de las ciudades de EUA ha variado de 1.2 mg por litro en Seattle a 100 mg por litro en Phoenix.

- Las “aguas minerales” contienen de 8 a 172 mg de sodio por litro. La mejor recomendación es “leer las etiquetas”.

Los pacientes que requieren una dieta que contenga menos de 2 g de sodio pueden elegir agua embotellada, destilada, deionizada o desmineralizada para beber o cocinar, a fin de consumir sus alimentos favoritos que contienen sodio. Algunos pacientes prefieren una asignación diaria de sal en un salero para usarla a su antojo. Si se adopta esta estrategia, los alimentos altos en sodio deben limitarse a un mayor grado que en una dieta estandarizada en la que se controle el sodio.

aplicación clínica

18-1

Límites de los estudios de población: una perspectiva histórica

A veces la investigación se malinterpreta o aplica en forma prematura. Es raro que un solo estudio amerite cambios generalizados en la dieta como forma para buscar la salud.

Integridad de Grasa

En el decenio de 1960-1969, Japón y Grecia tuvieron las tasas más bajas de cardiopatía entre siete países. Las personas en esas dos naciones eran muy diferentes en su consumo de grasa: 10% de las kilocalorías en Japón y 40% en la isla de Creta. Ante estos hallazgos, la ingesta de grasa podría descartarse como algo relevante para la cardiopatía. Pero los griegos derivaban menos de 10% de sus kilocalorías de las proteínas animales y 33% del aceite de oliva, que es 82% monoinsaturado.

Calidad Múltiple

Desde 1976, España ha experimentado un descenso en la mortalidad cardiovascular, a pesar de un aumento en la ingesta de lácteos y carnes, en particular de cerdo y aves. Si se enfocara la atención sólo en esos alimentos, se pasaría por alto la fundamentación para el descenso en esas tasas de mortalidad.

La mayoría de la disminución en la mortalidad por causas cardiovasculares se debió a una reducción en la mortalidad por AVC. Se piensa que la mejoría en el control de la hipertensión, incluyendo un descenso en la ingesta de sal y de alimentos curados en ésta, ha influido en esta tendencia. Otros factores contribuyentes fueron el aumento en el consumo de frutas y pescados, la reducción en el tabaquismo y un aumento en el acceso a la atención médica, incluido un incremento importante en el uso de ácido acetilsalicílico como inhibidor plaquetario (Serra-Majem *et al.*, 1995).

Vino Tinto

Al consumo del vino tinto se le atribuye cierta protección contra la cardiopatía coronaria. La "Paradoja francesa" se refiere a que ese país tiene la segunda tasa más baja de mortalidad por cardiopatía coronaria entre 21 naciones, a pesar de tener la ingesta más elevada de alcohol y de vino. Otros estudios han mostrado que una a dos copas de alcohol por día tienen un efecto máximo de protección contra las CC. La ingesta alcohólica más elevada se asocia de manera progresiva con riesgos más elevados de enfermedad cardiovascular y otras causas de mortalidad.

Un estudio sobre varones franceses, realizado a lo largo de 12 años, encontró una disminución de 30% en la mortalidad cardiovascular asociada con una ingesta diaria de 48 g de alcohol, en su mayoría vino. En contraste, aumentó la mortalidad por cáncer y muertes violentas en comparación con la de los abstemios (Renaud y Gueguen, 1998).

Hierro

Los varones en el área oriental de Finlandia tienen una de las incidencias más altas registradas de mortalidad por CC; se informó una asociación entre las concentraciones elevadas de hierro almacenado (según se evaluó por medio de concentraciones séricas de ferritina o la proporción de re-

ceptores de transferrina sérica con respecto a la ferritina en suero) y un aumento en el riesgo de infarto agudo del miocardio (Salonen *et al.*, 1992; Tuomainen *et al.*, 1998). De este modo, la hipótesis fue que la sobrecarga de hierro causa la mayor ocurrencia de CC en varones en comparación con mujeres. Un estudio realizado en Grecia también correlacionó la mayor cantidad de hierro en la dieta con un aumento en la enfermedad arterial coronaria en varones y mujeres de 60 años y mayores (Tzonou *et al.*, 1998).

Un estudio más detallado no encontró asociación alguna entre la ingesta total de hierro y el riesgo de infarto del miocardio después de ajustar las variables de edad y género, pero el estudio sí encontró que la mayor ingesta dietética de hierro hemo se asoció con la ocurrencia de infarto del miocardio y muerte debida a éste (Klipstein-Grosbush *et al.*, 1999). Un nuevo análisis de los datos de Salonen asoció el aumento en la ingesta de hierro con un incremento en el consumo de carnes rojas (American Heart Association, 2000).

Homocisteína

Hace 30 años se encontró aterosclerosis generalizada al realizar la necropsia de individuos con concentraciones plasmáticas elevadas de homocisteína debido a errores metabólicos. Esta enfermedad genética autosómica recesiva, la homocistinuria, ocurre en cerca de uno de cada 300 000 nacimientos vivos, con una mayor prevalencia en Irlanda y Nueva Gales del Sur (Refsum *et al.*, 2004).

Cuando no se recibe tratamiento, la homocistinuria produce eventos tromboembólicos en 50% de los pacientes y una tasa de mortalidad de 20% antes de la edad de 30 años (Nygard *et al.*, 1997). Al ampliar las investigaciones a las poblaciones generales se encontró que las concentraciones de homocisteína se relacionaban con insuficiencia cardíaca (Vasan *et al.*, 2003), riesgo de AVC (Tanne *et al.*, 2003), pero también con la mortalidad por cáncer y por todas las causas, al igual que con la mortalidad cardiovascular (Vollset *et al.*, 2001).

En consecuencia, el entusiasmo inicial con la reducción del riesgo cardiovascular mediante la disminución de los niveles de homocisteína se ha ido desvaneciendo. La homocisteína parece ser un marcador y no una causa de las enfermedades cardiovasculares; por ende, la detección y tratamiento rutinarios de las concentraciones elevadas de homocisteína para prevenir la enfermedad cardiovascular no tiene sustento en la evidencia (Wierzbicki, 2007). En un sentido clínico, existe poca justificación para utilizar ácido fólico o vitaminas B en pacientes con enfermedad cardiovascular establecida, ya sea que tengan o no concentraciones elevadas de homocisteína (O'Callaghan, 2007).

De este modo, la evidencia se acumula poco a poco y debe interpretarse con cuidado. Las muchas correlaciones que se encuentran en grandes estudios a menudo son significativas en términos estadísticos, pero no prueban causalidad y quizá no tengan utilidad clínica. En la medida de lo posible, los consejos para los pacientes deben basarse en pruebas clínicas aleatorias, que constituyen el "estándar de oro" en la práctica médica.

Existen diversos sustitutos de sal. Muchos de ellos reemplazan el sodio con potasio y quizá sean inadecuados para pacientes con enfermedad renal o para aquellos que toman diuréticos ahorradores de potasio o inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA). Los pacientes deben consultar con los profesionales de la salud acerca del uso de sustitutos de sal. Estos productos sólo se utilizan en la mesa

y no son adecuados para cocinar, debido a que adquieren un gusto amargo.

En la práctica clínica, las instrucciones dietéticas como "dieta sin adición de sal" o "dieta baja en sodio" requieren aclaración; por lo general, el manual nutricional de la institución define los términos. Es posible que en una institución se calcule la "dieta sin sal añadida" como 4 g de sodio y la

Cuadro 18-11 ■ Reglamentos de etiquetación para las descripciones del contenido de sodio

término	Definición legal
Libre	Menos de 5 mg de sodio por porción
Sin sal	Debe cumplir con los criterios para libre
Muy bajo* en sodio	Menos de 35 mg de sodio por porción. Para alimentos y platillos principales: 35 mg o menos por cada 100 g
Bajo* en sodio	Menos de 140 mg de sodio por porción. Alimentos y platillos principales: 140 mg o menos por cada 100 g
Reducido o menos	Este término significa que un producto nutricionalmente alterado contiene 25% menos de sodio que un producto regular, o de referencia. Sin embargo, la afirmación de reducido no puede hacerse con respecto a un producto si el alimento de referencia ya cumple con el requerimiento para una afirmación de “bajo”
Ligero en sodio	Se puede utilizar en alimentos en los que el contenido de sodio se ha reducido cuando menos en 50%, en comparación con el alimento apropiado de referencia
Sin sal o sin sal añadida	Si el alimento no es sin sodio, debe declarar “Este no es un alimento libre de sodio” en la sección de información de la etiqueta

* Los sinónimos de bajo incluyen “poco”, “un poco de” y “fuente baja en”.

Cuadro 18-12 ■ Ejemplos del contenido de sodio en las bebidas*

bebida†	regular		Dietética	
	sodio (mg)	Kilocalorías	sodio (mg)	Kilocalorías
Agua mineral			75	0
Café	4	0		
Cola	15	151		
Con aspartame			21	2
Con sacarina			75	2
Gatorade	39	123		
Ginger Ale	25	125	130	4
Kool Aid	0	150		
Con aspartame			0	6
Limonada	12	150		
Refresco de lima-limón	41	149	70	4
Tipo <i>Pepper</i>	38	151	70	0
Zarzaparrilla	49	152	170	4
Té	2	0		

* El tamaño de la porción es de 355 ml (12 oz líquidas).

† El contenido de sodio puede variar según la fuente de agua.

Cuadro 18-13 ■ Dietas con control de sodio

Descripción	Indicación	Indicada		
Estas dietas controlan la ingesta de sodio a niveles prescritos.	Pacientes con hipertensión, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal o endocrina con retención de líquidos, u otro padecimiento con edema.	Las dietas con 500 y 250 mg pueden ser deficientes en algunos nutrientes.		
Producto o grupo alimenticio	2 g de sodio	1 gramo de sodio	500 mg de sodio	250 mg de sodio
Sopas	Columna A*	Columna A*	Columna A*	Columna A*
Leche	2 tazas Columna B†	2 tazas de Columna B†	1 taza Columna B†	Columna A*
Pan	3 rebanadas Columna B†	3 rebanadas de Columna B*	Columna A*	Columna A*
Cereal	1 porción Columna B†	Columna A*	Columna A*	Columna A*
Frutas	Todas	Todas	Todas	Todos
Huevo	1	1	1	1
Carne/sustitutos	170 g (6 oz)	142 g (5 oz)	113 g (4 oz)	113 g (4 oz)
Verduras	Columna A*	Columna A*	Columna A*	Columna A*
Postres	1 porción Columna B†	Columna A*	Columna A*	Columna A*
Grasas y aceites	5 cucharaditas Columna B†	3 cucharaditas Columna B†	3 cucharaditas Columna B†	Columna A*
Condimentos	Columna A*	Columna A*	Columna A*	Columna A*

* Segunda columna en la continuación del cuadro.

† Tercera columna en la continuación del cuadro.

Cuadro 18-13 ■ Dietas con control de sodio (continuación)

grupo alimenticio	Columna a menor en sodio que Columna b	Columna b más alta en sodio que Columna a
Sopas	Caldo y consomé sin sal Sopa enlatada baja en sodio Sopa casera hecha con alimentos permitidos y cantidad permitida de leche	Sopas enlatadas o congeladas regulares Mezclas de sopa deshidratadas Cubos y polvo de consomé Consomé
Leche	Leche baja en sodio Queso bajo en sodio	Toda la leche animal Yogur Queso regular Productos lácteos comerciales
Panes y cereales	Pan y galletas sin sal Arroz, cebada y pasta, sin sal añadida Repostería sin sal, bicarbonato de sodio o polvo para hornear Cereal cocido, sin sal Arroz inflado, trigo inflado, cereal de trigo rayado Harina de maíz, maicena	Presentaciones comerciales Masa congelada para pan Arroz instantáneo y mezclas con pasta Galletas saladas regulares Cereales instantáneos y de cocimiento rápido Mezclas comerciales para rellenos y guisados Harina con levadura y harina de maíz Alimentos de repostería y panes hechos con sal, bicarbonato de sodio, polvo para hornear o clara de huevo
Frutas	Fruta fresca, congelada o enlatada, sin sodio añadido Todos los jugos de fruta	Fruta cristalizada o cubierta Cerezas al marasquino Fruta seca con conservadores de sodio
Verduras	Frescas, congeladas sin sal, verduras enlatadas bajas en sodio, excepto las listadas a la derecha	Verduras y jugos enlatados y congelados Chucrut
Carne, aves, pescado, mariscos	Carnes y aves frescas, congeladas o enlatadas bajas en sodio Carnes frías bajas en sodio Huevos Mantequilla de cacahuete baja en sodio Pescado fresco Atún y salmón enlatados, bajos en sodio	Tocino real e imitación Carnes frías Res ahumada o curada Carne o pescado ahumados o salados Carne kosher Sustitutos de huevo congelados y en polvo Mantequilla de cacahuete regular Sesos, riñón, almejas, langosta, cangrejo, ostiones, vieiras, camarones y otros mariscos
Grasas y aceites	Aceite de cocina Mantequilla, margarina, aderezos para ensalada y manteca sin sal	Mantequilla y margarina con sal Aderezos comerciales para ensalada
Postres y misceláneos	Alcohol Café, sustitutos de café Limonada Té Caramelos bajos en sodio Grenetina sin sabor Ate, jalea, jarabe de arce, miel Nueces y palomitas de maíz sin sal	Palomitas de maíz, nueces, papas fritas, botanas con sal Cocoa instantánea o mezclas en polvo para bebidas Bebidas enlatadas de fruta Repostería, caramelos, pasteles, galletas, gelatinas comerciales
Condimentos y sazónadores	Dulces: pimienta gorda o de Jamaica, extracto de almendra, semillas de anís, néctar de albaricoque, chocolate de repostería, cardamomo, canela, cilantro, jengibre, extracto de limón, jugo de limón, macis, extracto de arce, menta, nuez moscada, extracto de naranja, jugo de naranja, extracto de hierbabuena, piña, jugo de piña, pecanas sin sal, extracto de vainilla, nueces sin sal, extracto de nogal Ácidos: albaca, hojas de laurel, semillas de alcaravea, pimienta de Cayena, polvo de chile, cebollino, clavo de olor, polvo de curry, eneldo, ajo, polvo de ajo (sin sal), chile verde, rábano picante sin sal, mejorana, polvo de mostaza (sin preparar), semilla de mostaza, polvo de cebolla (sin sal), cebollas, orégano, pimentón, perejil, pimienta, semillas de amapola, romero, salvia, ajedrea, semillas de ajonjolí, estragón, tomillo, cúrcuma	Cualquier sal Salsa <i>Barbecue</i> Consomé en cubos o gránulos Salsa <i>catsup</i> Salsa de chile Salsa tártara Salsa de rábano picante Extractos, salsas y ablandadores de carne Salsa para carnes y salsas (tipo <i>Kitchen Bouquet</i> o <i>Bovril</i>) Polvos para salsa espesa Glutamato monosódico Mostaza preparada Aceitunas Pepinillos Sacarina y otros sustitutos de azúcar que contienen sodio Salsa de soya Salsa <i>Teriyaki</i> Salsa inglesa

Continúa

Cuadro 18-13 ■ Dietas con control de sodio (continuación)**menús De muestra a Par a Dieta Con 2 g De soDio**

Desayuno	Comida y cena
½ taza de jugo de naranja	85 g (3 oz) de pechuga de pollo, pavo, o pescado homeado en jugo de limón
½ taza de cereal de trigo rallado	Papa al horno
2 rebanadas de pan tostado	2 cucharaditas de productos para untar
2 cucharaditas de producto para untar	½ taza de brócoli
1 cucharada de jalea de fresa	Ensalada verde con aderezo casero de aceite y vinagre
1 taza de leche 1% de grasa	1 panecillo
Azúcar	½ taza de nieve (sorbete)
Café	1 taza de leche con 1% de grasa (total del día = 2 tazas)
	Té

“dieta baja en sodio” como 2 g, mientras que en otro sitio la definición es diferente. Las prescripciones dietéticas deben escribirse en miligramos de sodio para lograr el resultado deseado. El cuadro 18-13 describe las dietas con control de sodio desde 2 g hasta 250 mg por día y la figura 18-6 muestra algunos de los sazónadores permitidos en una dieta con control de sodio.

Modificaciones para los padecimientos comunes

Las personas con infarto, insuficiencia cardíaca o AVC pueden necesitar modificaciones en la dieta. Es posible que requieran canalizarse con el nutriólogo.

Infarto del miocardio

El paciente puede estar en estado de choque después de un ataque cardíaco. Una respuesta adaptativa del organismo es hacer más lento el funcionamiento gastrointestinal. En consecuencia, es posible que el sujeto no reciba nada por la boca mientras el choque persiste. Los líquidos se administran por vía intravenosa para mantener el equilibrio de líquidos y tener abierto un sitio para administrar medicamentos intravenosos.



FIGURA 18-6 He aquí tan sólo algunos condimentos y sazónadores permitidos en una dieta con restricción de sodio.

A medida que el paciente se recupera, por lo regular la dieta progresa de una dieta líquida de 1 000 a 1 200 kcal a una dieta blanda de comidas pequeñas y frecuentes. Las comidas de gran tamaño pueden aumentar la carga para el corazón. La prescripción dietética comienza con la implementación de los principios de la dieta cardioprotectora. La instrucción del paciente debe iniciarse en cuanto sea posible.

Insuficiencia cardíaca

Para los pacientes con insuficiencia cardíaca, la instrucción de dieta quizá indique “según tolerancia”, pero la restricción de sodio y de líquidos es común. Las necesidades energéticas aumentan debido a la carga para el corazón y el sistema respiratorio. Es posible que se requieran ingestas de proteína de 1.12 a 1.37 g por kilogramo de peso a fin de preservar la composición del cuerpo (*American Dietetic Association*, 2008b).

Los alimentos para el paciente con insuficiencia cardíaca deben ser densos en nutrientes y de fácil ingestión y digestión. Una hora de descanso antes de las comidas conserva la energía. Las comidas grandes, que pueden ejercer presión ascendente en el pecho, no son deseables. Las fórmulas líquidas, algunos preparados con bajo volumen y densos en nutrientes, pueden utilizarse para proporcionar los nutrientes al tiempo que se modera la sensación de plenitud estomacal. Quizá sea necesario proporcionar suplementos de vitaminas y minerales solubles en agua que pueden perderse a medida que el exceso de líquido se excreta a lo largo del tratamiento.

Accidente vascular cerebral

A los pacientes que han sufrido un AVC quizá se les dificulte ver sus alimentos, y tengan problemas de masticación y deglución, y para manipular los cubiertos. En general, los líquidos espesos, en lugar de los ligeros, son más fáciles de manejar para una persona con dificultades de deglución; es mejor evitar los alimentos secos, con trozos grandes o pegajosos. Las enfermeras que alimentan a pacientes con hemiplejía deben colocar el alimento en el lado no afectado de la lengua. Girar la cabeza del paciente hacia el lado débil mientras está sentado en posición erguida puede ayudar con la

deglución. Además, es posible que los pacientes que han tenido AVC presenten afasia y no puedan comunicar sus necesidades o deseos. Un terapeuta del lenguaje está capacitado

para evaluar la función e implementar un tratamiento de restauración mediante el uso de dispositivos adaptativos para los pacientes con disfagia y afasia.

Conceptos clave

- Los principales factores de riesgo modificables para la enfermedad cardiovascular son hipertensión, hipercolesterolemia, obesidad, inactividad física, diabetes mellitus, consumo de alcohol y tabaquismo.
- Las modificaciones en la dieta para la enfermedad cardiovascular implican con más frecuencia medidas para reducir el colesterol y controlar la PA.
- La principal meta de las medidas de reducción del colesterol son las lipoproteínas de baja densidad (LDL).
- Los cambios en estilo de vida que son eficaces para el control de la hipertensión incluyen reducir la ingesta de sodio y, si es necesario, el peso corporal.
- La hiperlipoproteinemia hereditaria más común es la del tipo IV, que requiere restricción en la ingesta de carbohidratos, al igual que control en la ingesta de grasas.
- El tratamiento dietético de la insuficiencia cardíaca crónica se enfoca en el equilibrio de líquidos y en prevenir la desnutrición.

Estudio de caso 18-1

El señor Z es un varón caucásico de 59 años que ingresó a la sala de atención de enfermos agudos del hospital con un diagnóstico de posible infarto del miocardio. Las pruebas subsiguientes probaron que el señor Z no tenía un infarto; su diagnóstico médico es hipertensión etapa 1 y cardiopatía isquémica. Se le prepara para darlo de alta y enviarlo a casa.

El señor Z es vicepresidente de ventas de una gran empresa manufacturera. Sus actividades de negocios implican comidas y cenas en las que es común el consumo de alcohol. Ha declarado que toma "cuando menos un coctel, en general dos" con la comida y la cena.

El nutriólogo visitó al señor Z para evaluar sus comportamientos alimenticios a solicitud del médico. Después de que el nutriólogo se retiró, el señor Z dijo a la enfermera, "Esa dieta es imposible en mi situación. Simplemente no entiende el mundo de los negocios. De todas maneras no creo que haya nada malo con mi corazón. Fue simple indigestión".

La atención del paciente es un proceso dinámico. Con base en la información anterior, la enfermera añadió las siguientes modificaciones al plan de atención del señor Z.

Plan de atención

Datos subjetivos

Ingesta informada de alcohol de 2 a 4 copas diarias. ■ Incompatibilidad percibida de la dieta prescrita con el estilo de vida actual. ■ Declaración de incredulidad acerca del diagnóstico médico.

Datos objetivos

C-LDL 158, P/A 150/96; IMC 27.

Análisis

Negación de enfermedad y percepción negativa del régimen de tratamiento, como se evidencian en las declaraciones a la enfermera.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El cliente reconocerá el efecto del estilo de vida sobre la salud al momento de darlo de alta.	Revisar la fisiopatología de la hiperlipoproteinemia y aterosclerosis con el paciente. Analizar con el paciente la posibilidad de seguimiento parcial. Canalizar al paciente con el nutriólogo clínico para repetir la visita, a fin de priorizar las acciones e individualizar el plan dietético. Obtener la autorización del paciente para analizar los cambios en estilo de vida con algún familiar o amigo. Informar al médico del grado previsto de observancia del régimen de tratamiento.	La información repetida refuerza el aprendizaje. Quizá los muchos cambios requeridos abrumen al señor Z. Una o dos alteraciones podrían ser aceptables como punto de partida. Obtener el apoyo de una persona de confianza podría dar, con el tiempo, oportunidad para que el señor Z reconsidere sus opciones. Estas declaraciones tendrán impacto en el éxito del tratamiento. Es apropiado notificar al médico y anotarlo en el expediente médico del paciente.

Al día siguiente, el médico le mostró al señor Z sus resultados de laboratorio y revisó el diagnóstico y los riesgos. El nutriólogo clínico volvió con el señor Z y escribió lo siguiente:



18-1

notas del nutriólogo

subjetivas: capaz de repetir la información que le dio el médico. No fuma. Come tres porciones de verduras la mayoría de los días, fritas en algunos de ellos. No tiene un programa de ejercicio. En general ingiere dos comidas por semana en un restaurante. El paciente consume 1 a 2 porciones de alcohol 1 o 2 veces al día. El paciente percibe que es imposible realizar cambios en su dieta cuando come en restaurantes.

Objetivas: P/A 150/96, C-LDL 158, C-HDL 36.

análisis: creencias y actitudes dañinas acerca de los alimentos o temas relacionados con la nutrición en relación con hi-

pertensión etapa 1 y cardiopatía isquémica como lo evidencian los informes del paciente.

plan: utilizar los menús de restaurantes en el área para ilustrar alimentos sanos —Hecho.

Obtener el compromiso del paciente de dar seguimiento con el nutriólogo de la clínica. Cita hecha.

Canalizar al Sr. y la Sra. Z con el Grupo de apoyo para la salud cardíaca a fin de ayudar a reenfocar la perspectiva del señor Z acerca de su salud.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿En qué sentido serían útiles los datos adicionales de evaluación relacionados con los antecedentes familiares para la interpretación de la reacción del paciente? En su opinión, ¿en qué diferiría la reacción del paciente si se hubiera confirmado el diagnóstico de infarto del miocardio?
2. ¿Qué intervenciones adicionales tienen el potencial de lograr el resultado declarado después del alta hospitalaria?
3. Al tener en el futuro más información genómica, ¿cómo podría cambiar este escenario?

Revisión del capítulo

1. La dieta DASH para reducir la hipertensión enfatiza:
 - a) Aumento en las cantidades de frutas, verduras, nueces, semillas y leguminosas.
 - b) Fórmulas especiales como reemplazo para los alimentos.
 - c) Control y conteo de carbohidratos similares a los utilizados en el tratamiento para diabetes mellitus.
 - d) Aumento en las cantidades de proteína a través de productos lácteos bajos en grasa y grandes porciones de carne.
2. La primera acción que debe realizar un paciente con hipertensión para disminuir su PA es:
 - a) Restringir los líquidos a 1 500 ml por día.
 - b) Eliminar la grasa saturada de la dieta.
 - c) Bajar de peso si es necesario.
 - d) Limitar la ingesta de sodio a 1 g por día.
3. Los cambios en estilo de vida que se recomiendan para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular limitan la ingesta de grasas saturadas y *trans* a ____% de las kilocalorías diarias y el colesterol a ____ mg por día.
 - a) 45;450.
 - b) 30;300.
 - c) 15;250.
 - d) 7;200.
4. ¿Cuál de los siguientes sazónadores se permite en una dieta con control de sodio?
 - a) Catsup, rábano picante (*horseradish mustard*), mostaza y salsa tártara.
 - b) Polvo de chile, pimienta verde y semillas de alcaravea.
 - c) Semillas de apio, ablandador de carne y salsa *teriyaki*.
 - d) Mostaza en polvo, ajo y salsa inglesa.
5. ¿Cuál de los siguientes cambios en el estilo de vida tendrían el mayor efecto en la reducción de la enfermedad cardiovascular por aterosclerosis?
 - a) Limitar la ingesta de colesterol a la cantidad recomendada.
 - b) Consumir fitoesteroles en cantidades recomendadas.
 - c) Limitar la ingesta de alcohol a una (mujeres) o dos (varones) copas estándar por día.
 - d) Comer cinco porciones de frutas y verduras diarias.

Análisis clínico

El señor T es un varón de raza negra de 55 años que se presenta a consulta en la clínica de salud debido a hipertensión. Su PA era de 152/98 hace tres meses cuando se le diagnosticó por primera vez; ésta ha permanecido debajo de ese nivel, pero no ha regresado a niveles normales. Hoy su presión es 146/100.

El señor T mide 1.75 m y pesa 78 kg; tiene complexión mediana. Cuando se le diagnosticó, pesaba 80.7 kg. Se le prescribió una dieta baja en sales y dirigida a la pérdida de peso, pero el progreso ha sido lento.

Ahora el médico le indica una dieta con 2 g de sodio e inicia al señor T en un tratamiento con un leve diurético eliminador de potasio. La enfermera de la clínica es responsable de instruir al paciente.

1. Antes de que instruya al señor T, ¿cuál de las siguientes acciones de la enfermera podrían garantizar un mejor seguimiento de la dieta?
 - a) Realizar un análisis financiero para ver si el señor T puede costear alimentos especiales en su nueva dieta.
 - b) Descubrir cuáles son los alimentos favoritos del señor T que le sería más difícil dejar.
 - c) Listar las posibles consecuencias de la hipertensión si no se controla.
 - d) Preguntar si puede reunirse con la señora T para instruirle en la preparación de los alimentos para la nueva dieta.
2. ¿Cuál de los siguientes desayunos sería mejor para el señor T?
 - a) Compota de manzana, cereal de salvado de trigo con pasas, leche 1% de grasa y un pan *bagel* con queso crema.
 - b) Peras enlatadas, copos de maíz (*cornflakes*), leche entera y una dona sencilla baja en colesterol.
 - c) Ciruelas cocidas, avena instantánea, leche con 2% de grasa y tostada de pan de pasas con margarina.
 - d) Jugo de naranja, cereal de trigo rallado, leche descremada y tostada de pan de trigo entero con jalea de fruta.
3. El señor T ha acordado limitar su ingesta de alcohol a dos copas por día. Pide a la enfermera que le recomiende bebidas compatibles con su dieta. ¿Cuál de las siguientes es la mejor opción?
 - a) Jugo de tomate y consomé.
 - b) Suero de leche y agua mineral.
 - c) Té sin azúcar y jugo de frutas.
 - d) Gatorade y limonada.

19

Dieta en enfermedades renales



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Identificar las causas principales de la insuficiencia renal aguda y crónica.
- Listar las metas del cuidado nutricional para un paciente con enfermedad renal.
- Listar los nutrientes (nutrimentos) comúnmente modificados en el tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC).
- Discutir la relación entre la ingesta calórica, el uso de la proteína dietética y la uremia.
- Discutir la atención nutricional de pacientes con enfermedades renales en relación con su tratamiento médico.

La terapia dietética para los pacientes con enfermedades renales depende de una comprensión de la función normal de los riñones y de los conceptos básicos de la fisiopatología de las enfermedades renales. **Renal** significa “relacionado con los riñones”. El cuidado nutricional de los pacientes con enfermedades renales es complejo; a menudo, estas personas deben aprender no sólo una dieta en la que se controlan entre uno y siete nutrientes, sino una variedad de dietas distintas a medida que cambian su padecimiento médico y enfoque de tratamiento. No acatar los cambios dietéticos necesarios puede ocasionar la muerte. Un aspecto del trabajo con pacientes que padecen enfermedades renales es que la falta de atención a las modificaciones dietéticas puede medirse de forma objetiva en los cambios de peso o en la química sanguínea.

Anatomía y fisiología de los riñones

Ningún otro órgano del cuerpo humano puede desempeñar las múltiples funciones que llevan a cabo los riñones, dichas funciones son posibles a causa de la estructura interna del riñón.

Estructura interna

La unidad funcional del riñón es la **nefrona** (fig. 19-1) y cada riñón cuenta con cerca de un millón de ellas. Cada nefrona tiene dos partes principales: la primera, la **cápsula de Bowman**, es la parte superior de la nefrona, en forma de copa. Dentro de la cápsula de Bowman se encuentra una red de capilares venosos llamados **glomérulos**. La segunda parte de la nefrona es el **túbulo renal** (un túbulo es un tubo o canal pequeño), que es la porción de la nefrona que se asemeja a una cuerda. Esta estructura similar a una cuerda termina en un túbulo o ducto colector; por lo normal diversas nefronas comparten un solo **túbulo colector**.

Funciones

Los riñones ayudan en la regulación interna del cuerpo al llevar a cabo las siguientes funciones:

1. **Filtración:** los riñones eliminan los productos finales del metabolismo y las sustancias que se han acumulado en la sangre en cantidades indeseables durante el proceso de **filtración**. Las sustancias que se eliminan de la sangre incluyen:

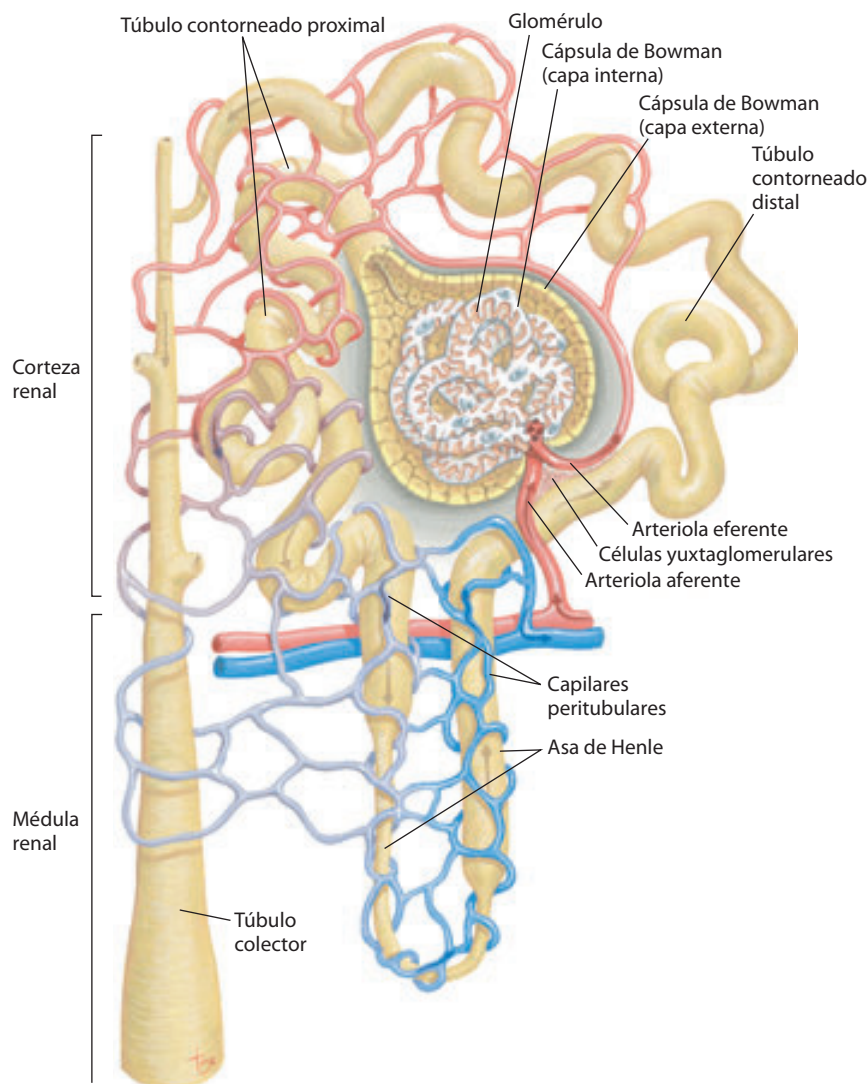


FIGURA 19-1 Nefrona con sus vasos sanguíneos asociados. Las flechas indican la dirección del flujo sanguíneo. (Reimpresión de Scanlon, VC y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*, 5ª ed. FA Davis, Filadelfia, 2007, p. 423, con autorización.)

- Urea.
- Creatinina.
- Ácido úrico.
- Uratos.

De la sangre también se filtran las cantidades indeseables de:

- Cloro.
- Potasio.
- Sodio.
- Iones de hidrógeno.

La **tasa de filtración glomerular (TFG)** es la cantidad de líquido que se filtra cada minuto por todos los glomérulos de ambos riñones y es un índice de la función renal; por lo regular esta tasa es de alrededor de 125 ml por minuto (fig. 19-2).

2. **Reabsorción:** las sustancias antes filtradas (p. ej., agua y sodio) que necesita el cuerpo se reabsorben hacia la sangre dentro de los túbulos.

3. **Secreción de iones para mantener el equilibrio ácido-base:** la secreción es el proceso de transportar los iones de la sangre hacia la orina. La secreción permite que cierta cantidad de una sustancia se excrete en la orina en concentraciones mayores a aquellas filtradas a partir del plasma dentro de los glomérulos. Los riñones regulan el equilibrio entre el bicarbonato y el ácido carbónico mediante la secreción e intercambio de iones hidrógeno por iones sodio.
4. **Excreción:** los riñones eliminan las sustancias innecesarias del cuerpo en forma de orina.
5. **Control renal del gasto cardíaco y de la presión arterial sistémica:** los riñones se adaptan al cambiante gasto cardíaco al alterar la resistencia al flujo sanguíneo tanto al principio como al final del glomérulo.
6. **Calcio, fósforo y vitamina D:** los riñones producen la forma activa de la vitamina D, el **calcitriol**. La vitamina D activada regula la absorción de calcio y fósforo a partir del

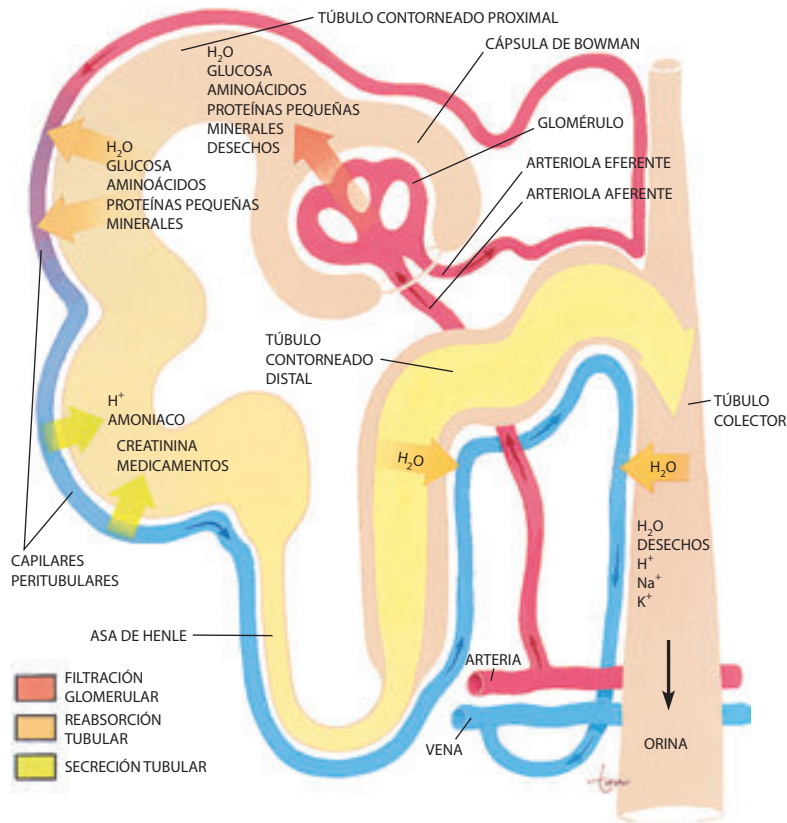


FIGURA 19-2 Representación esquemática de la filtración glomerular, la reabsorción tubular y la secreción tubular. El túbulo renal se ha desenredado y se muestran los capilares peritubulares junto al túbulo. (Reimpresión de Scanlon, VC y Sanders, T: *Essentials of anatomy and physiology*, 5ª ed. FA Davis, Filadelfia, 2007, p. 426, con autorización.)

tracto intestinal y asiste en la regulación de las concentraciones de calcio y fósforo en la sangre.

7. **Eritropoyetina:** los riñones producen una hormona llamada **eritropoyetina**, que estimula la maduración de eritrocitos en la médula ósea.

Enfermedades renales

Debido a que los riñones desempeñan tantas funciones metabólicas, las enfermedades renales tienen consecuencias graves.

Causas

Las enfermedades renales pueden ser el resultado de diversos factores, incluyendo:

- Traumatismos.
- Infecciones.
- Defectos congénitos.
- Medicamentos.
- Enfermedades crónicas (p. ej., aterosclerosis, diabetes, hipertensión).
- Consumo de metales tóxicos.
- Vea Gema genómica 19-1.

Gema genómica 19-1

Mutaciones genéticas

Algunas enfermedades renales son el resultado de errores en el código genético. Una mutación genética puede hacer posible que se presente cierta enfermedad; por ejemplo, la hipertensión se asocia en gran medida con una selección de mutaciones menores junto con elecciones en el estilo de vida en cuanto a dieta y ejercicio, tabaquismo, otras exposiciones al ambiente y enfermedades renales.

La nefropatía diabética es una de las causas más comunes de la insuficiencia renal. Un estrés fisiológico, como un infarto del miocardio (IM) o una quemadura extensa, puede precipitar una enfermedad renal al disminuir la perfusión de los riñones o al aumentar el catabolismo de manera importante. La Aplicación clínica 19-1 describe la respuesta de los riñones después de un IM y el efecto de la reducción del flujo sanguíneo a los riñones. El catabolismo ocasiona un aumento en los productos nitrogenados y en el potasio, que deben excretarse y, por tanto, se sobrecarga a los riñones. Las enfermedades renales son una complicación temida de muchas patologías y tratamientos, incluidos los materiales de radiocontraste que se utilizan en algunos procedimientos de diagnóstico, algunos antibióticos y algunos medicamentos analgésicos.

aplicación clínica

19-1

Respuesta renal después de un IM

Justo después de un IM (ataque al corazón) disminuye el flujo sanguíneo de la circulación sistémica. La circulación sistémica se refiere al flujo sanguíneo de la parte izquierda del corazón a través de la aorta y todas las ramas (arterias) a los capilares de los tejidos. La circulación sistémica también incluye el regreso de la sangre al corazón a través de las venas.

Después de un ataque al corazón, el flujo sanguíneo al miocardio, o músculo cardíaco, disminuye y se altera la función miocárdica; por ende, se transporta menos sangre a los tejidos. Los riñones advierten la disminución en el gasto cardíaco y tratan de compensarla mediante la reabsorción de agua adicional. Esto puede conducir a una sobrecarga de líquidos y a edema. Es por esta razón que se restringen los líquidos de la mayoría de los pacientes que han sufrido un IM.

Existen tres padecimientos comunes que aumentan el riesgo de enfermedades renales:

1. Obesidad.
2. Diabetes mal controlada.
3. Hipertensión.

Bajar de peso reduce la gravedad de la diabetes y la hipertensión —las dos causas principales de la insuficiencia renal— y ayuda a prevenir estos padecimientos en las personas que no los han desarrollado. La normalización de los niveles de glucosa y lípidos, junto con el control de la presión arterial, también disminuyen el riesgo de enfermedades renales. El *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) y el *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) han mostrado definitivamente que la terapia intensiva para el tratamiento de la diabetes puede reducir de forma significativa el riesgo de nefropatía franca en personas con diabetes (*American Diabetes Association*, 2004).

La hipertensión tanto sistólica como diastólica aceleran de manera notable la progresión de la nefropatía diabética, y el manejo antihipertensivo agresivo puede disminuir en gran medida la tasa de disminución de la TFG. Por esas razones, entre muchas otras, se debe alentar a los pacientes a que sigan sus dietas prescritas y que tomen escrupulosamente los medicamentos que se les hayan recetado.

Glomerulonefritis

El término general para la inflamación de los riñones es **nefritis** y es el tipo más común de enfermedad renal. La inflamación de los glomérulos se denomina **glomerulonefritis**, que puede ser aguda o crónica. A menudo, este padecimiento aparece posterior a la escarlatina o a una infección estreptocócica del tracto respiratorio. Los niños pequeños y los adultos jóvenes son víctimas comunes. Los síntomas incluyen:

- Náusea.
- Vómito.

- Fiebre.
- Hipertensión.
- Sangre en la orina (**hematuria**).
- Descenso en la producción de orina (**oliguria**).
- Presencia de proteínas en la orina (**proteinuria**).
- Edema.

Por lo general, la recuperación es completa; sin embargo, en algunos pacientes la enfermedad progresa y se vuelve crónica, lo cual conduce a una pérdida progresiva de la función renal. Algunos pacientes desarrollan **anuria**, que es una falta total en la producción de orina. Sin tratamiento, este padecimiento es mortal.

Anormalidades tubulares específicas

Un problema estructural con los túbulos renales puede conducir a una reabsorción deficiente o a la falta de reabsorción de ciertas sustancias por parte de los túbulos. El resultado de una anomalía tubular es la limpieza ineficaz de la sangre.

Síndrome nefrótico

El resultado de una variedad de enfermedades que dañan las paredes de los capilares glomerulares se denomina **síndrome nefrótico**. Los signos del síndrome nefrótico incluyen:

- Proteinuria.
- Edema grave.
- Bajos niveles de proteína sérica.
- Anemia.
- Hiperlipidemia.

Por lo general, mientras más elevada la hiperlipidemia, mayor la proteinuria.

Esta enfermedad es el resultado de cambios degenerativos en las paredes capilares renales, que por consiguiente permiten el paso de la albúmina al **filtrado glomerular**. Se retienen agua y sodio. En ocasiones el edema es tan grave que enmascara la emaciación de tejidos a causa de la degradación de las reservas de proteína hística. El grado de desnutrición está oculto hasta que el exceso de líquidos se elimina.

Nefroesclerosis

El endurecimiento de las arterias renales, llamado **nefroesclerosis**, es provocado por la arterioesclerosis y da por resultado una disminución en la irrigación sanguínea de los riñones. El padecimiento se conoce como **enfermedad renal hipertensiva** y a la larga puede destruir el riñón.

Naturaleza progresiva de la insuficiencia renal

Las enfermedades renales pueden ser agudas o crónicas. La evidencia clínica más temprana de nefropatía es la aparición de

niveles bajos pero anormales (≥ 30 mg/día o 20 μ g/min) de albúmina en la orina, lo que se conoce como **microalbuminuria**.

En la **insuficiencia renal aguda**, los riñones dejan de funcionar por completo o casi por completo. La insuficiencia renal aguda se presenta de forma repentina y suele ser temporal; ésta puede durar unos cuantos días o semanas.

La **insuficiencia renal crónica** sucede cuando de manera progresiva se destruyen más nefronas hasta que sencillamente los riñones no pueden llevar a cabo sus funciones vitales. La insuficiencia renal crónica se presenta a lo largo del tiempo y por lo general es irreversible.

A medida que las nefronas individuales se dañan, las nefronas restantes trabajan más duro para mantener una homeostasis metabólica. Conforme la carga de trabajo de cada nefrona funcional aumenta, ésta se vuelve más susceptible a una sobrecarga de trabajo y a daños. La composición normal de la sangre se ve alterada cuando las nefronas funcionales que quedan no pueden asumir la carga de trabajo adicional.

En ese momento, las concentraciones séricas de **nitrógeno ureico sanguíneo (BUN)**, **creatinina** y ácido úrico se elevan. En algunos pacientes, aun cuando se trate el padecimiento subyacente (p. ej., diabetes mellitus, hipertensión), la enfermedad renal crónica puede conducir a **insuficiencia renal terminal**. Durante la insuficiencia renal terminal la mayoría o la totalidad de la capacidad de los riñones para producir orina y regular la química sanguínea se ve gravemente comprometida.

Pérdida de sodio

A menudo la primera señal de la insuficiencia renal crónica es la pérdida de sodio. Esto sucede cuando los riñones pierden su capacidad para reabsorber sodio en el túbulo. Los síntomas asociados con la pérdida de sodio incluyen:

- Reducción de flujo sanguíneo renal.
- Deshidratación.
- Letargo.
- Disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG).
- Uremia (vea la sección siguiente).
- Deterioro.

La presión arterial y el peso corporal del paciente disminuyen. Al inicio es posible que el volumen de orina se incremente en la insuficiencia renal crónica. La pérdida de grasas corporales y de contenido proteico es responsable de la pérdida de peso. Es posible que los niveles de albúmina sérica del paciente disminuyan a medida que se pierden proteínas en la orina.

Retención de sodio

A medida que hay un deterioro adicional de la función renal, algunos de los síntomas anteriores se revierten. Los riñones pierden su capacidad para excretar el sodio. Cuando esto sucede, los síntomas incluyen:

- Retención de sodio.
- Sobrehidratación.

- Edema.
- Hipertensión.
- Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC).
- El cuerpo excreta poca o ninguna orina.

La tasa de filtración glomerular declina de manera gradual para convertirse en insuficiencia renal crónica. La enfermedad renal crónica se ha clasificado formalmente en cinco etapas basadas en la TFG. El cuadro 19-1 lista las etapas de la enfermedad renal crónica (ERC) y describe cada etapa junto con la tasa de filtración glomerular correspondiente. La mayoría de los pacientes con una TFG inferior a 25 ml por minuto requerirá, con el paso del tiempo, de diálisis o trasplante, sin tener en cuenta las causas originales de la insuficiencia. Las etapas 1 a 4 representan categorías de daño renal donde el control médico y nutricional pueden tener un impacto y, en potencia, demorar el progreso a la etapa 5 (Beto y Bansal, 2004).

Progreso a uremia

Si los pacientes progresan a la insuficiencia cardíaca congestiva etapa 5, se desarrolla **uremia**, nombre que se da al padecimiento tóxico que se asocia con la insuficiencia renal. La uremia es producto de la retención sanguínea de las sustancias nitrogenadas que por lo regular se excretan por los riñones. El paciente urémico manifiesta diversos síntomas en casi cada uno de sus sistemas corporales a medida que los desechos tóxicos se acumulan en la sangre. El individuo puede quejarse de:

- Fatiga.
- Debilidad.
- Capacidad mental disminuida.
- Crispamiento y contracciones musculares.
- Anorexia.
- Náusea.
- Vómito.
- **Estomatitis**, una inflamación de la boca.
- Cambios en el sentido del gusto, en especial para las carnes o sus productos.

Cuadro 19-1 ■ Etapas de enfermedad renal crónica y tasa de filtración glomerular (TFG)

Etapa	tFG
1 Cierta daño renal con TFG normal o elevada	≥ 90
2 Daño renal con ligera disminución de la TFG	60–89
3 Disminución moderada de la TFG	30–59
4 Disminución grave de la TFG	15–29
5 Insuficiencia renal	>15 Diálisis, trasplante, hospicio o cuidados paliativos La dieta puede ofrecer cierto consuelo

Para complicar aún más las cosas, las úlceras y sangrados gastrointestinales son comunes. Todos estos síntomas tienen un efecto directo sobre la disposición a comer del paciente.

Detener la progresión

Por varias décadas los profesionales de la salud han sabido que los pacientes que tienen una enfermedad renal crónica y que presentan disminuciones sostenidas en la TFG pueden seguir perdiendo su función renal hasta desarrollar una insuficiencia renal terminal. En la actualidad se llevan a cabo diversas investigaciones para encontrar la manera de detener el progreso de la insuficiencia renal crónica. Entre las causas nutricionales de la insuficiencia renal progresiva están:

- Dietas altas en fósforo.
- Dietas elevadas en grasas o colesterol.
- Ingesta excesiva de vitamina C, control glucémico.
- Sobredosis de vitamina D.

La restricción de proteínas y disminución de fosfatos pueden ser benéficas en ciertos pacientes (*American Diabetes Association*, 2004).

Los individuos diabéticos que se hallan en las primeras etapas de enfermedad renal crónica no deben ingerir más de 0.8 a 1 g de proteína por kilogramo de peso corporal ajustado. En realidad esto puede mejorar las medidas de funcionamiento renal. Es por esta razón que en la actualidad se instituye la intervención dietética ante la presencia de microalbuminuria en la orina. El tratamiento antihipertensivo agresivo y el uso de inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA) disminuyen la tasa de progreso de la nefropatía. Si el paciente progresa a las etapas 3 o 4 de la ERC, la reducción de proteínas a 0.8 g/kg mejorará la albuminuria, pero no la TFG (*American Diabetes Association*, 2004).

Tratamiento de las enfermedades renales

Otros órganos no pueden asumir las funciones renales. No existe cura alguna para la insuficiencia renal crónica. Sin embargo, muchos pacientes pueden tratarse con diálisis (un riñón artificial) o con un trasplante de riñón. Los riñones artificiales se han utilizado de manera extensa desde la década de 1960-1969 para el tratamiento de pacientes con insuficiencia renal grave.

Diálisis

Diálisis significa el paso de solutos a través de una membrana. Dos funciones de los riñones son:

1. Eliminación de productos de desecho.
2. Regulación de líquidos y equilibrio de electrolitos.

Al eliminar los productos de desecho de la sangre y asistir en el mantenimiento del balance de líquidos, la diálisis reduce los síntomas de:

- Uremia.
- Hipertensión.
- Edema.
- Riesgo de ICC.

La diálisis por lo general se inicia cuando la TFG es menor a 15 ml/min y el paciente desarrolla síntomas de sobrecarga grave de líquidos, concentraciones elevadas de potasio, acidosis o uremia. La diálisis no puede reponer las funciones hormonales perdidas del riñón. Además, la diálisis no puede corregir la anemia que se presenta a causa de una carencia de eritropoyetina. Algunos pacientes sometidos a diálisis aún necesitan un tratamiento para la hipertensión.

Hemodiálisis

Durante la **hemodiálisis** la sangre se retira de una arteria del paciente por medio de un tubo, se le obliga a fluir a través de una membrana semipermeable donde se retiran los desechos, y después se deriva de vuelta al cuerpo del paciente a través de una vena. Antes de iniciarla debe crearse un sitio de acceso de forma quirúrgica que permita que la sangre se extraiga del cuerpo y se regrese al mismo durante la hemodiálisis. De manera ideal, este acceso será una **fístula** creada varios meses antes de que la diálisis se requiera.

La figura 19-3 muestra a un paciente bajo tratamiento de diálisis. Una solución llamada **dializado** se coloca a un lado de la membrana semipermeable, y la sangre del paciente fluye del otro lado. El dializado es similar en composición al plasma sanguíneo normal, pero puede manipularse a fin de eliminar cantidades variables de productos de desecho. La sangre del paciente tiene mayores concentraciones de urea y electrolitos que el dializado, de modo que estas sustancias se difunden de la sangre al dializado. El ajuste de sodio (*sodium modeling*) puede utilizarse durante la diálisis e implica cambiar la concentración de sodio del dializado, lo que puede mejorar las cantidades de líquido que se eliminan durante el tratamiento. La composición del dializado varía de acuerdo con los requisitos del paciente.

El personal de una unidad por lo regular aplica tratamientos de hemodiálisis dentro de sus facilidades de 3 a 4 h, tres veces por semana. La diálisis en el hogar es cada vez más ampliamente utilizada en EUA. El paciente y su proveedor de cuidados pueden aprender a llevar a cabo el procedimiento en su hogar. Los regímenes de tratamiento en casa varían de 3 a 6 días por semana durante 2 a 4 h por tratamiento. La hemodiálisis nocturna puede llevarse a cabo en casa o en un centro; estos tratamientos son largos y lentos, se realizan a diario o en días alternos durante 6 a 8 h mientras el paciente duerme. La diálisis no es tan eficaz como la función renal normal porque la limpieza de la sangre se efectúa sólo mientras el individuo está conectado al riñón artificial. Los



FIGURA 19-3 Paciente que se somete a hemodiálisis en un centro especializado.

riñones normales depuran la sangre 24 h al día, siete días a la semana.

Diálisis peritoneal

El **peritoneo** es el revestimiento de la cavidad abdominal. Durante la **diálisis peritoneal**, el dializado se coloca directamente en el interior del abdomen del paciente por medio de un catéter suave permanente implantado entre la pared abdominal y el peritoneo. El dializado ingresa al cuerpo a través del catéter permanente colocado dentro de la cavidad abdominal. Así, el peritoneo hace las veces de la membrana semipermeable y permite que los productos de desecho y el exceso de líquido pasen de la sangre al dializado. Diversas concentraciones de glucosa se utilizan en el dializado a fin de manipular la cantidad de líquido eliminado.

Los tipos más comunes de diálisis peritoneal son la **diálisis peritoneal ambulatoria continua** (DPAC) y la **diálisis peritoneal cíclica continua** (DPCC). Un estudio mostró que los pacientes que se someten a la diálisis peritoneal evalúan sus cuidados de manera más positiva que aquellos que reciben hemodiálisis (Rubin *et al.*, 2004). La ventaja de la diálisis peritoneal es que las concentraciones sanguíneas de sodio, potasio, creatinina y nitrógeno del paciente permanecen en

rangos más estables y permiten una dieta más liberal que en el caso de la hemodiálisis. También se evitan grandes variaciones en el equilibrio de líquidos; sin embargo, parte de la glucosa del dializado está disponible para el paciente en forma de calorías. Mientras más elevada sea la concentración de glucosa que se utiliza, mayor es la cantidad de calorías absorbidas. La decisión acerca de cuál tratamiento es mejor se basa en el padecimiento médico del paciente, su estilo de vida y su preferencia personal. Por ejemplo, un sujeto con una higiene personal deficiente no sería buen candidato para la diálisis peritoneal a causa del riesgo de infección.

DIÁLISIS PERITONEAL AMBULATORIA CONTINUA

Los pacientes que eligen la DPAC se dializan de manera constante. En este método, el paciente infunde 1.5 a 3 L de dializado a su cavidad abdominal mediante un catéter. El líquido permanece dentro de la cavidad durante 4 a 6 h mientras el sujeto prosigue con sus actividades de vida diaria. Durante este tiempo, los productos de desecho y el exceso de líquidos se difunden a través de la membrana peritoneal al dializado. Más adelante, el dializado se drena y desecha y se reemplaza con una solución fresca —**intercambio**. Cada intercambio se lleva de 30 a 40 min y el paciente debe realizar 4 a 5 intercambios por día a fin de lograr una diálisis adecuada.

DIÁLISIS PERITONEAL CÍCLICA CONTINUA

La DPCC es un proceso en el que los “intercambios” descritos antes se llevan a cabo durante la noche por medio de una máquina. La máquina llena y vacía el dializado de manera automática. El proceso se lleva entre 10 y 12 h, de modo que se efectúa durante las horas de sueño. Los pacientes a menudo llevan a cabo un intercambio de DPAC durante el día además de la DPCC.

Trasplante de riñón

Aunque un trasplante de riñón puede restaurar la totalidad del funcionamiento renal, se le considera un tratamiento, no una cura. Es necesario emplear inmunosupresores para evitar que se rechace el riñón trasplantado. Algunos inmunosupresores utilizados con frecuencia son azatioprina, corticosteroides y ciclosporina. Estos medicamentos tienen diversos efectos secundarios, incluyendo diarrea, náusea y vómito, lo que influye en la ingesta y absorción de nutrientes.

Atención nutricional

Las necesidades nutricionales de los pacientes con enfermedades renales cambian de manera constante. La razón para dicho cambio es que el estado de la enfermedad y el abordaje de tratamiento no son estáticos. Los individuos que padecen enfermedades renales requieren evaluación, monitoreo y orientación constantes. Además, ofrecer una atención nutricional de calidad a estos pacientes, que a menudo requieren que se les persuada a que coman, representa un desafío. La anorexia, náusea y el vómito son quejas habituales, en especial dentro del hospital.

Las interacciones enfermeras-pacientes son importantes porque las enfermeras pueden influir y mejorar el acatamiento de las dietas indicadas a los pacientes. Un estudio mostró que 81.4% de los sujetos en hemodiálisis tiene dificultades para seguir las modificaciones dietéticas y 74.6% para cumplir con la restricción de líquidos (Kugler, Vlamincx y Maes, 2005). Una comunicación cercana entre todos los miembros del equipo de profesionales de la salud es indispensable para satisfacer las necesidades nutrimentales dinámicas de estos pacientes.

Desnutrición

La desnutrición en los pacientes en hemodiálisis se asocia con aumentos en la mortalidad y morbilidad. Se calcula que cerca de 34% de los pacientes en hemodiálisis padecen de desnutrición moderada a grave. Entre las razones para esta desnutrición se encuentran:

- Aumentos en el catabolismo.
- Alteraciones metabólicas.
- Disminución en la ingesta de alimentos.
- Nivel económico bajo.

Los siguientes tratamientos se pueden utilizar para tratar la desnutrición de proteínas-energéticos de estos pacientes:

- Suplementos orales.
- Alimentación por sonda.
- Alimentación intravenosa.
- Nutrición parenteral intradialítica.

La nutrición parenteral **intradialítica** implica la administración de lípidos, glucosa y aminoácidos en la cavidad peritoneal.

Metas de la terapia nutricional

El manejo nutricional bien planeado es una parte fundamental de cualquier plan de tratamiento para enfermedades renales. Cada paciente con enfermedad renal requiere una dieta individualizada basada en las siguientes metas:

- Obtener y mantener un estado nutrimental óptimo.
- Prevenir el catabolismo neto de proteínas.
- Minimizar la toxicidad urémica.
- Mantener un estado de hidratación adecuado.
- Mantener concentraciones normales de potasio sérico.
- Controlar el progreso de osteodistrofia renal (se discute adelante).
- Modificar la dieta para satisfacer otras cuestiones relacionadas con la nutrición, como diabetes, enfermedad cardíaca, úlceras del tracto gastrointestinal y estreñimiento.
- Retrasar el progreso de la insuficiencia renal y posponer la iniciación de diálisis.

No existe una dieta única que sea apropiada para todos los pacientes con enfermedades renales. Cada sujeto requiere una evaluación individual y la dieta de cada uno de ellos seguramente cambiará al paso del tiempo.

Componentes dietéticos

Es necesario vigilar diversos componentes básicos y, de ser posible, controlarlos en las dietas renales:

- Kilocalorías.
- Proteínas.
- Sodio.
- Potasio.
- Fósforo y calcio.
- Líquidos.
- Grasas saturadas y colesterol.
- Hierro, vitaminas y minerales.

La necesidad de restringir o alentar el consumo de cualesquiera de estos nutrientes cambia según el estado médico y abordaje de tratamiento de cada paciente. Por ejemplo, en algún momento es probable que no se controle la ingesta de potasio del individuo, mientras que en otro tal control sea esencial.

Kilocalorías

Los pacientes que padecen alguna enfermedad renal necesitan kilocalorías adicionales. Por lo general, los sujetos que siguen dietas altas en kilocalorías reciben todos los carbohidratos simples y las grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas que puedan ingerir. Se reducen al mínimo las grasas *trans*. Los productos finales del catabolismo de grasas y carbohidratos son dióxido de carbono y agua. Ninguno de estos constituyentes dietéticos impone una carga sobre la capacidad excretora comprometida del individuo.

No obstante, las kilocalorías no proteicas inadecuadas alentarán la degradación de tejidos y agravarán la uremia. Los pacientes que padecen insuficiencia renal necesitan entre 35 y 40 kcal/kg por día. El uso de un suplemento oral especializado, como Suplena®, un producto bajo en proteínas y alto en calorías de los Laboratorios Abbott, es un ejemplo de un suplemento oral adecuado para los pacientes que no puedan ingerir los alimentos suficientes. Un consumo adecuado de kilocalorías es esencial para el éxito del tratamiento dietético.

Además de esto, los individuos que padecen diabetes mellitus y enfermedad renal necesitan un buen control de sus niveles de glucemia. Por lo regular las dietas para las enfermedades renales son altas en azúcares simples y los pacientes deben aprender la mejor manera de distribuir estos azúcares a lo largo del día a fin de obtener un control óptimo de su glucosa en sangre. En algunos casos la meta nutricional principal es reducir la uremia y existe la posibilidad de que el control de las concentraciones de glucosa pase a segundo plano.

Algunos pacientes renales requieren una ruta de alimentación alterna para obtener y mantener un estado nutricional óptimo. En consecuencia, algunos médicos ordenan que se les alimente por sonda o que se realicen infusiones intravenosas periféricas de lípidos para suplementar las alimentaciones orales. Los productos para la alimentación por sonda y las soluciones para la nutrición parenteral total para personas con enfermedades renales se encuentran disponibles en el comercio.

Proteínas

En los pacientes renales, una meta principal de la terapia nutricional es el control de la ingesta de nitrógeno. Este control puede significar un aumento o descenso de las proteínas dietéticas a medida que la condición médica y el abordaje de tratamiento de estos pacientes cambian. Además, el tipo de proteína consumida por el paciente puede resultar importante. Al menos 50% de la proteína dietética debe ser de alto valor biológico (*National Kidney Foundation*, 2002). Debido a que los productos animales contienen todos los aminoácidos esenciales, los ejemplos de alimentos que contienen proteínas de alto valor biológico incluyen:

- Huevos.
- Carne.
- Productos lácteos.

Se ha comprobado que una dieta vegetariana puede ser benéfica para los sujetos que padecen de enfermedades rena-

les. Modelos humanos y animales sugieren que algunas proteínas vegetales pueden aumentar las tasas de supervivencia y deriva beneficios en la proteinuria, las tasas de filtración glomerular, el flujo sanguíneo renal y el daño renal histológico en comparación con quienes siguen dietas no vegetarianas.

Por naturaleza, las dietas vegetarianas son altas en potasio y fósforo a causa de todas las verduras, granos integrales y frutas que contienen. La meta del paciente es comer la combinación adecuada de proteínas vegetales al tiempo que mantiene las concentraciones de potasio y fósforo bajo control. La canalización a un nutriólogo renal se recomienda para estos pacientes.

Las restricciones de proteína sólo son efectivas si el paciente también ingiere cantidades suficientes de kilocalorías. La insuficiencia renal incipiente (prediálisis) requiere restricción o modificación de la ingesta de proteínas. Algunos médicos creen que es más difícil aumentar una albúmina insuficiente de manera clínica que depurar la sangre de los productos tóxicos del metabolismo de proteínas a través de la diálisis. Debido al peligro del catabolismo hístico, rara vez se indica una dieta que ofrezca menos de 40 g de proteína al día.

El enfoque de tratamiento influye en los requisitos proteicos. Los individuos que se someten a hemodiálisis necesitan un aumento de proteínas porque el procedimiento provoca una pérdida de 1 a 2 g de aminoácidos por cada hora de diálisis. Los pacientes que utilizan la CAPD necesitan aún más proteínas porque se dializan de manera continua. Durante la diálisis, las proteínas salen de la sangre junto con los productos de desecho y al interior de la solución de dializado. Cuando éste se desecha, se pierden cantidades significativas de proteínas. Se requiere una dieta alta en proteínas para suplir estas pérdidas.

Sodio

La ingesta deseable de sodio para los pacientes renales depende de sus circunstancias individuales. El sodio en suero no es un indicador confiable de la ingesta de sodio en la ERC. Los niveles dietéticos de sodio se basan en la presión arterial y en el equilibrio de líquidos, y también se ven influidos por enfermedades concomitantes como la insuficiencia cardíaca congestiva (*National Kidney Foundation*, 2002). La mayoría de los pacientes necesita entre 1 y 3 g de sodio por día. La ingesta de sodio de muchos sujetos con insuficiencia renal se debe limitar a fin de prevenir la retención de sodio y el consecuente edema generalizado. Los pacientes necesitan saber que la alta ingesta de sodio influye en su sed y, por tanto, en su consumo de líquidos. En unas cuantas situaciones, se recomienda a los pacientes que eviten el agua tratada con suavizantes.

La enfermedad que precipitó la insuficiencia renal representa un papel en la determinación de la restricción de sodio. Por ejemplo, debido a que existe una mayor probabilidad de que la glomerulonefritis provoque hipertensión y retención de líquidos, es frecuente que se requiera una restricción de sodio. Los bajos niveles de sodio, la ausencia de edema y una presión arterial normal o baja comúnmente caracterizan a muchas enfermedades renales, como la pielonefritis. La **pielonefritis** es una inflamación de la porción central del riñón. En

esta situación es posible que la ingesta de sodio sea mayor que en los otros grupos de enfermedades, pero se individualiza según las necesidades.

Potasio

El potasio dietético, al igual que el sodio, debe evaluarse de manera individual. Es indispensable evitar la **hipopotasiemia** (bajas concentraciones de potasio en sangre) ya que puede ocasionar arritmias cardíacas y, con el paso del tiempo, paro cardíaco. Los Recuadros 19-1 y 19-2, respectivamente, listan los alimentos altos y bajos en potasio. Los sustitutos de sal contienen cantidades muy elevadas de potasio y los pacientes renales deben evitarlos. Además, los suavizantes de agua pueden ser una fuente de potasio dietético. En general, la necesidad de limitar el potasio aumenta en los sujetos con una producción de orina disminuida.

Se ha mostrado que los inhibidores de la ECA reducen el nivel de albuminuria y la tasa del progreso de la enfermedad

a mayor grado que otros agentes antihipertensivos que reducen la presión arterial en cifras equivalentes (*American Diabetes Association*, 2007). El uso de inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina puede exacerbar la hiperpotasiemia en aquellos pacientes que padecen de insuficiencia renal avanzada; por ende, en caso de utilizarse, los niveles séricos de potasio deben vigilarse.

Si las concentraciones de potasio de un individuo están elevadas, es necesario minimizar la ingesta de potasio en la dieta. La ingesta recomendada es de 2.0 a 3.0 g de potasio por día para la mayoría de los sujetos. En casos de anuria o cuando el potasio sérico excede los 6.5 mEq/L, se sugiere un consumo de 20 a 25 mEq/L (alrededor de 780 a 975 mg de K) en la dieta. Esta recomendación es para el paciente agudo en cuidados críticos a causa de su deficiente apreciabilidad. Cuando la producción de orina es de 100 a 500 ml y el potasio sérico se encuentra entre 5.5 y 6.5, se sugiere una ingesta de 40 a 60 mEq (alrededor de 1 563 a 2 345 mg de K).

Algo fundamental para la comprensión de la terapia médica nutricional para pacientes con enfermedades renales es que limitar la dieta de un paciente de manera excesiva nunca es apropiado debido al peligro de catabolismo hístico y desnutrición. Antes de reducir la dieta, verifique los medicamentos del paciente a fin de asegurarse de que no tome

Recuadro 19-1 ■ Alimentos altos en potasio

Los pacientes deben evitar estos alimentos altos en potasio en cantidades mayores a ½ taza por día* o en la cantidad especificada por el nutriólogo.

productos lácteos

Según se especifique*

Carnes

Según se especifique*

almidones

Cereales de salvado de trigo y productos de salvado de trigo

Frutas

Naranjas, frescas
Mango, fresco
Nectarinas
Papaya
Ciruelas pasas
Aguacate
Plátano

verduras

Brotes de bambú, frescos
Hojas de betabel (remolacha), acelgas
Papa al horno, con piel
Camote fresco
Espinaca, cocida
Todas las demás si se comen en exceso de lo permitido*

diversos

Chocolate, cocoa
Melaza
Sustituto de sal
Caldo bajo en sodio
Polvo para hornear bajo en sodio
Agua de soda (*baking soda*) baja en sodio
Nueces diversas

*Los productos lácteos y cárnicos contienen no sólo cantidades considerables de potasio, sino también fósforo y proteínas que necesitan planearse a detalle en las dietas de muchos pacientes.

Recuadro 19-2 ■ Alimentos y bebidas bajas en potasio*

alimentos bajos en potasio

Germinado de soya, enlatado
Gomitas (gominolas, pastillas de goma)
Caramelos duros, transparentes
Crema batida no láctea
Miel*
Mermeladas y jaleas
Frijolitos de goma (*jelly beans*)
Paletas de caramelo (piruletas)
Malvaviscos (nubes)
Azúcar
Salvavidas (caramelos)
Goma de mascar
Poly-Rich (crema no láctea)
Almidón de maíz

bebidas bajas en potasio

Bebidas carbonatadas
Limonadas (de diversas clases de limones)
Jugo de arándanos
Paletas heladas (polos)
Hawaiian Punch†
Kool-Aid†

bebidas no edulcoradas bajas en potasio

Bebidas carbonatadas de dieta
Limonadas de dieta
Kool-Aid† de dieta

*Los diabéticos no deben comer alimentos con azúcar libremente.

†Estas bebidas son bajas en potasio pero a menudo tienen cantidades elevadas de fósforo y necesitan limitarse en muchos pacientes renales que tienen restricciones de fósforo dietético.

suplementos de potasio. Si el sujeto está sometido a hemodiálisis, también se debe verificar el nivel de potasio del dializado para ver que sí se está retirando todo el potasio que se puede eliminar de manera segura.

El contenido de potasio de frutas y verduras varía según la forma y método de preparación. Por ejemplo, ½ taza de peras enlatadas en almíbar espeso contiene alrededor de 80 mg de potasio, mientras que una pera fresca contiene cerca de 210 mg. El potasio es hidrosoluble. Por esta razón, se enseña a ciertos pacientes renales que siguen dietas bajas en potasio a utilizar grandes cantidades de agua al preparar verduras y a desechar el agua después de la cocción para disminuir el contenido de potasio de las verduras; por desgracia el proceso también reduce el contenido de las vitaminas hidrosolubles. Es por esta razón que la mayoría de los pacientes renales necesita suplementos vitamínicos. Estas personas deben comer las frutas o verduras en la forma que especifica la lista.

Fósforo, vitamina D y calcio

Dentro del cuerpo, el fósforo, la vitamina D y el calcio se encuentran en un equilibrio normal. En los individuos que padecen enfermedades renales, la vitamina D no puede activarse, lo que conduce a bajas concentraciones de calcio sérico. Al mismo tiempo, los riñones no pueden excretar el fósforo, situación que lleva a elevaciones en los niveles de fósforo sérico.

Cuando las concentraciones de calcio se reducen, éste se libera a partir de los huesos debido al aumento en la secreción de **hormona paratiroidea (PTH)**. La PTH se secreta en un

esfuerzo por corregir el desequilibrio de calcio. Esta cadena de eventos puede llevar a la **osteodistrofia renal** y a la **calcificación vascular**, que son complicaciones de la enfermedad renal crónica. La **osteodistrofia renal** conduce a la formación deficiente de hueso. La **calcificación vascular** contribuye a la alta incidencia de enfermedades cardiovasculares que se observan en los pacientes con ERC.

El control de las concentraciones sanguíneas de calcio y fósforo engloba diversos abordajes de tratamiento. Primero, a aquellos pacientes con hipocalcemia e hiperparatiroidismo secundario se les proporciona vitamina D activada por vía oral o, si se someten a hemodiálisis, por vía intravenosa durante sus tratamientos. La vitamina D activada no puede administrarse cuando las concentraciones de calcio o fósforo en suero están muy elevadas, ya que podría provocarse una calcificación vascular.

Los altos niveles de fósforo deben controlarse mediante la restricción de fósforo dietético. El fósforo se encuentra principalmente en:

- Productos lácteos.
- Alimentos altos en proteínas.
- Productos de granos integrales.
- Aditivos de fosfato inorgánico. Vea el Recuadro 19-3.

En los últimos 10 años, el uso de aditivos de fosfato en carnes, bebidas, alimentos de conveniencia y muchos más se ha duplicado, y es probable que siga elevándose. Los pacientes deben aprender a leer las etiquetas de ingredientes para evitar tantos aditivos de fosfato como sea posible. Aunque la

Recuadro 19-3 ■ Alimentos altos en fósforo

Alimentos lácteos

Leche
Queso
Chocolate con leche (cocoa)
Leche condensada
Leche evaporada
Queso cottage
Yogur
Flan
Helado
Pudín de leche
Cremas (sopas)

Granos

Salvado de trigo
Hojuelas de salvado
Panecillos de salvado
Arroz integral
Hojuelas de salvado con uvas pasas
Trigo integral
Bisquetes
Gofres (waffles)
Panqueques
Cereal con nueces
Galletas saladas de queso
Frituras de queso

Carnes

Sardinas
Arenque
Mero
Hígado
Mollejas (lechecillas)
Tripa/menudo
Yema de huevo (más de 2 al día)

Leguminosas secas

Alubias blancas
Frijoles rojos
Frijol lima
Frijol pinto
Lentejas
Frijol carita
Frijol de soya

Nueces y semillas

Almendras
Nueces de la India
Coco
Nuez pecana
Nuez de nogal
Cacahuates
Crema de cacahuete
Semillas de calabaza (pepitas)
Semillas de girasol

Otros

Bebidas de cola
Chocolate
Toffee
Caramelo
Dulce de leche
Hongos
Melaza
Uvas pasas y dátiles
Otras frutas secas
Guisos elaborados con queso o sopas cremosas

cantidad que se añade a un alimento dado es pequeña, estos aditivos se absorben al 100%, mientras que los fosfatos naturales en los alimentos tienen una tasa de absorción mucho más baja. Casi todos los pacientes con enfermedades renales crónicas, en especial aquellos en las etapas 4 y 5, necesitan vigilar su consumo de fósforo.

Se pueden añadir **fijadores de fosfatos** al régimen del paciente si las modificaciones dietéticas no producen los resultados deseados. Los fijadores de fosfatos son medicamentos que fijan el fósforo en el tracto GI, lo que permite que el complejo resultante se elimine en las heces; estos medicamentos *deben* ingerirse al tiempo que el sujeto toma sus alimentos. También puede añadirse un **calcimimético** al régimen de tratamiento, dicho fármaco actúa de manera directa sobre la glándula paratiroides para reducir la liberación de PTH.

Líquidos

En general, algunos pacientes en prediálisis (insuficiencia renal) y la mayoría que se somete a diálisis deben limitar su ingesta de líquidos ya que sus riñones ya no pueden excretar el exceso de líquidos. El cuadro 19-2 lista las pautas para la distribución de líquidos entre comidas y medicamentos. Los sujetos sometidos a hemodiálisis están limitados a 500 a 1 000 ml además de la salida urinaria de 24 h. Esta restricción de líquidos permite un aumento de peso por líquidos de entre 2 y 2 ½ kg entre tratamientos de diálisis. Los pacientes en prediálisis por lo regular no tienen una restricción de líquidos a menos de que su situación clínica indique la necesidad. Para los individuos con DPAC, la restricción de líquidos es “según se tolere” de acuerdo con sus fluctuaciones de peso y presión arterial diarias.

Grasas saturadas y colesterol

Los pacientes con enfermedades renales a menudo tienen hiperlipidemia. Las altas concentraciones de lípidos séricos aceleran el progreso de la enfermedad renal, lo que contribuye a un aumento de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Los niveles totales de colesterol pueden elevarse hasta 10 veces. Se cree que este aumento es un problema especialmente

en sujetos con síndrome nefrótico, diabetes o una **deficiencia de LCAT**, que es una enzima que transporta el colesterol de los tejidos al hígado para su eliminación del cuerpo. La mayoría de las personas que tienen una deficiencia de LCAT desarrollan un daño glomerular progresivo.

La hipertrigliceridemia significativa se presenta de manera común en los pacientes con antecedentes de enfermedad renal. El cuidado nutricional de los individuos con una elevación de triglicéridos incluye una dieta con modificaciones en el consumo de grasas y carbohidratos, así como el exhorto a aumentar su nivel de ejercicios, según se toleren y con conocimiento del médico. A los pacientes se les indica que eviten las grasas saturadas, las grasas *trans* y que aumenten su ingesta de grasas monoinsaturadas.

Se proporcionan entre 30 y 35% de las kilocalorías totales en forma de grasas porque el exceso de carbohidratos podría empeorar la hipertrigliceridemia (Moore, 2009). Normalmente los azúcares simples y el alcohol se limitan por la misma razón. Incluir ácidos grasos omega-3 para disminuir las altas concentraciones de triglicéridos puede resultar útil. La literatura sugiere que existe un efecto benéfico de los ácidos grasos omega-3, en especial los que provienen del pescado, y que la investigación adicional está justificada (*National Kidney Foundation*, 2002).

Hierro

Las anemias en los individuos que padecen enfermedades renales pueden deberse a:

- Carencias renales en la producción de eritropoyetina.
- Una disminución en la ingesta oral de hierro, que comúnmente sucede a causa de las restricciones dietéticas.
- Pérdidas de sangre.

La *epoetina alfa*, una forma farmacéutica de la eritropoyetina, puede utilizarse para aumentar la producción de eritrocitos y, así, corregir la anemia. El tratamiento para la anemia por deficiencia de hierro es la administración del mismo por vía oral o parenteral y aumentar las fuentes alimentarias de hierro.

Cuadro 19-2 ■ Pautas para pacientes con restricción de líquidos

Si la r	Estricción d	El líquido S	ES de	utilic E	Esta cantidad d	El líquido S	con SuS	comida S	utilic E	Esta cantidad d	El líquido S	con SuS	mEdicam	Ento S
1 000 ml (4 tazas)*				600 ml (2½ tazas)					400 ml (1½ tazas)					
1 200 ml (5 tazas)				700 ml (3 tazas)					500 ml (2 tazas)					
1 500 ml (6 tazas)				1 000 ml (4 tazas)					500 ml (2 tazas)					
2 000 ml (8 tazas)				1 000 ml (4 tazas)					1 000 ml (4 tazas)					
Todo alimento contiene cierta cantidad de líquido, pero es de especial importancia contar los siguientes como parte del aporte de líquidos:														
mililitros de líquido por ½ taza														
Agua		120		Todos los jugos		120			Sandía		100			
Café		120		Refrescos carbonatados		120			Sorbetes		65			
Té		120		Hielo		60			Helado de crema		40			
Café descafeinado		120		Gelatina		100			Helado de leche		40			
Leche		120		Sopa		120			Paletas heladas		80			

* Todas las mediciones en tazas son aproximadas.

Un diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro puede hacerse mediante la medición de ferritina en el laboratorio. La **ferritina** es la forma en que se almacena el hierro y se encuentra primordialmente en el hígado. Una pequeña cantidad de ferritina circula en la sangre y refleja la cantidad de hierro que se halla en las reservas corporales. Un valor de laboratorio inferior a los 12 µg por litro sugiere una deficiencia de hierro. La KDOQI (Iniciativa de Calidad de Resultados de Enfermedades Renales) recomienda que los pacientes con ERC tengan una concentración de ferritina sérica entre 100 y 800, para garantizar una cantidad adecuada de hierro para la producción de eritrocitos estimulada por eritropoyetina. Los niveles superiores de ferritina pueden indicar que existe inflamación o infección (*National Kidney Foundation*, 2002).

La terapia nutricional con suplementos de hierro consiste de 210 mg de sales ferrosas al día, divididos en 3 a 4 dosis. La absorción aumenta cuando los suplementos de hierro se toman en ayunas o con vitamina C, aunque deben evitarse las megadosis de vitamina C porque puede inducirse una oxalosis, que conduce a cálculos renales. En las unidades de diálisis es común que se administre hierro por vía intravenosa. Los pacientes no deben tomar hierro oral si están recibiendo hierro IV.

Suplementación de vitaminas y minerales

A menos que se administren suplementos, los pacientes crónicamente urémicos están propensos a deficiencias en vitaminas hidrosolubles. Las pérdidas son más evidentes en el

caso de la piridoxina, el ácido ascórbico y el ácido fólico. Se recomienda suplementar dichos nutrientes en sujetos sometidos a diálisis. Las vitaminas liposolubles no se pierden en el dializado, por lo que no está indicada su suplementación a excepción de la vitamina D por otras razones (vea la discusión anterior). Debido a que la capacidad del cuerpo para excretar las vitaminas liposolubles se ve comprometida, la toxicidad es un problema potencial.

Enseñanza de la dieta renal

En 1993, la *American Dietetic Association* y la *National Kidney Foundation* introdujeron en EUA la *National Renal Diet* (Dieta renal nacional), una dieta renal uniforme que podía utilizarse a lo largo del país. La segunda edición, presentada en 2002, incluía listas más sencillas con un mayor énfasis en la participación de los pacientes para determinar y manejar sus propias dietas. La edición inicia con información de supervivencia y permite que el nutriólogo presente temas nuevos a medida que el interés y química sanguínea del paciente indican la necesidad de mayores modificaciones dietéticas y su enseñanza.

Es preciso subrayar de manera enfática la importancia de individualizar la terapia médica nutricional para cada paciente con enfermedad renal crónica. El contacto regular con un nutriólogo renal aumenta la capacidad del sujeto para cambiar sus conductas establecidas y también permite una dieta lo más liberal posible. El cuadro 19-3 muestra las pautas para

Cuadro 19-3 ■ Parámetros nutrimentales selectos para diferentes niveles de insuficiencia renal

parám Etro nutrim Ental	Función r Enal normal	EnFErm Edad r Enal cr ónica EtapaS 1 a 4	Etap a 5 con hEmodiáli SiS	Etap a 5 con diál iSiS pErit on Eal	tra Spl ant E
Calorías (kcal/kg por día)	30-37	<60 años: 35 ≥60 años: 30-35	<60 años: 35 ≥60 años: 30-35	<60 años: 35, incluyendo las calorías de la diálisis	Inicial: 30-35 Mantenimiento: 25-30
Proteínas (g/kg por día)	0.8	0.6-0.75 50% AVB	1.2 50% AVB	1.2-1.3 50% AVB	Inicial: 1.3-1.5
Grasas (porcentaje total de kcal)	30-35% Pacientes que se consideran en máximo riesgo de enfermedad cardiovascular: énfasis en <10% grasas saturadas, AGPI, AGMI, 250-300 mg colesterol/día				
Sodio (mg/día)	Sin restricción	2 000	2 000	2 000	Sin restricción; vigilar efectos de los medicamentos
Potasio (mg/día)	Sin restricción	Correlacionado con valores de laboratorio	2 000-3 000 (8-17 mg/kg por día)	3 000-4 000 (8-17 mg/kg por día)	Sin restricción; vigilar efectos de los medicamentos
Calcio (mg/día)	Sin restricción	1 200	≤2 000 de dieta y medicamentos	≤2 000 de dieta y medicamentos	1 200
Fósforo (mg/día)	Sin restricción	Correlacionado con valores de laboratorio	800-1 000, ajustado según proteínas	800-1 000, ajustado según proteínas	Sin restricción a menos que se indique
Líquidos (ml/día)	Sin restricción	Sin restricción en caso de producción normal de orina	1 000 + producción de orina	Monitoreados; 1 500-2 000	Sin restricción a menos que se indique

Indicado como pauta sólo para la evaluación inicial; la individualización según el estado metabólico propio del paciente y de padecimientos metabólicos coexistentes es esencial para un cuidado óptimo.

AGMI, ácidos grasos monoinsaturados; AGPI, ácidos grasos poliinsaturados; AVB, alto valor biológico.

FUENTE: reimpreso de Beto, JA y Bansal, VK: *Medical nutrition therapy in chronic kidney failure; Interacting clinical practice guidelines*. J Am Diet Assoc 104:407, 2004. Copyright 2004, con permiso de la American Dietetic Association.

la terapia médica nutricional de pacientes renales según su abordaje de tratamiento.

Pautas de nutrientes para adultos con enfermedades renales

El cuidado nutricional de los pacientes renales es complejo. El cuadro 19-4 resume el control de nutrientes y la fundamentación para el mismo según la etapa de la enfermedad renal.

Enfermedad renal en niños

A menudo se observan deficiencias de crecimiento en los niños con insuficiencia renal tratada con diálisis, pero no es una complicación inevitable. El consumo calórico inadecuado y la acidosis metabólica son las causas para el retraso del crecimiento; por lo general estos niños necesitan un control rígido de su ingesta de sodio, potasio y proteínas, y es este control el que puede contribuir a la ingesta alimenticia deficitaria. La anorexia y los trastornos emocionales también son factores contribuyentes. El reforzamiento continuo de la fundamentación para la terapia médica nutricional y ofrecer ideas para las comidas y refrigerios, así como apoyo emocional, pueden ayudar a mejorar el acatamiento al régimen.

Algunas sugerencias para mejorar el consumo de los niños incluyen:

- Involucrar a los niños en la selección y preparación de sus alimentos (tanto como sea posible).
- Servir las comidas con una presentación agradable y atractiva (p. ej., servir colores y texturas contrastantes en los alimentos, usar platos y cubiertos decorativos).
- Servir alimentaciones pequeñas y frecuentes.
- Garantizar que haya alguien con el niño durante las horas de comida.
- Planear sucesos especiales durante la hora de la comida, como días de campo (aun si se llevan a cabo en el cuarto de juegos del hospital).

Cálculos renales

Los cálculos renales pueden encontrarse en la vejiga, el riñón, uréter o uretra. Durante la formación de orina, ésta pasa de los túbulos recolectores a la pelvis renal. De la **pelvis renal**, la orina pasa por el **uréter** y hacia la vejiga urinaria; por último, la orina pasa de la vejiga por la uretra y sale del cuerpo.

Una piedra, también llamada **cálculo urinario**, es un depósito de sales minerales unidas por una sustancia espesa similar a un jarabe. Un cálculo urinario puede bloquear el paso de la orina hacia el exterior del cuerpo. Los síntomas de este tipo de bloqueo incluyen:

- Dolores intensos y repentinos con escalofríos.
- Fiebre.
- **Hematuria** (sangre en la orina).
- Un aumento en el deseo por orinar.

Un cálculo renal también puede expelerse del cuerpo junto con la orina.

Causas

La causa de la mayoría de los cálculos renales se desconoce. Algunas causas posibles incluyen:

- Función anormal de la glándula paratiroides.
- Alteración en el metabolismo del ácido úrico (como en el caso de la gota).
- Ingesta excesiva de proteínas animales.
- Inmovilidad.

Las personas en mayor riesgo de cálculos renales son varones, personas con un estilo de vida sedentario, personas de origen asiático y personas blancas. De manera típica, los cálculos renales se presentan en sujetos entre los 30 y 50 años de edad. Una determinación de la composición de los cálculos puede conducir a la limitación de sustratos dietéticos (la sustancia sobre la que se actúa). A menudo los sustratos dietéticos de los cálculos renales son el ácido oxálico y las purinas. Una disminución en la ingesta de líquidos y la orina altamente concentrada o un bajo volumen urinario son factores de riesgo.

Cuadro 19-4 ■ Etapas de la enfermedad renal crónica, modificación de nutrientes y fundamentación

Etapa	Modificación de nutrientes	Fundamentación
1	Control de CHO si se indica	Control de los niveles de glucosa en sangre.
2	Sodio Evaluación de concentraciones de lípidos y necesidad de modificar el potasio dietético Potasio	Control de la presión arterial. Reducción del riesgo de ECV. Empezar a vigilar para minimizar complicaciones cardíacas.
3	Fósforo	Continuar las modificaciones para las etapas 1 y 2.
4	RDA de proteínas Potasio	Empezar a vigilar y tratar como se indique para maximizar la salud ósea. Promover una ingesta adecuada, mas no excesiva, de proteínas. Vigilar cada mes para evitar complicaciones cardíacas. Todas las anteriores pueden detener el progreso de la enfermedad renal.
5	Altamente individualizada	Según lo indique el abordaje de tratamiento, la ingesta habitual de alimentos y los valores de laboratorio.

Tratamiento

Todo paciente con cálculos renales debe beber agua suficiente para mantener el volumen de orina por encima de 2 L por día. Se necesitan alrededor de 3 000 ml o 13 tazas de agua por día para producir esta cantidad de orina. La razón principal por la que se aumenta la ingesta de líquidos es para evitar la formación de orina concentrada, donde existen mayores probabilidades de que los cristales se combinen y precipiten.

Oxalatos

El oxalato de calcio es el componente más común de los cálculos renales. Algunos individuos tienen una susceptibilidad genética a la formación de cálculos. A menudo se prescribe una dieta que excluye alimentos altos en oxalatos (cuadro 19-5) para pacientes con cálculos renales si los análisis de laboratorio indican que el cálculo extirpado o expulsado es alto en oxalatos. Todos los individuos con una propensión a la formación de cálculos pueden beneficiarse de una reducción de oxalatos dietéticos, pero en especial aquellos propensos a la formación de cálculos por hiperoxaluria (Massey, 2003).

Calcio

Por tradición, si los análisis de laboratorio de un cálculo extirpado de manera quirúrgica o expulsado encontraban que tenía un alto contenido de calcio, se recetaba una dieta baja en calcio (600 mg por día). En la actualidad, los profesionales de la salud saben que los cálculos renales por lo general no son resultado del calcio dietético. En la mayoría de los

individuos, los cálculos renales representan un menor problema con un aumento en la ingesta de calcio que con una disminución en la misma. Una dieta alta en calcio fija los oxalatos de origen dietético en el tracto gastrointestinal y evitan su absorción, con lo que se reduce la formación de oxalatos urinarios.

Cálculos de ácido úrico

En ocasiones, los cálculos conformados por ácido úrico son una complicación de la **gota**, una enfermedad metabólica hereditaria que es una forma de artritis. Uno de los síntomas de la gota es la inflamación de las articulaciones. El metabolismo del ácido úrico se relaciona con las **purinas** dietéticas, un producto de la digestión de proteínas. Así, es común que se indique una dieta con restricción de purinas para el tratamiento de la gota. El cuadro 19-6 muestra las purinas en los alimentos. Muchos médicos no recetan una dieta baja en purinas para el tratamiento de la gota porque dicho padecimiento puede controlarse de manera más efectiva por medio de medicamentos.

La Aplicación clínica 19-2 resume las recomendaciones de la terapia médica nutricional para los cálculos renales.

Cuadro 19-5 ■ Alimentos altos en ácido oxálico	
	mg/100 g
Bebidas	
Café instantáneo	143.0
Té en infusión	12.5
Frutas	
Frambuesas crudas	12.4
Grosellas espinosas crudas	19.3
Ciruelas crudas	11.9
Granos	
Pan de trigo integral	20.9
Verduras	
Betabeles crudos	72.2
Betabeles cocidos	109.0
Zanahorias cocidas	14.5
Ejotes crudos	43.7
Ejotes cocidos	29.7
Ruibarbo crudo	537.0
Ruibarbo en compota	447.0
Espinaca cocida	571.0
Varios	
Cacao en polvo	623.0
Chocolate en polvo	45.9

FUENTE: valores tomados de Pennington, JA y Douglass, JA: *Bowes and Church food values of portions commonly used*, 18ª ed. Lippincott Williams & Wilkins, Filadelfia, 2004.

Cuadro 19-6 ■ Purinas en alimentos	
Grupo a: concentraciónES El EvadaS (150-1 000 mg/100 g)	
Hígado	Sardinas (en aceite)
Riñones	Extractos de carne
Mollejas (lechechillas)	Consomé
Sesos	Salsas de carne
Corazón	Huevo de pescado
Anchoas	Arenque
Grupo B: cantidadES modEr adaS (50-150 mg/100 g)	
Carnes, caza y pescados distintos a los mencionados en el grupo A	
Aves	Espárragos
Lentejas	Coliflor
Cereales integrales	Hongos
Frijoles	Espinacas
Chícharos	
Grupo c: cantidadES muy pEquEñaS quE no nEcesitan l imitar SE En la diEta dEPe rSona S con Gota	
Verduras distintas a las ya mencionadas	
Frutas de cualquier tipo	Café
Leche	Té
Quesos	Chocolate
Huevos	Bebidas carbonatadas
Cereales, espagueti y macarrones refinados	Tapioca
Mantequilla, grasas, nueces, crema de cacahuete*	Levadura
Azúcares y dulces	
Sopas de verduras	

*Las grasas interfieren con la excreción urinaria de uratos y, por ende, deben limitarse si se trata de promover la excreción de ácido úrico.

FUENTE: De Venes, D (ed): *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª ed. FA Davis, Filadelfia, 2010, p. 1943. Utilizado con autorización.

aplicación clínica

19-2

Recomendaciones para la terapia médica nutricional (TMN) para cálculos renales

METAS	EVITAR O LIMITAR
Hidratación abundante: 3–4 L por día	Jugo de toronja
Meta de volumen urinario: 2.0–2.5 L por día	Limitar refrescos que contengan ácido fosfórico
250 ml de líquidos en cada comida, entre comidas, al momento de ir a la cama y al levantarse para orinar de noche. Al menos la mitad de los líquidos debe tomarse como agua	
Cantidades moderadas de té (cerca de 2 tazas por día) diluido y con leche	
Buenos hábitos urinarios	Infecciones del tracto urinario
Ingesta adecuada de calcio (verificar los RDA para recomendaciones apropiadas por edad y sexo)	Suplementación con vitamina D
	Suplementación de calcio, a menos que el médico lo recomiende

De Mehta, M. *Nutrition and nephrolithiasis*. Renal Nutr Forum, 23, 2004. Utilizado con autorización de la Renal Dietitians Dietetic Practice Group de la American Dietetic Association.

Cirugía

En ocasiones se requiere cirugía para extirpar cálculos renales de gran tamaño. La extirpación quirúrgica de los cálculos evita infecciones, reduce el dolor y previene la pérdida de la función renal.

Infecciones del tracto urinario

Una forma de **infección del tracto urinario (ITU)** es la **cistitis**, una inflamación de la vejiga. Este padecimiento es común en las mujeres jóvenes. Las ITU recurrentes significan que el individuo tiene tres o más episodios infecciosos por año. Una medida nutrimental general incluye la acidificación de la orina por medio de grandes dosis de vitamina C. La ingesta regular de bebidas de jugo de arándano también reduce la frecuencia de las infecciones del tracto urinario. El jugo de arándano contiene una sustancia biológicamente activa que inhibe el crecimiento de *Escherichia coli* en el tracto urinario. Debe alentarse a los pacientes con ITU que beban cantidades generosas de líquidos.

Conceptos clave

- La unidad funcional básica del riñón es la nefrona.
- Millones de nefronas trabajan en conjunto para formar la orina y eliminar sustancias innecesarias de la sangre.
- La tasa de filtración glomerular (TFG) es una medida de la función renal.
- Los riñones también son el sitio donde se activa la vitamina D₃ (calcitriol) y la eritropoyetina.
- La insuficiencia renal puede ser aguda o crónica. La enfermedad renal crónica es progresiva. El tratamiento para la insuficiencia renal es la diálisis o el trasplante de riñón.
- El control nutrimental de pacientes con enfermedades renales es una parte fundamental de su tratamiento.
- Los pacientes que padecen enfermedades renales requieren de constante valoración, monitoreo y orientación.
- Los componentes dietéticos que pueden requerir modificación son las kilocalorías, proteína, sodio, potasio, fósforo, líquidos, colesterol y grasas saturadas.
- A menudo se indican suplementos de vitaminas y minerales.
- La dieta que siguen estos pacientes con frecuencia se modifica a medida que cambian su padecimiento médico y tratamiento.
- Se requiere cierta intervención nutrimental para los pacientes con cálculos renales e ITU.
- La ingesta de líquidos de estos pacientes debe ser elevada.

Estudio de caso 19-1

El Sr. U es un varón de 55 años de edad que trabaja de tiempo completo y tiene un estilo de vida sedentario. Mide 1.78 m, es de constitución media y pesa 68 kg. Su peso ideal y habitual es de 76 kg. Durante los últimos 6 a 9 meses se ha sentido con falta de apetito y presenta náusea y episodios de vómito intermitentes. Recibe 4 h de hemodiálisis tres veces por semana. Su química sanguínea prediálisis fue:

- Nitrógeno ureico sanguíneo, 63 mg/dl.
- Sodio, 135 mmol/L (135 mEq/L).
- Potasio, 4.0 mmol/L (4.0 mEq/L).
- Fósforo, 2.0 mg/dl.
- Calcio, 9.0 mg/dl.
- Albúmina, 3.3 g/dl.
- Producción de orina entre 800 y 1 000 ml por día.

Al arribar a la unidad de hemodiálisis el día de hoy, el paciente indicó sentimientos de desesperanza y temor de morir. Se quejó de que no podía satisfacer las metas nutricionales establecidas por el nutriólogo porque él sencillamente se pone "más y más enfermo y tengo miedo de morirme".

El expediente médico del paciente indica que su preferencia religiosa es el catolicismo.

plan de atención

Datos subjetivos

El cliente se queja de anorexia, náusea, vómito, falta de esperanza y temor de morir.

Datos objetivos

El cliente estuvo lloroso el día de hoy. Tiene antecedentes documentados de anorexia, emesis y náusea. Su peso corporal es estable.

Análisis

Anorexia, náusea y vómito probablemente relacionados con el temor según se evidencia en la afirmación, "Ya no tengo esperanzas y tengo miedo de que me voy a morir".

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
El paciente conservará una sensación de propósito a pesar de sus temores.	Asistir al paciente/familia a identificar áreas de esperanza en su vida.	Los pacientes y miembros familiares que pueden listar alimentos y bebidas mejor toleradas le ofrecerán esperanzas.
Involucrar de forma activa al paciente en sus propios cuidados.	Explicar al paciente que a pesar de la incomodidad de sus síntomas, su peso corporal es estable.	Es más eficaz empezar cada sesión de orientación con una revisión de las conductas positivas del paciente.
Busca información para reducir sus temores.	Dado que el paciente tiene una relación continua con el nutriólogo, es posible que éste pueda expandir el repertorio de mecanismos de afrontamiento relacionados con alimentos y bebidas del paciente.	Los nutriólogos de los centros de hemodiálisis visitan a sus pacientes al menos cada mes y, a menudo, con mayor regularidad.
Ayudar al paciente a expandir su yo espiritual.	Preguntar al paciente si le gustaría que usted arreglara una visita de un sacerdote católico o alguien designado.	Ayudar al paciente a comunicarse con su yo espiritual lo ayudará a conservar una sensación de propósito a pesar de sus temores.



19-1

notas del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas del tipo de documentación que se encuentra en el expediente médico de los pacientes.

subjetivos: visita al paciente por petición de la enfermera el día de hoy. El paciente pidió información específica para disminuir su vómito y náusea y para aumentar su ingesta de alimentos. Describe su consumo de alimentos como esporádico. Últimamente su ingesta alimentaria ha sido menor a la que le gustaría. Afirma que no ha perdido ningún día de trabajo a causa de su enfermedad. El paciente indica que su esposa ha sido especialmente atenta en cuanto a la preparación de alimentos y las compras de víveres, pero que nada se le antoja. Por lo general come/bebe $\frac{1}{2}$ taza de lácteos, 4 almidones, 2 verduras, 5 carnes, 3 frutas y 6 grasas; pero se desalienta cuando no puede seguir este patrón con facilidad todos los días.

Objetivos: peso estable en 76 kg; Compazina (para la náusea) dos veces al día según se necesite; albúmina 3.3 g/L; BUN 63 mg/dl; fósforo 2.0 mg.

análisis: el paciente está ingiriendo cerca de 66 g de proteínas en los días en que no experimenta náusea y vómito. Los 2.0 mg de fósforo pueden estar relacionados con un exceso de fijadores de fosfatos y con que no está comiendo lo suficiente. Se recomienda que el paciente coma 1 o 2 huevos adicionales por día en los días en que no experimente náusea. Así también, se le recomienda que beba cuatro latas de Nepro

(Abbott) a sorbos en los días en que no pueda comer y que sólo intente con unos cuantos sorbos cada hora. Cuatro latas de Nepro (Abbott) le proporcionarían 960 ml y 1700 kcal, además de 76.2 g de proteína. Al sujeto se le recordó que esto se llevaría 960 ml de su ración de líquidos. El paciente pareció sentirse aliviado de tener un plan que pudiera seguir en los días en que "no tolera comer".

plan:

- Se le recomendó al paciente que tomara un fijador de fosfatos menos por día hasta su siguiente tratamiento.
- Hablar de nuevo con el paciente durante su siguiente tratamiento de hemodiálisis para darle reforzamiento positivo.
- El paciente necesita más kilocalorías.

Metas diarias del plan de dieta renal

NUTRIENTE	NIVEL	FUNDAMENTACIÓN
Energía (kcal)	2 300-2 700	30-35 kcal/kg PCS*
Proteínas (g)	91	1.2 g/kg PCS
Sodio (mg)	2 000	Control de aumento de peso por líquidos
Potasio (mg)	3 000	≤ 40 mg/kg PCS
Fósforo (mg)	1 080 mg	10-12 mg/kg de proteínas
Líquidos (ml)	1 500-1 750	750 ml más la producción de orina

*Peso corporal sano (también puede llamarse peso corporal estándar o peso corporal ideal).

Preguntas de pensamiento crítico

1. Explique la relación de cada modificación dietética con los signos y síntomas que está experimentando el Sr. U.
2. El Sr. U sólo ingiere alrededor de la mitad de las kilocalorías que necesita. ¿Qué debería hacer usted?
3. El Sr. U desarrolla una úlcera estomacal. ¿Qué le debería recomendar?
4. El Sr. U decide que le gustaría tratar con la DPAC. ¿Cómo cambiaría su dieta?

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de las siguientes es una meta nutricional para un niño con insuficiencia renal?
 - a) Mantener el estado de hidratación actual.
 - b) Promover el crecimiento y desarrollo normales.
 - c) Maximizar la uremia.
 - d) Estimular el bienestar del paciente.
2. Las enfermedades renales no pueden ser el resultado de:
 - a) Consumo de metales tóxicos.
 - b) Consumo de 1 a 3 L de agua por día.
 - c) Infección.
 - d) Traumatismo.
3. Normalmente se necesita aumentar las kilocalorías en las dietas de restricción de proteínas porque una ingesta adecuada de kilocalorías:
 - a) Ayuda en el control del potasio sérico.
 - b) Es necesaria para evitar la anemia renal.
 - c) Controla y previene la osteodistrofia.
 - d) Evita el desgaste de las proteínas.
4. La ingesta de _____ proveniente(s) de los alimentos no se vigila en los pacientes renales.
 - a) Vitamina D.
 - b) Líquidos.
 - c) Proteínas.
 - d) Sodio.
5. La consideración nutricional más importante en el tratamiento de los pacientes que tienen cálculos renales es:
 - a) Limitar la ingesta de calcio.
 - b) Restringir todos los productos finales del metabolismo de las proteínas.
 - c) Restringir todas las fuentes alimentarias de calcio, ácido oxálico y purinas.
 - d) Aumentar la ingesta de líquidos.

Análisis clínico

1. Bill, de 10 años de edad, padece de glomerulonefritis aguda. Su madre explica que Bill tuvo una infección estreptocócica una semana antes de la enfermedad. Al planear el cuidado de Bill, la enfermera se da cuenta de que necesita ayuda para entender su dieta. Las restricciones de Bill incluirán:
 - a) Una dieta baja en grasas.
 - b) Una restricción de calcio.
 - c) Medir su producción de orina (si es que la hay) a diario y planear su ingesta de líquidos.
 - d) Una dieta alta en proteínas.
2. El Sr. Jones, un mecánico de 49 años de edad, ingresó al hospital con un diagnóstico de insuficiencia renal. El Sr. Jones ha estado siguiendo una dieta de restricción de 40 g de proteínas, 2 g de sodio, 2 g de potasio y 1 000 ml de líquidos durante los últimos cinco años. El Sr. Jones está programado para cirugía el día de mañana a fin de que se implante una fístula permanente para hemodiálisis. Una vez que se encuentre bajo tratamiento de hemodiálisis, las necesidades nutricionales del Sr. Jones cambiarán a:
 - a) Más naranjas, plátanos y papas al horno.
 - b) Más carne magra, huevos, pescado, productos lácteos bajos en grasas y crema de cacahuete.
 - c) Menos almidones, panes y cereales.
 - d) Menos margarina, aceites y aderezos para ensalada.
3. Se ha encontrado que el Sr. Jones tiene una elevación en sus concentraciones séricas de fósforo después de seis meses en hemodiálisis; debería:
 - a) Limitar su ingesta de productos lácteos y crema de cacahuete.
 - b) Limitar su ingesta de carnes rojas.
 - c) Aumentar su ingesta de azúcar, miel, mermeladas, jaleas y otros azúcares simples.
 - d) Suspender sus fijadores de fosfatos.

Dieta en enfermedades gastrointestinales



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Distinguir entre la preparación dietética para la cirugía gastrointestinal y la preparación dietética para la cirugía de otros sistemas del organismo.
- Identificar las deficiencias nutricionales que pueden acompañar a las enfermedades o tratamientos de las vías gastrointestinales.
- Relacionar la fisiopatología de la cirrosis hepática con los signos y síntomas asociados.
- Listar las diversas consecuencias nutricionales del alcoholismo.
- Analizar las modificaciones dietéticas para las enfermedades gastrointestinales comunes que reciben tratamientos médicos y quirúrgicos.

Las vías gastrointestinales funcionan como barrera contra las sustancias del ambiente al igual que como un punto de ingreso para los nutrientes y otras sustancias. Muchos trastornos que afectan las vías gastrointestinales y sus órganos accesorios (hígado, vesícula biliar y páncreas) influyen en el estado nutricional de los pacientes. La mayoría de los procedimientos quirúrgicos tienen un impacto sobre el funcionamiento del tracto gastrointestinal y requieren medidas dietéticas, tanto en el periodo preoperatorio como en el posoperatorio. Este capítulo trata sobre las modificaciones dietéticas para los pacientes quirúrgicos y para aquellos con trastornos y enfermedades comunes del sistema gastrointestinal.

Consideraciones dietéticas para los pacientes de cirugía

Debido a su papel en la formación y sanado de los tejidos, la proteína es esencial en los pacientes quirúrgicos. La depleción de proteína aumenta el riesgo de:

- Infección debida a que la sangre no puede fabricar suficientes leucocitos.
- Choque debido a que la baja albúmina sérica impide el regreso del líquido intersticial a los vasos sanguíneos.

- Dehiscencia de las incisiones debido a que el edema local persiste e interfiere con la curación.

El apoyo nutricional es eficaz para los pacientes quirúrgicos desnutridos o para aquellos cuya ingesta oral está comprometida después de la cirugía. Aunque existen índices de combinación, la concentración de albúmina antes de la cirugía es el mejor indicador de complicaciones posoperatorias y mortalidad luego de cirugía general. Una baja concentración de albúmina también puede ser el resultado de enfermedad hepática, inflamación o aumento en el volumen de sangre, más que por desnutrición. Una buena técnica de detección de la desnutrición es recabar una historia clínica minuciosa y un examen físico que identifiquen la pérdida involuntaria de peso (Kudsk y Sacks, 2006). La Aplicación clínica 20-1 narra una posible causa de desnutrición en pacientes quirúrgicos.

Las personas con enfermedades gastrointestinales están particularmente expuestas a riesgos cuando enfrentan una cirugía debido a que tales padecimientos interfieren con la nutrición. En casos que implican cirugía gastrointestinal, se realizan incisiones y suturas en las vías gastrointestinales, de modo que la alimentación posoperatoria se aplaza para permitir la curación. Si las vías gastrointestinales se modifican de manera permanente, se requiere atención nutricional especializada para optimizar el uso de los órganos remanentes.

aplicación clínica

20-1

Pacientes quirúrgicos con caries dentales generalizadas

Luego de un periodo de varias semanas, tres pacientes ingresadas a la unidad de cirugía ginecológica sufrieron alteraciones posoperatorias de las incisiones. Cada alteración fue una **dehiscencia**, una separación de los bordes de la herida. La dehiscencia ocurre con más frecuencia entre el quinto y doceavo días posteriores a la cirugía. Los factores de riesgo de dehiscencia incluyen:

- Obesidad.
- Desnutrición.
- Deshidratación.
- Distensión abdominal.
- Infección.
- Aumento en la presión abdominal debido a respiración profunda inadecuada y tos.

Las tres tenían cuando menos uno de los factores de riesgo. Una presentó fiebre posterior a la cirugía, causada tal vez por infección o deshidratación. Las otras dos tenían caries dental grave que les habría dificultado la masticación en los meses anteriores a la cirugía. Es probable que hayan estado desnutridas. La caries notable sugiere la necesidad de una evaluación nutricional completa. Las caries pueden ser causa o resultado de hábitos alimenticios deficientes.

Los pacientes quirúrgicos con enfermedad hepática también necesitan atención especial. El hígado tiene muchas funciones, algunas de las cuales se indican en el cuadro 20-1. Debido al papel del hígado en el metabolismo y biotransformación de fármacos, los pacientes con enfermedad hepática deben tener un manejo cuidadoso cuando se requiere cirugía. Lo que es más, algunos anestésicos, analgésicos y agentes antiinfecciosos son tóxicos para el hígado.

Nutrición prequirúrgica

Antes de emprender una cirugía electiva, las deficiencias nutricionales deben identificarse y corregirse. Muchos pacientes obesos reciben la instrucción de bajar de peso a fin de reducir los riesgos de la cirugía. Si el sujeto tiene anemia, es posible que se recete un preparado de hierro; se pueden proporcionar otros nutrientes según sea necesario. Se requieren cuando menos 2 a 3 semanas para lograr evidencia objetiva de la eficacia de una terapia nutricional.

Los protocolos de ayuno preoperatorio se han vuelto más liberales debido a investigaciones que muestran el ligero riesgo de aspiración pulmonar con los anestésicos modernos. Las pautas de administración de anestesia a individuos sanos programados para procedimientos electivos permiten una

Cuadro 20-1 ■ Ejemplos de funciones del hígado

Relacionadas con	Produce /Procesa	almacena	degradada
Carbohidratos	Glucosa a partir de galactosa y fructosa Glucosa a partir de glucógeno Glucosa a partir de glicerol y proteína	Glucógeno	
Grasa	Grasa a partir de la glucosa Colesterol Ácidos grasos y glicerol a partir de colesterol, fosfolípidos y lipoproteínas Lipoproteínas Bilirrubina hidrosoluble (a partir de liposoluble) Bilis	Grasa	
Proteína	Albumina Algunas globulinas Protrombina Fibrinógeno Transferrina Enzimas para convertir amoníaco en urea		
Vitaminas	Proteína fijadora de retinol Otras proteínas transportadoras Activa la tiamina Activa la vitamina B ₆ Procesa la vitamina D	A, D, E, K Tiamina Riboflavina B ₆ Ácido fólico B ₁₂ Biotina	
Minerales		Hierro	Eritrocitos desgastados
Otros			Paracetamol, alcohol, aldosterona, bacterias, barbitúricos, estrógeno, glucocorticoides, morfina, progesterona, algunos anestésicos

mayor ingesta oral que en el pasado (cuadro 20-2). Las pautas no sustituyen la necesidad de una evaluación individual. Tampoco se aplican a individuos con trastornos metabólicos o de la motilidad gastrointestinal, personas con problemas respiratorios potenciales o mujeres en trabajo de parto. Una reseña de estudios en los que se permitieron ingestas orales hasta 2 h antes de la cirugía encontró sólo un caso de regurgitación o aspiración entre 2 543 niños (Brady *et al.*, 2009) y

no existe evidencia que sugiera que un periodo abreviado de abstención de líquidos aumente el riesgo de aspiración, regurgitación o morbilidad relacionada en adultos, en comparación con aquellos en ayuno desde la medianoche (Brady, Kinn y Stuart, 2003).

La cirugía del tracto gastrointestinal demanda preparación intestinal adicional. Los antibióticos, como la neomicina, que permanecen principalmente en los intestinos, se pueden administrar para eliminar bacterias intestinales. Una dieta baja en residuos durante 2 a 3 días reducirá al mínimo las heces que permanecen en las vías intestinales. **Residuo** es la materia sólida total en el intestino grueso después de la digestión. En general, una dieta baja en residuos consiste de alimentos de fácil digestión y absorción. El cuadro 20-3 detalla una dieta baja en residuos.

Cuadro 20-2 ■ Recomendaciones de ayuno para reducir al mínimo el riesgo de aspiración

ingesta o oral	tiempo mínimo de ayuno	comentario
Líquidos claros	2 h	Nada de alcohol
Leche materna	4 h	
Fórmula infantil y leche no humana	6 h	
Comida ligera	6 h	Ejemplo: pan tostado y líquidos claros
Comida regular que incluye grasa o carne	8 h	La grasa y la carne demoran el vaciado gástrico

Adaptado de la *American Society of Anesthesiologists* (1999).

Nutrición posquirúrgica

Los líquidos intravenosos se continúan después de la cirugía. El reemplazo mínimo común es de 2 L de agua con 5% de glucosa en 24 h. Esta cantidad contiene 100 g de glucosa y proporciona 340 kcal. Aunque esto no satisfará el gasto de energía en reposo de una persona, sí prevendrá la cetosis. Por

Cuadro 20-3 ■ Dieta baja en residuos

descripción	indicaciones	idoneidad
Esta dieta baja en residuos limita la leche y los productos lácteos y excluye cualquier alimento con semillas, nueces, y frutas y verduras crudas o secas. El propósito de esta dieta es disminuir los contenidos en el colon	Esta dieta se puede utilizar en casos de diarrea intensa, obstrucción intestinal parcial y fases agudas de enfermedades inflamatorias intestinales. En el periodo preoperatorio, esta dieta se emplea para reducir el volumen fecal y los residuos. En el posoperatorio, la dieta se utiliza durante el progreso a una dieta general. No se recomienda su uso a largo plazo debido a que puede agravar los síntomas durante las fases no agudas de la enfermedad	La reducción estricta de la leche y lácteos, verduras y frutas puede requerir uso de suplementos de calcio, vitamina C, folato y otros nutrientes
grupo alimenticio	elija	Reducir
Leche	2 tazas/día Queso suave	Quesos fuertes
Pan y cereales	Pan blanco Cereales refinados: sémola de trigo, sémola de arroz, arroz inflado, <i>Rice Krispies</i> , hojuelas de maíz Galletas sin granos enteros o semillas Arroz, tallarines, macarrones, espagueti	Panes con granos enteros Panes hechos con semillas, nueces o trigo entero Pan de trigo en trozos Arroz o pasta integrales
Frutas	Jugo sin pulpa Plátano maduro Manzanas cocidas o enlatadas, chabacanos, cerezas Napoleón, melocotones, peras Fruta colada	Ciruelas y jugo de ciruela Frutas que no estén en la lista "elija" Frutas secas
Verduras	Jugo sin pulpa Lechuga Espárragos cocidos o enlatados, ejotes verdes y amarillos, betabeles, zanahorias, berenjena, calabaza de Castilla, espinaca, calabaza bellota, jitomates sin semilla, salsa o puré de tomate, papas blancas o camotes, sin piel Verduras coladas	Verduras que no estén en la lista "elija" Guisantes y frijoles secos Cáscara de papa u obleas de papa Papas fritas
Carnes, aves, pescados, mariscos, huevo	Carne magra y suave, sin grasa: res, cordero, jamón, ternera, cerdo, aves, órganos o pescado (asados, hornados o a la parrilla) molidos o bien cocidos Huevos, excepto fritos	Carnes duras, fritas o con especias Huevos fritos

Continúa

Cuadro 20-3 ■ Dieta baja en residuos (continuación)

descripción	indicaciones	idoneidad
Grasas y aceites	Mantequilla de cacahuete sin trozos Mantequilla, aceite Crema (restar de la ración de leche) Margarina	Todas las demás nueces Coco Aceitunas
Postres y misceláneos	Postres simples con alimentos permitidos: fruta; nieves, sorbete, helado de crema, gelatina Dulces: gomitas, caramelos duros, de grenetina, chocolate simple, malvaviscos, de mantequilla Miel, azúcar, melaza Sal, pimienta, sazónadores molidos Salsa simple de carne (<i>gravy</i>) Salsas con leche (restar de la porción de leche) Mayonesa Café, normal y descafeinado Jalea de fruta Té Refresco de soda	Palomitas de maíz Semillas de cualquier tipo Especias enteras Salsa de chile Salsa de carne (<i>gravy</i>) espesa Vinagre Alcohol Conserva de fruta, mermelada
menú de muestra		
desayuno	almuerzo/cena	
Jugo de uva, colado	Lenguado horneado con jugo claro de limón	
Sémola de trigo	Papa horneada dos veces (sin cebolla)	
Huevo escalfado	Camote en dulce (sin nueces o especias enteras)	
Pan <i>bagel</i> blanco con mantequilla y miel	Pera enlatada y plátano sobre lechuga	
½ taza de leche	Pan francés (bolillo) y mantequilla, margarina para untar	
Café	Pudín de arroz (sin pasas; restar la leche de la ración de leche)	

lo regular los adultos que antes de la operación son bien nutridos tienen reservas de nutrientes para 3 a 4 días de inanición parcial. Para prevenir que el organismo utilice un exceso de proteína muscular para obtener energía, debe proporcionarse nutrición adecuada al sujeto en el curso de tres días. En general, 25 kcal/kg de peso corporal por día es una ingesta aceptable y viable.

Para prevenir la distensión abdominal, la alimentación oral se ha demorado de manera habitual hasta que el peristaltismo regresa, pero falta evidencia científica que sustente esta práctica (Charoenkwan, Phillipson y Vutyavanich, 2007). Un signo seguro de peristaltismo es la expulsión de **flatulencias** (gas) por el recto. La ambulación, en la medida de lo permisible, ayuda a los pacientes a expulsar flatulencias y evita una distensión incómoda.

El **íleo paralítico** es una complicación de la cirugía abdominal y otros sucesos traumáticos o enfermedades. El peristaltismo se detiene y las secreciones y el gas se acumulan en el intestino, lo cual conduce a distensión y vómito. La eliminación de las secreciones por medio de succión es el tratamiento común.

Una revisión de estudios que examinaron la práctica tradicional de demorar la ingesta oral hasta el retorno del peristaltismo no encontró diferencias significativas en las complicaciones posoperatorias en pacientes con cirugía ginecológica mayor en el área abdominal. Las mujeres alimentadas en el curso de las 24 h posteriores a cirugía experimentaron más náusea, pero también se les dio de alta antes que a aquellas que reci-

bieron un tratamiento tradicional (Charoenkwan, Phillipson y Vutyavanich, 2007).

Los pacientes por lo general avanzan de líquidos claros a líquidos completos, dieta blanda y después a una dieta regular en cuanto es posible (ver cap. 14). El tiempo de progresión varía según el paciente y el procedimiento quirúrgico y puede ser de horas o días. Si se dispone una “dieta según tolerancia”, se debe preguntar al paciente cuáles alimentos le parecen agradables. A veces una bandeja con una cena completa, cuando el paciente no se siente bien, “apaga” el poco apetito que pueda tener.

Después de una cirugía gastrointestinal, los alimentos orales y los líquidos se aplazan más tiempo que con otras cirugías para permitir la curación. Es importante administrar la cantidad exacta de alimento o líquidos prescritos. Si el estómago o el intestino del paciente se han suturado, más cantidad no es mejor. No es aconsejable dar líquidos rojos, como gelatina o jugo de arándano, después de una cirugía en la boca o garganta, ya que el vómito puede confundirse con sangre o viceversa.

La remoción quirúrgica del tracto gastrointestinal, como el estómago, duodeno, yeyuno o íleon, puede dar por resultado malabsorción de nutrientes específicos. De manera similar, el reajuste de partes de las vías gastrointestinales interfiere con los procesos digestivos (fig. 20-1).

Debe tomarse en cuenta que las sales biliares se absorben en el íleo. Aunque la pérdida de sales biliares en las heces podría parecer inocua, por lo común el cuerpo recicla una y

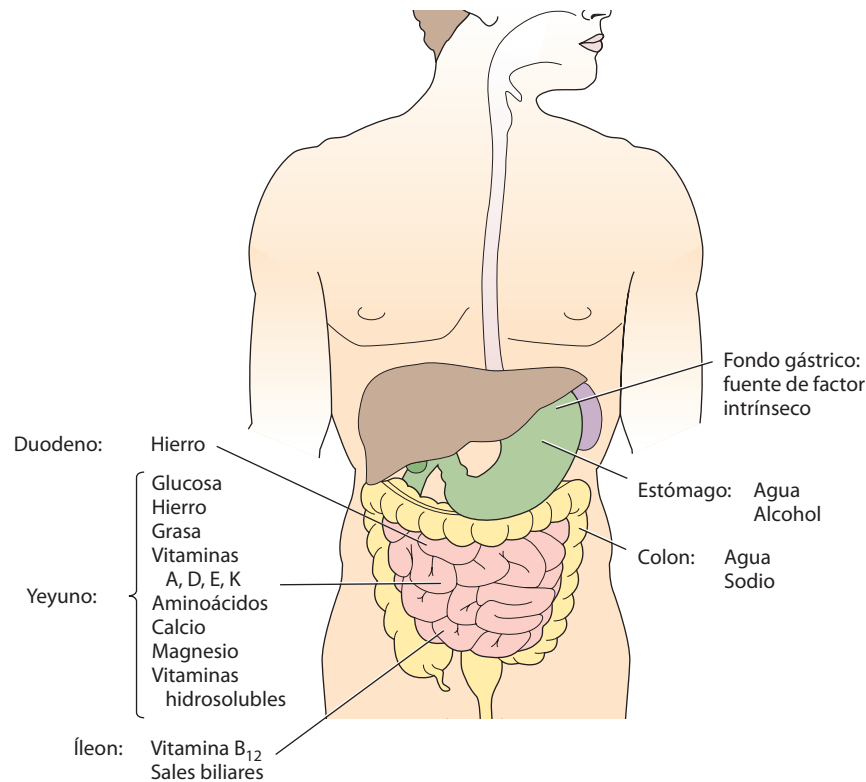


FIGURA 20-1 Principales sitios de absorción de diversos nutrientes. La enfermedad o resección de un área aumentará el riesgo de deficiencia de nutrientes específicos. (Adaptada de Scanlon, VC y Sanders, T: *Student workbook for essentials of anatomy and physiology*, 4ª edición, FA Davis, Philadelphia, 2003, p. 283, con autorización.)

otra vez estas sales en el manejo de la grasa. La alteración prolongada en la absorción de las sales biliares puede dar por resultado una insuficiencia en la absorción de grasas y vitaminas liposolubles.

Trastornos de boca y garganta

Diversos padecimientos como la caries dental, cirugía de boca, cirugía de cabeza y cuello, fracturas de mandíbula, quimioterapia o terapia de radiación para el cáncer pueden dificultar la masticación y deglución. Es posible que se requieran técnicas especiales de alimentación y una higiene bucal escrupulosa. A menudo el paciente requiere una sonda para alimentación, como se detalla en el capítulo 14. Las sugerencias para el manejo de la disfagia se describen en el capítulo 9 y las intervenciones para la anorexia aparecen en el capítulo 21. El Recuadro 24-2 resume el manejo dietético de muchos síntomas.

Trastornos del esófago

Su único propósito es conducir el alimento al estómago, pero en ocasiones el esófago presenta disfunciones. La acalasia, el reflujo gastroesofágico y la hernia hiatal son tipos de trastornos esofágicos.

Acalasia

La incapacidad de las fibras musculares gastrointestinales para relajarse en sitios donde una parte se une con otra se denomina **acalasia**. Cuando ésta ocurre en el **esfínter cardíaco**, que separa al estómago del esófago, el padecimiento se conoce como **cardioespasmo**. La evidencia actual sugiere que una infección viral o cualquier otro factor externo causa inflamación del esófago, lo cual provoca una respuesta autoinmunitaria en individuos susceptibles que quizá tengan una predisposición genética a reaccionar de ese modo (Park y Vaezi, 2005).

Los alimentos muy calientes o muy fríos pueden producir espasmo esofágico, y la ansiedad parece agravar el problema. Los síntomas se describen como “algo clavado en mi garganta” y como una sensación de plenitud detrás del esternón (hueso del pecho). En la acalasia puede ocurrir vómito, y la aspiración de éste puede causar neumonía.

En casos leves, evitar las comidas picantes y reducir el volumen de comida puede resultar eficaz. Las dietas para estos pacientes requieren mucha atención individual. Es raro que un sujeto con acalasia tenga intolerancia para los mismos alimentos que otro paciente. Una estrategia útil puede ser la ingestión de cantidades abundantes de líquidos con comidas pequeñas y frecuentes. El tratamiento de los casos graves implica la distensión del esfínter cardíaco o la incisión quirúrgica para ampliar el conducto.

Enfermedad por reflujo gastroesofágico

En individuos normales se da cierto grado de regurgitación del contenido estomacal hacia el esófago. En general la presencia de los contenidos estomacales en el esófago estimula contracciones esofágicas que regresan dicho material al estómago.

Si ocurre un exceso de reflujo, ya sea en cuanto a frecuencia o volumen, o si el esófago no se contrae en respuesta a los contenidos estomacales, el sujeto presenta **enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)** (también llamado *trastorno por reflujo ácido*).

La regurgitación es común en la lactancia y desaparece con la edad, a menudo para reaparecer en la vejez debido a la pérdida del tono muscular del esfínter cardíaco. En los lactantes por lo general no se utiliza ningún tratamiento, a menos de que exista evidencia de aspiración de la comida hacia las vías respiratorias o de retraso del crecimiento.

En adultos, la causa subyacente más común del reflujo gastroesofágico es la hernia hiatal. Otros padecimientos asociados con ERGE debido a aumento en la presión abdominal son el embarazo y la obesidad. El índice de masa corporal se asocia con síntomas de enfermedad por reflujo gastroesofágico en mujeres tanto con peso normal como con sobrepeso. Incluso un aumento moderado de peso en personas con peso normal puede causar o empeorar los síntomas de reflujo (Jacobson *et al.*, 2006).

Normalmente el estómago está protegido del ácido clorhídrico por una delgada capa de moco. Debido a que el esófago no cuenta con esa protección, los brotes repetitivos de reflujo pueden conducir a esofagitis y formación de úlceras

que, al sanar, pueden causar constricción en el sitio donde se encuentra el tejido cicatrizal.

El síntoma más notable de reflujo gastroesofágico es la acidez estomacal que se presenta con dolor por detrás del esternón. A veces el dolor se irradia al cuello y a la parte posterior de la garganta. Recostarse o inclinarse puede aumentar el reflujo y agravar el dolor. Si el conducto se ha estrechado, la disfagia puede volverse un síntoma molesto.

El tratamiento involucra varias medidas conservadoras:

- Comidas pequeñas y frecuentes.
- Cantidades normales de proteína en la dieta, el nutriente que se ha asociado con el estrechamiento del esfínter cardíaco.

Además, puede ser útil evitar estos alimentos y comportamientos que relajan el esfínter:

- Grasas y chocolate.
- Hierbabuena y menta.
- Cafeína, alcohol y tabaquismo.

El paciente podría eliminar el café y el chile debido a que estimulan las secreciones gástricas. De la misma manera, los jugos ácidos, como los de cítricos y tomate, también pueden ser irritantes.

El horario de ingesta es una importante estrategia de cuidado personal. Los pacientes que cenaban menos de 3 h antes de acostarse tuvieron más de siete veces la ocurrencia de ERGE en comparación con aquellos que dejaron transcurrir un tiempo de 4 h o más (Fujiwara *et al.*, 2005). El cuadro 20-4 detalla una dieta para el reflujo gastroesofágico.

Cuadro 20-4 ■ Dieta para reflujo gastroesofágico y hernia hiatal

descripción	indicaciones	idoneidad
Esta dieta está diseñada para reducir al mínimo el reflujo mediante la organización del horario de ingesta, controlar la textura, limitar las grasas y excluir los relajantes del esfínter y los alimentos formadores de gas. El tratamiento complementario implica la posición	Reflujo esofágico, hernia hiatal, úlceras del esófago, esofagitis, estenosis del esófago, acidez estomacal	Esta dieta quizá no cumpla con los RDA de vitamina C y hierro en mujeres premenopáusicas
cambios en estilo de vida	elija	Reduzca
Patrón de comidas	Seis comidas pequeñas Mastique perfectamente ½ taza de líquido con las comidas Otros líquidos >1 ½ h antes de las comidas >30 min antes de las comidas	Alimentos 3 h antes de dormir
terapia complementaria	Siéntese en posición erecta 2 h después de comer Relájese a la hora de las comidas Eleve la cabecera de la cama 15 cm (6 pulgadas) Considere perder peso en caso necesario	Recostarse en la hora siguiente después de comer
grupo alimenticio		
Leche	Leche descremada, suero de leche, leche evaporada descremada Queso de leche descremada Queso cottage Yogur bajo en grasa	Otras leches Chocolate caliente

Cuadro 20-4 ■ Dieta para reflujo gastroesofágico y hernia hiatal (continuación)

grupo alimenticio		
Panes y cereales	Pan blanco y de granos enteros Bollos, bizcochos y panecillos simples Galletas saladas simples Cualquier cereal, excepto los de la lista de "reducir" Arroz Pasta	Panqueques, waffles, pan francés Donas, panecillos dulces, panes con nueces Cereales tipo granola con nueces y coco
Frutas	Jugos suaves Cualquier fruta, excepto las de la lista de "reducir"	Aguacate Manzanas y melones crudos Jugos de naranja, toronja y tomate
Verduras	Cualquier verdura, excepto las de la lista de "reducir"	Verduras con crema o fritas Papa rallada dorada en la sartén Brócoli, coles de Bruselas, col, coliflor, pepinos, chícharos o frijoles secos, cebolla, chile, colinabo, col agria, nabos
Carne, aves, pescados, mariscos, huevos	170 g (6 oz)/día: res magra, cerdo, jamón, cordero, hígado, ternera, pescado, aves sin piel Huevos	Salchicha con especias, tocino, salchichas tipo Viena, carnes frías, carnes y pescados enlatados, pato, ganso
Grasas y aceites	3 cucharaditas/día: aceite, mantequilla, margarina, aderezo suave para ensaladas 2 cucharadas de los siguientes pueden sustituir 1 cucharadita de grasa: crema baja en grasas, crema agria, crema no láctea Aceite vegetal en aerosol a discreción Aderezo para ensaladas bajo en grasa	Alimentos fritos Salsas espesas y con harina Crema Aderezo para ensaladas Manteca vegetal, manteca de cerdo o aceites más allá de lo permitido Nueces, mantequilla de cacahuete
Postres y misceláneos	Pasteles y galletas simples Gelatina, paletas heladas Sorbete y pudín hecho con leche baja en grasa Bebidas carbonatadas sin cafeína Té sin cafeína Caldo o consomé sin grasa Sopa hecha con los alimentos permitidos Sopa de crema hecha con leche desgrasada Azúcar, miel, jarabe, melaza Mermelada, jalea, conservas Dulces simples Sal Condimentos y especias en pequeñas cantidades Vainilla Vinagre	Helado de crema y crema helada Tartas, pastelillos Pasteles y betunes con mantequilla Chocolate, coco, crema, queso crema, crema batida, nueces, hierbabuena, menta Bebidas cafeinadas Café descafeinado Té Alcohol Papas fritas Dulces que contengan chocolate, nueces, coco o hierbabuena Palomitas de maíz Frituras Pepinillos agrios enteros o picados Catsup, salsa de chile Mostaza Salsas para carnes
menÚ de muest Ra		
35 min antes de cada comida o refrigerio		
2 vasos de agua		
desayuno	almuerzo/cena	
½ plátano	85 g (3 oz) de pechuga de pollo horneada, sin piel, en jugo de limón	
½ taza de avena	½ papa al horno con 1 cucharada de crema agria	
½ taza de leche descremada	½ taza de maíz entero	
1 rebanada de pan tostado con mermelada	3 varas pequeñas de apio	
	Bollo de costra dura con 1 cucharadita de mantequilla/margarina	
	½ taza de té descafeinado	
bocadillo a media mañana	bocadillo de media tarde/noche	
½ taza de jugo de piña	1 taza de yogur bajo en grasa	
3 galletas tipo <i>Graham</i>		

Hernia hiatal

El *hiato esofágico* es la abertura en el diafragma donde se conecta el esófago con el estómago. Una **hernia hiatal** es la protrusión del estómago a través del hiato esofágico hacia la cavidad del pecho (fig. 20-2). Los síntomas de la hernia hiatal son similares a los del reflujo esofágico y su tratamiento médico es el mismo. Los síntomas persistentes a pesar de tratamiento conservador pueden conducir al paciente a elegir la reparación quirúrgica de la hernia.

Trastornos del estómago

Los trastornos del estómago con frecuencia requieren modificación en la dieta y, en algunos casos, cirugía. Las siguientes secciones se refieren a dos trastornos comunes, la gastritis y las úlceras pépticas, y un trastorno que se asocia principalmente con la diabetes mellitus, el retraso en el vaciado gástrico. Asimismo se incluye la respuesta fisiológica exagerada que

puede causar problemas en los adultos mayores, la hipotensión posprandial.

Gastritis

La inflamación del estómago se conoce como **gastritis** y sus causas comunes son el uso crónico de ácido acetilsalicílico y el abuso del alcohol. Los síntomas de gastritis son:

- Anorexia.
- Náusea.
- Sensación de plenitud estomacal.
- Dolor epigástrico.

Los signos de gastritis son vómito y eructos.

La figura 20-3 ilustra los cuadrantes y regiones abdominales que se utilizan para registrar los signos y síntomas revelados durante el proceso de evaluación.

Casi siempre el descubrimiento de los alimentos responsables del dolor e incomodidad de la gastritis es un proceso de ensayo y error. Las tolerancias varían de una persona a

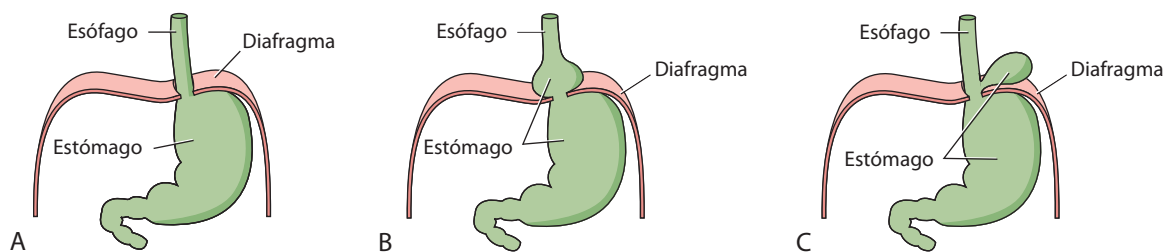


FIGURA 20-2 En la hernia hiatal, la parte superior del estómago oprime contra la cavidad del pecho a través de la abertura esofágica en el diafragma. A, anatomía normal. B, hernia hiatal por deslizamiento. C, hernia hiatal paraesofágica o hernia por enrollamiento. (Reimpresión de Williams, LS y Hopper, PD: *Understanding medical-surgical nursing*, 3ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 672, con autorización.)

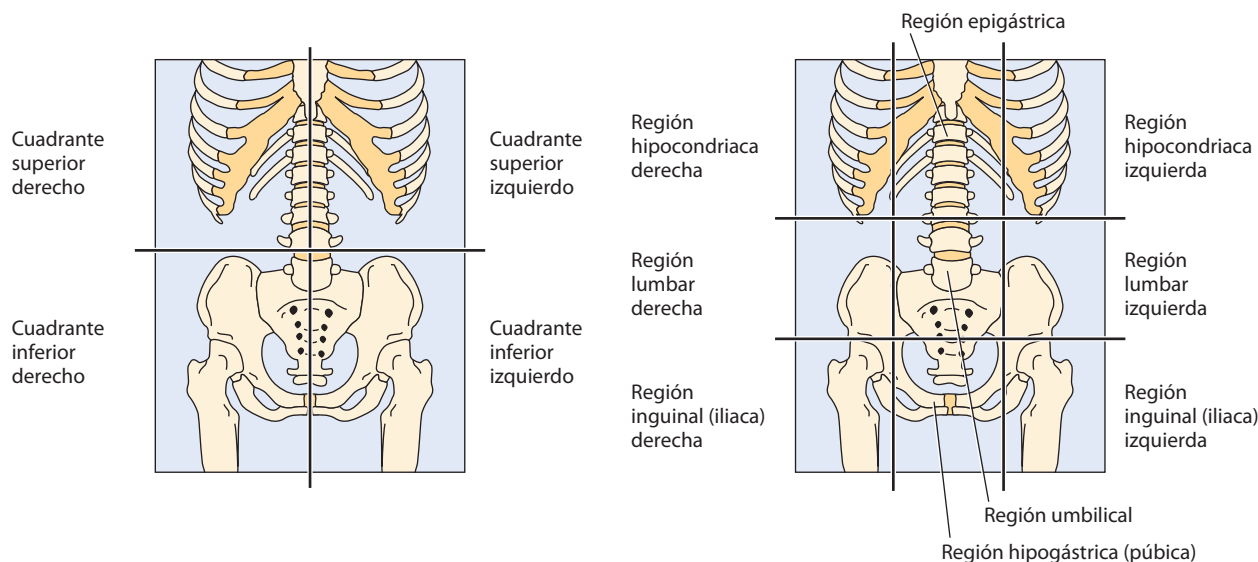


FIGURA 20-3 Los cuadrantes abdominales y las regiones del abdomen se utilizan para describir las ubicaciones de los signos y síntomas. (Reimpresión de Venes, D [ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 4, con autorización.)

otra. Los tratamientos dietéticos sugeridos para la gastritis se presentan en el Recuadro 20-1. La gastritis prolongada o recurrente amerita atención médica para diagnosticar y tratar el problema subyacente.

Retraso en el vaciado gástrico

Es un padecimiento que se puede asociar con ciertos fármacos por prescripción, al igual que con el uso de alcohol, tabaco y marihuana. El retraso en el vaciado gástrico puede ocurrir en la anorexia nerviosa y en la desnutrición, pero puede afectar hasta a 50% de los pacientes con diabetes, sin una clara asociación entre la duración de la enfermedad y síntomas como dolor abdominal **posprandial** (después de las comidas), náusea, vómito y distensión.

Cuando ocurre retraso en el vaciado gástrico asociado con diabetes, se le conoce como *gastroparesia diabética*. Puede acompañar a la diabetes tanto dependiente como no dependiente de la insulina (Intagliata y Koch, 2007). El tratamiento del retraso en el vaciado gástrico se enfoca en la causa del trastorno: eliminar los fármacos que lo provocan, intervenir de manera apropiada en la desnutrición y controlar la hiperglucemia en los pacientes diabéticos.

Las intervenciones dietéticas incluyen:

- Ingerir comidas pequeñas y frecuentes.
- Reemplazar sólidos con líquidos, como sopas (que dejan más pronto el estómago que los sólidos).
- Reducir la grasa ingerida (que permanece más tiempo en el estómago que los carbohidratos o proteínas).
- Reducir la ingesta de fibra (Parkman, Hasler y Fisher, 2004).

En casos graves, es posible que se receten medicamentos y que se implementen técnicas de estimulación.

Úlceras pépticas

Las úlceras gástricas (estómago) y duodenales se conocen como *úlceras pépticas* y se forman cuando la mucosa no tiene suficiente resistencia a los ácidos estomacales. Si sólo están afectadas las células superficiales, la lesión se denomina **erosión**. Si la capa muscular del estómago o duodeno está comprometida, la persona tiene una **úlcera**.

Fisiopatología

Las causas orgánicas más importantes de las úlceras pépticas son la infección por *Helicobacter pylori* y el uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE); estos últimos causan más de 50% de las úlceras pépticas (Cohen, 2007). Sin embargo, entre 5 y 20% de los pacientes con úlcera péptica no tienen una causa orgánica identificable. En estos individuos, en particular, y en las personas con úlcera en general, los factores psicosociales pueden representar un papel importante (Jones, 2006).

Helicobacter pylori es un patógeno clave en la inflamación gastroduodenal y en las úlceras pépticas. Cerca de la mitad de la población mundial tiene infección por *Helicobacter pylori*, una bacteria gástrica que de forma habitual se adquiere en la temprana infancia y que, a menos que se trate, persiste durante toda la vida (Kivi y Tindberg, 2006). El organismo se encuentra en 20 a 30% de los adultos en los países desarrollados; sin embargo, sólo una minoría de estas personas desarrolla úlceras duodenales (Heymann, 2004). Vea Gema genómica 20-1.

Signos y síntomas

La úlcera duodenal se caracteriza por un dolor ardoroso parecido a un espasmo que se presenta cuando el estómago está

Recuadro 20-1 ■ Tratamiento dietético de la gastritis

Qué hacer

- Coma a intervalos regulares.
- Coma de manera relajada.
- Mastique los alimentos, en especial los fibrosos, de manera lenta y completa.

Qué evitar

- Alimentos que causan dolor.
- Alimentos que producen gas, en especial verduras de la familia de las coles (brócoli, coliflor, coles de Bruselas).
- Irritantes gástricos como la cafeína y el alcohol.
- Medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), como el ácido acetilsalicílico.
- Condimentos fuertes, incluidos nuez moscada, pimienta, ajo y polvo de chile.

Gema genómica 20-1

enfermedad gastroduodenal

La incidencia irregular de la enfermedad gastroduodenal a pesar de la infección por *Helicobacter pylori* en grandes cantidades de personas indica una causalidad genética. Desde mediados del siglo xx se ha sabido que esta enfermedad se relaciona con el tipo de sangre:

- Tipo O con úlceras duodenales.
- Tipo A con úlceras gástricas y cáncer gástrico (Gillen y McColl, 2005).

La probabilidad de padecer una enfermedad gástrica importante depende de polimorfismos genéticos que influyen en la virulencia del organismo. De manera similar, el patrón específico de enfermedad depende de polimorfismos genéticos que gobiernan la respuesta inmunitaria en la persona (Gillen y McColl, 2005).

Una hipótesis que se está investigando es la asociación de:

- Polimorfismos proinflamatorios que predisponen a la gastritis en el estómago, baja secreción de ácidos y cáncer de cardias/úlcera gástrica.
- Polimorfismos menos inflamatorios que pueden predisponer a gastritis antral, hipersecreción ácida y úlcera duodenal (Gillen y McColl, 2005).

vacío. Este dolor ocurre 2 a 4 h después de comer o durante la noche y se alivia con antiácidos o alimentos.

Con la úlcera gástrica, el dolor epigástrico ardoroso y persistente ocurre 1 a 2 h después de las comidas y puede empeorar al ingerir alimentos (Williams y Hopper, 2007).

Una cuarta parte de los pacientes con úlcera experimentan sangrado, que ocurre con más frecuencia en casos de úlcera duodenal que en úlcera gástrica. Si la sangre se vomita justo después de comenzar el sangrado, el color es rojo brillante. Si ésta permanece en contacto con los jugos gástricos durante un tiempo, el vómito es de color pardo negruzco y de apariencia granular, parecida a posos de café. El término médico para esto es *emesis en posos de café*. Otros síntomas de la úlcera péptica son náusea, anorexia y, a veces, pérdida de peso.

Complicaciones

La hemorragia es una complicación de las úlceras gástricas. El tejido cicatrizal de una úlcera sanada puede restringir la salida gástrica, lo cual causa obstrucción del píloro. Si la úlcera continúa erosionando la pared estomacal o intestinal completa, el resultado es una **úlcera perforada**. La filtración de los contenidos gastrointestinales hacia la cavidad abdominal estéril causa **peritonitis**, una inflamación del peritoneo (el recubrimiento de la cavidad abdominal).

Tratamiento

El tratamiento médico de la infección por *H. pylori* incluye combinaciones de antibióticos y otros fármacos. Sólo si dicho tratamiento resulta ineficaz se considera la cirugía. También se ha investigado un abordaje dietético. En pacientes asintomáticos con infecciones por *H. pylori*, el yogur con bacterias bífidas o bacilos lácticos, dos veces al día por seis semanas, suprimió de manera eficaz la infección (Wang *et al.*, 2004). Otros regímenes que suplementan el tratamiento farmacológico con yogur han informado una mejoría en resultados (Kim *et al.*, 2008; Sheu *et al.*, 2006). Vea el Recuadro 20-2.

MÉDICO

Antes de la llegada de los medicamentos antiulcerosos, en general se aconsejaba a los pacientes con úlceras pépticas que tomaran antiácidos cada 2 h, alternándolos con leche y crema. Las investigaciones posteriores demostraron que la leche es un potente *inductor* de secreción de ácidos gástricos. Un efecto adverso de este tratamiento era el síndrome de leche y alcalinos (ver cap. 8).

Los nuevos medicamentos han revolucionado el tratamiento y casi siempre son eficaces sin un cambio drástico en la dieta. Además de los antibióticos para erradicar *H. pylori*, los medicamentos más recetados son:

- *cimetidina*, *ranitidina* y *famotidina*, que bloquean la secreción de ácidos gástricos estimulada por la histamina,

Recuadro 20-2 ■ Probióticos y prebióticos

Desde hace siglos se ha considerado que los alimentos fermentados promueven la salud. Hace más de 2 000 años, Plinio el Viejo recomendaba la leche fermentada para tratar la gastritis aguda (Vandenplas *et al.*, 2007).

Los **probióticos** son alimentos o suplementos con microbios vivos que mejoran el equilibrio microbiano en el intestino; sólo pequeños porcentajes de los organismos ingeridos llegan vivos al íleon y no colonizan el colon porque son indetectables luego de unos cuantos días después de dejar de ingerirlos (Vandenplas *et al.*, 2007). A pesar de los beneficios para la salud atribuidos a los probióticos, sólo cepas específicas se han sometido a prueba. Los resultados no se pueden generalizar a otras cepas.

Los modos sugeridos de acción son por medio de:

- Producir sustancias bactericidas.
- Competir con los patógenos y toxinas en cuanto a adherencia al epitelio intestinal.
- Regular las respuestas inmunitarias.
- Aumentar la función de la barrera intestinal (Vanderpool, Yan y Polk, 2008).

Los suplementos con probióticos pueden beneficiar tanto a niños como adultos con síndrome de colon irritable y adultos con colitis ulcerativa. También pueden reducir el riesgo de diarrea del viajero en adultos, pero no afecta su duración (Lomax y Calder, 2009). En ciertas condiciones, algunos probióticos han sido benéficos para el manejo de diarrea asociada con antibióticos, enterocolitis necrosante (ver Aplicación clínica 11-5) y diarrea infecciosa (Wolvers *et al.*, 2010).

Se insta a tener precauciones especiales cuando se introducen organismos nuevos y potencialmente infecciosos en lactantes inmaduros en un sentido inmunológico (Kliegman y Willoughby, 2005). De manera similar, se indica el uso cuidadoso de probióticos en niños que tienen un mayor riesgo de infecciones o en aquellos con compromiso en la integridad intestinal (Vandenplas *et al.*, 2007).

Los probióticos se encuentran en la leche o lácteos fermentados o añejados, otros productos fermentados, leche materna y suplementos. Las fuentes alimenticias de probióticos no sólo mejoran la estabilidad del probiótico al amortiguar los ácidos estomacales, sino que también contienen otros nutrientes. La fuente alimenticia más confiable es el yogur etiquetado como "cultivo de organismos vivos y activos". Para obtener este sello, el producto debe contener cuando menos 100 millones de bacterias por gramo de yogur al momento de fabricarlo y no se debe haber tratado con calor, ya que éste mata a las bacterias. Muchos yogures contienen tanto fermentos lácticos como bacterias adicionales supuestamente probióticas. Muchas etiquetas no diferencian las cantidades de cepas bacterianas contenidas en el producto, lo cual dificulta la elección de un producto probado para un padecimiento específico (Douglas y Sanders, 2008). La administración de probióticos derivados de bacterias debe separarse cuando menos 2 h antes o después de los antibióticos (Williams, 2010).

Los **prebióticos** son ingredientes alimenticios no digeribles que alientan el crecimiento de microorganismos favorables. Los prebióticos son ingredientes especializados que se dirigen a bacterias específicas, no la fibra alimenticia en general. Algunos alimentos que podrían ser fuentes de prebióticos son las alcachofas, plátanos, ajo, cebolla y trigo (Douglas y Sanders, 2008).

- *omeprazol*, que suprime la producción de ácidos gástricos.

A pesar de informes de pacientes específicos que conectan ciertos alimentos con dolor epigástrico, ninguna evidencia indica que la ingesta dietética cause úlceras pépticas. Tampoco se sabe que la dieta, incluyendo alcohol y café en moderación, influya en la curación (Stenson, 2006). Para

estos pacientes se aconseja una dieta sana en general en la que se eviten ciertos alimentos que causan molestia.

El tabaquismo es un factor de riesgo para el desarrollo de úlceras y complicaciones relacionadas. Asimismo, el hábito del tabaco reduce la curación de las úlceras y aumenta las recurrencias (Cohen, 2007). En consecuencia, es necesario aconsejar a los pacientes con úlcera que dejen de fumar.

QUIRÚRGICO

Cuando una cirugía es necesaria, la úlcera se retira y el tracto gastrointestinal remanente se sutura. Los procedimientos quirúrgicos dirigidos a la eliminación del área lesionada incluyen la gastroduodenostomía (anastomosis de estómago y duodeno) y la gastroyeyunostomía (anastomosis de estómago y yeyuno). La **anastomosis** es la conexión quirúrgica entre estructuras tubulares. La figura 20-4 ilustra estos dos procedimientos.

Después de una cirugía gástrica, los métodos de alimentación parenteral y por sonda se utilizan solos o combinados. Si se emplea alimentación por sonda, la sonda debe insertarse más allá del área de la resección (que ha sido retirada). La atención nutricional incluye proporcionar los nutrientes para garantizar una utilización máxima de las funciones remanentes de las vías gastrointestinales. Después de que los pacientes pasan a una dieta oral, es posible que experimenten **síndrome de evacuación gástrica rápida**, una complicación de los procedimientos quirúrgicos que eliminan, alteran o derivan el esfínter pilórico. La Aplicación clínica 20-2 describe con más detalle este síndrome. El cuadro 20-5 presenta una dieta que previene o trata el síndrome de evacuación gástrica rápida.

Las consecuencias nutricionales a largo plazo de la cirugía reconstructiva para la úlcera péptica incluyen deficiencia de hierro, anemia y osteomalacia. La deficiencia de hierro se relaciona con una disminución en la acidez gástrica y reducción en la capacidad de absorción del duodeno. Los pacientes presentan un mayor riesgo de osteomalacia después de una cirugía de úlcera péptica con una tasa de fracturas dos

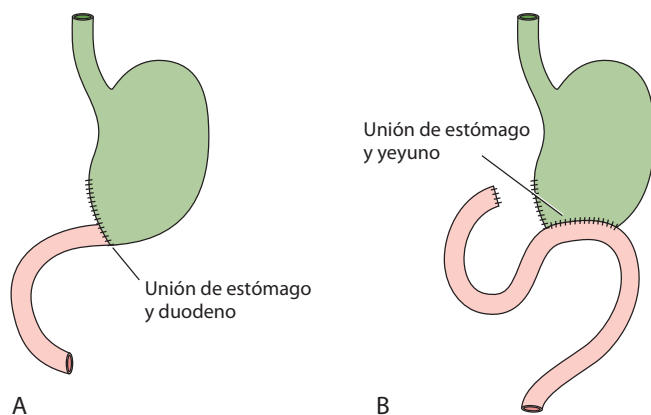


FIGURA 20-4 Procedimientos comunes de resección gástrica. A, Gastroduodenostomía o procedimiento de Billroth I. B, Gastroyeyunostomía o procedimiento de Billroth II. (Reimpresión de Williams, LS y Hopper, PD: *Understanding medical-surgical nursing*, 3ª ed. FA Davis, Philadelphia, 2007, p. 681, con autorización.)

aplicación clínica

20-2

Síndrome de evacuación gástrica rápida

El esfínter del píloro por lo normal sólo permite que pasen pequeñas cantidades del contenido gástrico hacia el duodeno. Después de retirar el píloro por medios quirúrgicos, un líquido concentrado se “evacua” de manera repentina hacia el intestino. Entonces, los contenidos concentrados atraen agua de la pared intestinal, de la misma manera que ocurre en la diarrea osmótica. Los efectos locales son:

- Hiperperistaltismo.
- Diarrea.
- Dolor abdominal.
- Vómito 30 a 60 min después de comer.

Los efectos sistémicos que se relacionan con un volumen insuficiente de líquidos incluyen:

- Debilidad.
- Mareo.
- Sudación.
- Hipotensión.
- Taquicardia.
- Palpitaciones.

El síndrome de evacuación gástrica rápida se asocia con más frecuencia a una gastrectomía total o a una gastrectomía parcial que implica resección de dos terceras partes del estómago. En un paciente que recibe alimentación por sonda pueden ocurrir los mismos signos y síntomas si la sonda nasogástrica se coloca por accidente en el duodeno.

El tratamiento dietético de este síndrome intenta demorar el vaciado gástrico y con el tiempo distribuir el aumento en osmolalidad hacia el intestino. Esto se puede lograr mediante:

- Limitar la ingesta de azúcares simples que incrementan la osmolalidad de los contenidos gástricos.
- Consumir comidas frecuentes y pequeñas para reducir la carga intestinal.
- Limitar los líquidos que se ingieren con los alimentos.
- Evitar alimentos muy calientes o fríos que estimulan el peristaltismo.

También resulta útil una intervención no dietética. Recostarse durante 30 a 60 min después de comer retiene más tiempo los alimentos en el estómago.

a tres veces mayor que la de la población general. El mecanismo para el desarrollo de osteomalacia aún no se ha comprendido por completo, aunque el duodeno es uno de los principales sitios de absorción del calcio (Stenson, 2006).

Hipotensión posprandial

La hipotensión después de la comida ocurre en cerca de 40% de los residentes de asilos para ancianos (Gentilcore *et al.*, 2006). La hipotensión posprandial es un descenso en la presión sistólica de 20 mmHg o más en el curso de 75 a 120 min después de empezar a comer. Los síntomas incluyen:

- Mareo.
- Fatiga.
- Debilidad.

Cuadro 20-5 ■ Dieta para el síndrome de evacuación gástrica rápida

desc RiPción	indic aciones	idoneid ad
Esta dieta consiste de seis comidas pequeñas, altas en proteínas y bajas en azúcares simples	Esta dieta y la terapia complementaria, empleadas después de la remoción quirúrgica del esfínter pilórico o de otros tratamientos que aceleran el vaciado gástrico, se ha diseñado para prevenir la evacuación rápida de los contenidos gástricos hipertónicos al intestino delgado. Los ejemplos de tales procedimientos quirúrgicos incluyen vagotomía, piloroplastia, hemigastrectomía, gastrectomía total, esofagogastrectomía, procedimiento de Whipple, gastroenterostomía y gastroyeyunostomía. A medida que el cuerpo se adapta a su nuevo estado, es posible que en el curso de la convalecencia se vayan tolerando alimentos específicos	Las deficiencias secundarias a cirugía o malabsorción pueden requerir suplementos. Entre los nutrientes que es probable que se necesiten están las vitaminas B ₁₂ , D y ácido fólico, y los minerales calcio y hierro
cambios en estil o de vida	elija	Reduci R
Patrón de comidas	Seis porciones pequeñas Coma lentamente y mastique por completo	Líquidos con las comidas
Terapia complementaria	Recuéstese durante 30 min después de los alimentos	
grupo alimenticio		
Leche	LactAid Queso añejado (>90 días)	Leche, si existe intolerancia a la lactosa*
Panes y cereales	Blanco, trigo entero, centeno, pan judío, italiano y tipo vienés* Bollos, galletas saladas, bizcochos salados y panecillos (sin leche)* Cualquier cereal cocido o seco, sin leche* Arroz, tallarines, espagueti, macarrones Frutas frescas, congeladas o enlatadas sin jarabe, plátano	Panes congelados Panecillos dulces, donas, panqué Panes hechos con leche (a menos que se tolere)* Cereal endulzado con azúcar Cereal que contenga leche*
Frutas	Jugos frescos, congelados, enlatados, sin azúcar, sólo entre comidas Cualquiera, según tolerancia	Jugos o frutas endulzados, ya sean enlatados o congelados, fruta seca Frutas crudas, a menos que se toleren Jugos junto con las comidas
Verduras	Jugos sólo entre comidas Según tolerancia	Aquellas que causen molestias Jugos con las comidas
Grupo de carnes	Margarina sin leche si existe intolerancia a la lactosa*	Ninguna
Grasas y aceites	Aceites Manteca vegetal Gelatina endulzada artificialmente	Cualquiera que contenga leche, a menos que se tolere*
Postres y misceláneos	Pasteles esponjosos y pastel Ángel Sal, pimienta, especias según tolerancia Mostaza, catsup, pepinillos encurtidos enteros y picados, según tolerancia Bebidas con edulcorantes artificiales Té y café descafeinados, infusiones de hierbas Jalea y conserva dietéticas	Pasteles, tartas, galletas, helado,* sorbete* que contengan azúcar Sazonadores que provoquen molestias Bebidas que contengan cafeína Azúcar, miel, jarabe, melaza Conservas de fruta, jalea Dulces
menÚ de muest Ra		
35 min antes del desayuno	35 min antes de la comida	
Café descafeinado	1 lata de LactAid®	
Edulcorante artificial		
desayuno	almuerzo/cena	
½ plátano	85 g (3 oz) de cerdo asado	
1 huevo, escalfado	Cebada con mantequilla	
1 cucharadita de margarina sin leche	½ taza de calabaza	
Jalea dietética	½ taza de coctel de fruta, colado	
1½ h después del desayuno	1½ h antes de comer	
Jugo de naranja	Bebida descafeinada	
	Edulcorante artificial	
bocadillo a media mañana		
1 rebanada de pan tostado de trigo entero		
Jalea dietética		

*Si es necesario restringir la lactosa.

- Desvanecimientos.
- Alteraciones del habla.
- Cambios en la visión.

La hipotensión más grave ocurre en individuos con enfermedades neurológicas, cardiovasculares o renales. Las complicaciones incluyen mayor incidencia de problemas coronarios, accidente vascular cerebral y muerte (Malozemoff y Gentlemen, 2004). Por lo regular el cuerpo compensa el incremento de flujo sanguíneo a las vías digestivas después de la comida, pero en los ancianos el mecanismo que conserva una circulación adecuada al resto del cuerpo se vuelve menos eficiente. Los mayores efectos se observan cuando el estómago se vacía con más rapidez.

Para prevenir la hipotensión posprandial, una persona debe:

- Limitar la ingesta de carbohidratos.
- Ingerir comidas pequeñas y frecuentes.
- Recostarse en posición de decúbito parcial durante 90 min después de comer.
- Evitar el ejercicio excesivo durante 2 h después de las comidas.
- Programar los medicamentos antihipertensivos entre comidas en lugar de administrarlos justo antes de éstas (Malozemoff y Gentlemen, 2004).

A veces se recetan aditivos dietéticos o medicamentos especiales para demorar el vaciado gástrico.

Trastornos intestinales

A fin de obtener estudios diagnósticos radiográficos o endoscópicos del intestino, éste debe vaciarse. En general esto se logra mediante una dieta de bajos residuos/líquidos claros seguida de laxantes. La explicación de los procedimientos y de la necesidad de ellos es útil para obtener la cooperación del individuo. En el caso de pacientes internados, la enfermera debe asegurarse de que la persona reciba la máxima nutrición cuando ya se haya concluido con las pruebas de ese día. Es frecuente que se programe otra serie de exámenes para el día siguiente.

Problemas con la eliminación

Diversos problemas con la frecuencia y consistencia de las evacuaciones son comunes. Éstos incluyen síndrome de colon irritable, diarrea y estreñimiento.

Síndrome de colon irritable

Hasta 20% de los adultos en EUA tiene síntomas del **síndrome de colon irritable (SCI)**, lo cual lo convierte en uno de los trastornos que los médicos diagnostican con más frecuencia. Es más común que se le diagnostique a las mujeres que a los hombres. Cerca de 50% de los afectados muestra síntomas antes de los 35 años de edad (*National Digestive*, 2007).

Los signos y síntomas más comunes del SCI son:

- Cólicos intestinales.
- Dolor abdominal.
- Inflamación.
- Estreñimiento.
- Diarrea.

No se ha identificado una causa específica del SCI. Una teoría es que las personas que lo sufren tienen un colon, o intestino grueso, que es en particular sensible y reactivo a ciertos alimentos y al estrés. El sistema inmunitario, que lucha contra las infecciones, también puede estar implicado (*National Digestive*, 2007).

El tratamiento del SCI es sintomático. Los alimentos que causan molestias deben identificarse y evitarse. Las dietas por exclusión consumen mucho tiempo y no son eficaces por completo para identificar los agentes desencadenantes, pero suprimir alimentos con base en las concentraciones elevadas de anticuerpos mejora los síntomas. Se han encontrado elevaciones en los anticuerpos para la leche, huevos, trigo, res, cerdo y cordero en pacientes con SCI (Zar *et al.*, 2005).

Algunas estrategias adicionales incluyen:

- Técnicas de control del estrés.
- Principios de higiene intestinal.
- Posiblemente una dieta alta en fibra para evitar el estreñimiento y el aumento en la presión sobre las paredes intestinales.

Debe tranquilizarse a los pacientes respecto a que el SCI no daña en forma permanente los intestinos, no se relaciona con las enfermedades inflamatorias intestinales y no conduce a cáncer (*National Digestive*, 2007).

Diarrea

La diarrea, que es la evacuación de heces líquidas o sin forma, es una causa importante de morbilidad y mortalidad en ancianos y niños (ver cap. 11). La mayoría de los casos de diarrea en los adultos se controlan por sí mismos y se resuelven sin tratamiento o la necesidad de análisis médicos amplios. En muchos casos no es posible encontrar la causa. Si un adulto está en poco peligro de un desequilibrio de electrolitos, el autotratamiento de la diarrea con el régimen conservador que se indica en el cuadro 20-6 es apropiado.

La consulta con un médico se vuelve importante si la diarrea:

- Dura más de tres días.
- Causa dolor intenso en el abdomen o recto.
- Provoca una fiebre de 39 °C (102 °F) o más.
- Produce sangre en las heces o heces negras, parecidas a alquitrán o
- se acompaña de signos de deshidratación.

Además de estas preocupaciones, si el paciente tiene padecimientos en los que el ayuno, la deshidratación o las en-

Cuadro 20-6 ■ Cuidados personales en caso de diarrea*

tiempo	ingesta o Ral	comentarios
Primeras 12 h	Agua o soluciones orales para hidratación a temperatura ambiente	Líquidos de fácil absorción para conservar la hidratación
Segundas 12 h	Líquidos claros, sin cafeína o extremos de temperatura	Si se pierde hasta 5% del peso corporal; si se pierde más de 5% del peso, debe buscar atención médica
		Las bebidas muy calientes, muy frías o con cafeína estimulan el peristaltismo
Terceras 12 h	Líquidos completos	Experimente con la leche, en caso de que se haya desarrollado intolerancia a la lactosa
Cuartas 12 h	Dieta blanda	Incluya compota de manzana o plátano para obtener pectina ; arroz, pasta y panes sin grasa (que se digieren mediante enzimas que en general no se afectan a causa de la gastroenteritis)
Para las 48 h	Dieta regular	Busque atención médica si la diarrea no se ha resuelto y no tolera la dieta regular. Otras razones para buscar atención médica son: deshidratación, distensión abdominal, fiebre, sangre en heces

*Apropiado para adultos sanos.

fermedades infecciosas son un peligro, debe consultarse con un médico.

DIARREA DEL VIAJERO

La diarrea del viajero afecta a más de 10 millones de personas cada año (Singh y Redfield, 2009). Se estima que 40% de quienes viajan a los países en desarrollo enfermará de diarrea (Koo y DuPont, 2006). El país de destino es el factor más importante de riesgo de desarrollar diarrea del viajero. Las regiones con el riesgo más alto son África, sudeste asiático, Latinoamérica y el Medio Oriente. Otros factores de riesgo son:

- Estado físico inmunocomprometido.
- Acidez gástrica reducida.
- Susceptibilidad genética (Yates, 2005).

Vea la Gema genómica 20-2.

La diarrea del viajero se transmite por los alimentos y bebidas contaminados con bacterias, virus o parásitos; para reducir el riesgo, las personas deben evitar:

- Beber agua del grifo y hielo fabricado con ella.
- Alimentos lavados en agua y servidos crudos.
- Leche no pasteurizada.
- Adobos y salsas.
- Mariscos mal cocidos.
- Carnes crudas o mal cocidas.
- Alimentos de venta en la calle (especialmente riesgosos).

En general, los alimentos y bebidas seguros incluyen:

- Bebidas carbonatadas embotelladas (si el sello está intacto).
- Alimentos cocidos y servidos a temperatura muy alta.
- Alimentos secos como panes y cereales.

Algunos expertos aconsejan que todas las personas que viajen a áreas de alto riesgo lleven consigo agentes antimicrobianos curativos para tratarse la enfermedad (DuPont, 2005). En todos los casos de diarrea infecciosa, el lavado correcto de las manos durante 30 s eliminará 95% de los organismos transitorios y reducirá la probabilidad de transferirlos a otra persona (Musher y Musher, 2004).

Gema genómica 20-2

diarrea del viajero

Los factores tradicionales de riesgo no explican las diferencias individuales en susceptibilidad a la diarrea del viajero entre quienes visitan países en desarrollo. Los polimorfismos de un solo nucleótido en genes que codifican lactoferrina e interleucina 8 (IL-8) se han asociado con la susceptibilidad a este tipo de diarrea.

En contraste, las personas con mutaciones del gen *FUT2* son inmunes a la infección por norovirus. El reconocimiento de las variaciones individuales en la susceptibilidad a la diarrea del viajero ayudará a personalizar los regímenes farmacológicos profilácticos y los tratamientos de reserva (Cabada y White, 2008).

OTRAS CAUSAS

La diarrea puede ser yatrogénica (provocada por el tratamiento) y se asocia con la alimentación por sonda o el tratamiento con antibióticos. Los suplementos de fibra en los alimentos enterales redujeron la frecuencia de las heces y produjeron heces más sólidas que las fórmulas estándar en pacientes geriátricos hospitalizados (Vendewoude *et al.*, 2005).

Los probióticos han acelerado la recuperación de la diarrea infecciosa aguda y han prevenido la diarrea asociada con antibióticos, pero es necesario investigar más las especies y dosis óptimas, al igual que las enfermedades clínicas específicas (Sartor, 2005). Vea el Recuadro 20-2. Una causa de diarrea que a menudo se pasa por alto, la enfermedad celiaca, se trata en la Aplicación clínica 20-3 y en la Gema genómica 20-3.

Estreñimiento

Cada persona desarrolla un patrón intestinal usual, de modo que una evacuación por día o cada segundo o tercer día puede ser perfectamente normal para determinada persona.

Estreñimiento se refiere a una reducción en la frecuencia normal de defecación de un individuo, en especial si las heces son duras, secas o difíciles de evacuar. Los cambios en los hábitos intestinales deben investigarse a fondo para

aplicación clínica

20-3

Hallazgos y diagnóstico de caso: enfermedad celiaca (enteropatía por sensibilidad al gluten, esprue no tropical)

Enfermedad que se diagnostica de manera clásica en un niño que presenta esteatorrea después de agregar a su dieta cereales que contienen gluten (trigo, centeno, cebada). La avena puede causar problemas porque adquiere gluten de otros granos durante la molienda. Los estudios poblacionales han revelado que 1% tanto de niños de siete años como de adultos tienen enfermedad celiaca. Dado que el pico de edad al momento del diagnóstico se encuentra entre la cuarta y quinta décadas de vida, estos datos sugieren que la enfermedad pasa desapercibida durante muchos años (Green y Jabri, 2006).

Al momento de presentarse a consulta:

- En niños pequeños se observa diarrea y desarrollo deficiente.
- En niños mayores se observa corta estatura, anemia y problemas neurológicos, e incluso estreñimiento.
- Los adultos presentan anemia o se descubre el padecimiento al realizar endoscopias para evaluar síntomas que no indican enfermedad celiaca. Es común que se les haya dado un diagnóstico previo de síndrome de colon irritable (Green y Jabri, 2006), por lo que en pacientes con síntomas de SCI se recomienda una prueba de rutina para detección de enfermedad celiaca (Jadallah y Khader, 2009).

La sensibilidad al gluten también tiene una manifestación cutánea, la *dermatitis herpetiforme*, que afecta a cerca de 25% de los sujetos con enfermedad celiaca (Collin y Reunala, 2003).

Existen varias pruebas serológicas para anticuerpos dirigidas a la detección, pero ninguna prueba por sí sola es diagnóstica. El estándar de oro para diagnóstico definitivo es una biopsia del intestino delgado. En todos los casos, el paciente debe consumir una dieta que contenga gluten hasta que las pruebas diagnósticas se hayan terminado.

Gema genómica 20-3

enfermedad celiaca

La enfermedad celiaca ocurre en 10% de los familiares en primer grado (padres, hermanos, hijos) de aquellos con la enfermedad y en 70% de los gemelos idénticos de pacientes que presentan el trastorno. Aunque cerca de 30 a 40% de las personas caucásicas portan los factores genéticos esenciales, menos de 3% desarrolla el padecimiento (Green y Fabri, 2006).

La enfermedad celiaca es poligenética. Se han asociado con ella los genes del antígeno leucocitario humano (HLA) tanto como no HLA. Los genes HLA confieren hasta 40% del riesgo y el resto se atribuye a genes no HLA (Green y Fabri, 2006). Debido a que sólo unos cuantos individuos genéticamente susceptibles desarrollan enfermedad celiaca, su causa se considera multifactorial e implica una combinación de:

- Predisposición genética.
- Ingestión de gluten (ver cap. 9).
- Una respuesta autoinmune que produce inflamación crónica del intestino delgado.

descubrir o descartar una enfermedad. Los medicamentos que de forma común causan estreñimiento incluyen opiáceos, hierro y agentes anticolinérgicos (Lacy, 2007).

Después de haber descartado las enfermedades, la búsqueda de déficit en las siguientes áreas puede sugerir alguno de estos cambios:

- Aumento gradual en la fibra dietética.
- Ingestión de cantidades adecuadas de agua.
- Ejercicio regular.
- Tomar una bebida caliente con el desayuno.
- Evacuar a horarios regulares (en general después de una comida para aprovechar la programación del cuerpo).

En algunos casos de impactación fecal, el paciente puede experimentar diarrea. La Aplicación clínica 20-4 explica esta paradoja.

Enfermedades inflamatorias intestinales

Las dos enfermedades inflamatorias intestinales (EII) más comunes son la **enfermedad de Crohn**, también conocida como *ileítis* o *enteritis regional*, y la **colitis ulcerosa**. Las dos alteraciones comparten algunas características comunes, pero tienen algunas diferencias importantes. Vea cuadros 20-7 y 20-8.

aplicación clínica

20-4

Distinción entre diarrea e impactación fecal

Si en general un paciente presenta estreñimiento y luego tiene diarrea, la enfermera debe examinar el recto para ver si tiene heces impactadas. Las heces serán secas y duras y el paciente no podrá evacuarlas sin ayuda. Las heces diarreicas pasan alrededor de la impactación.

Como en muchos casos, la prevención es preferible al diagnóstico y tratamiento. Es necesario vigilar a los pacientes institucionalizados en cuanto a problemas de evacuación. Debe anotarse la frecuencia y consistencia de las evacuaciones.

Cuadro 20-7 ■ Semejanzas entre enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa

Causa	Desconocida
Teorías	Interacción autoinmunitaria de susceptibilidad genética y ambiente
Estímulo probable de la autoinmunidad	Microorganismos no patógenos comunes de las vías intestinales
Conexiones familiares	Cerca de 20% de pacientes con EII tiene un familiar en primer grado con la enfermedad (ver Gema genómica 20-4)
Signos y síntomas	Diarrea, dolor abdominal Pérdida de peso Reducción en la densidad mineral ósea
Padecimientos asociados	Artritis, inflamación ocular

Gema genómica 20-4

enfermedad inflamatoria intestinal

Es más frecuente que los gemelos idénticos tengan EII, en especial enfermedad de Crohn, que los gemelos fraternos. Un gen de susceptibilidad a la enfermedad de Crohn codifica un receptor intracelular que regula la respuesta inmunitaria inmediata a los microbios. No obstante, las mutaciones de este gen no son condición necesaria ni suficiente para el desarrollo de la enfermedad de Crohn.

Los factores ambientales contribuyen a la compleja causa de la EII; por ejemplo, los asiáticos que han emigrado a Inglaterra experimentan un aumento en colitis ulcerosa después de reubicarse. Algunos científicos sugieren que el tabaquismo puede ser un factor ambiental que determina si un individuo predispuesto desarrolla enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa (Griffiths, 2006).

Cuadro 20-8 ■ Diferencias entre enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa

	enfermedad de Crohn	colitis ulcerosa
Ubicación	Cualquier sitio en las vías gastrointestinales, con más frecuencia en el extremo terminal del íleon	Intestino grueso
Distribución	Áreas enfermas que se alternan con tejido sano	Comienza en general en el recto y se dispersa en sentido ascendente siguiendo un patrón continuo
Lesiones	Involucra todas las capas de la pared intestinal	Confinadas a las capas mucosa y submucosa
Padecimientos asociados*	Problemas cutáneos, litiasis renal, litiasis de la vesícula	Osteoporosis, enfermedad hepática
Factores ambientales	Asociado con tabaquismo	No se asocia con tabaquismo
Complicaciones	Fístula, obstrucción, estenosis	Megacolon tóxico
Pronóstico después de cirugía	Recurrencia de la enfermedad [†]	Curación

* No se sabe por qué estos problemas ocurren fuera del intestino. Los científicos piensan que estas complicaciones pueden deberse a la inflamación activada por el sistema inmune. El tratamiento de la EII resuelve algunos de estos problemas (National Digestive, 2006b).

[†] El control posoperatorio es decepcionante. Dejar el tabaco es la única medida efectiva (Cottone, Orlando y Modesto, 2006).

Las metas generales para la atención nutricional de los pacientes con EII incluyen:

- Prevención y corrección de la desnutrición.
- Prevención de la osteoporosis.
- En niños, promoción del crecimiento y desarrollo óptimos (O'Sullivan y O'Morain, 2006).

El Recuadro 20-3 presenta algunos datos sobre la EII en niños. El cuadro 20-9 señala los usos generales de las modalidades nutricionales en la EII.

En general, los alimentos afectan más a los pacientes con enfermedad de Crohn que a los individuos con colitis ulcerosa. Los pacientes que tienen cualquiera de ambos padecimientos han informado que los plátanos, zanahorias, papas,

recuadro 20-3 ■ Enfermedades inflamatorias intestinales en niños

Un 25% de las EII se presenta en la infancia (Beattie *et al.*, 2006). La investigación sobre el retraso en el crecimiento debe considerar a la EII como una causa. En la enfermedad de Crohn es posible que el retraso del crecimiento anteceda a la evidencia clínica de la enfermedad del colon (Shamir, Phillip y Levine, 2007).

El tratamiento con nutrición parenteral total (NPT) o fórmulas enterales es eficaz para restaurar el crecimiento. El método que se emplea más a menudo es la alimentación con sonda nasogástrica durante la noche, lo cual permite que se realicen las actividades normales durante el día; por fortuna los niños se vuelven expertos en pasar los catéteres (Griffiths, 2006).

Cuadro 20-9 ■ Atención nutricional en la enfermedad inflamatoria intestinal

	enfermedad de Crohn	colitis ulcerosa
Prevención	Dieta irrelevante	Dieta irrelevante
Alimentación enteral*	La principal terapia en enfermedad activa y en niños con deficiencias del crecimiento	No se ha probado como terapia primaria
NPT	En el periodo agudo para mejorar el estado nutricional En el periodo crónico para pacientes con un intestino muy corto	En etapa aguda, para mejorar el estado nutricional

* Mejor para promover la curación de la mucosa que la NPT (Griffiths, 2006).

arroz, pollo asado y agua no empeoraron sus síntomas y les hicieron sentirse bien (Joachim, 2000).

En la actualidad se investigan medidas para disminuir la inflamación y equilibrar los microbios intestinales.

- Los suplementos con aceite de pescado en pacientes con EII incorporaron ácidos grasos omega 3 en la mucosa intestinal y modificaron los perfiles de los mediadores inflamatorios. Los resultados clínicos varían, pero algunos estudios informaron una mejoría en la histología del intestino y descenso en la actividad de la enfermedad (Calder, 2008).
- Las bacterias probióticas han sido eficaces en la colitis ulcerosa y en la reservoritis refractaria (Leenen y Dieleman, 2007).

Terapia nutricional

Más allá de las metas generales, la atención nutricional de los pacientes con EII debe individualizarse según el estado nutricional del individuo, la ubicación y grado de la enfermedad, y los tratamientos quirúrgicos y médicos. Para mantener el estado nutricional, no deben eliminarse alimentos de la dieta sin hacer una valoración minuciosa. Las restricciones deben limitarse a alimentos que producen gas o heces sueltas. Los alimentos sospechosos deben ponerse a prueba en pequeñas cantidades para determinar los niveles de tolerancia.

ENFERMEDAD DE CROHN

Ninguna dieta ha probado su eficacia para prevenir o tratar la enfermedad de Crohn. Una técnica de control consiste en

llevar un diario de alimentos y síntomas, seguido de una dieta de eliminación individualizada durante 2 a 4 semanas (Brown y Roy, 2010), y un pequeño estudio de dos años de duración demostró que una dieta semivegetariana fue significativamente mejor que una dieta omnívora para la prevención de recaídas (Chjiba *et al.*, 2010). Una intervención nutricional basada en los anticuerpos de IgG contra los antígenos de los alimentos mostró una reducción significativa en la frecuencia de las evacuaciones, pero los mecanismos por medio de los cuales los anticuerpos de IgG podrían contribuir a la enfermedad no están claros (Bentz *et al.*, 2010). Cuando los pacientes experimentan un brote de la enfermedad, los alimentos como granos voluminosos, especias picantes, alcohol y productos lácteos pueden aumentar la diarrea y los cólicos (National Digestive, 2006a).

COLITIS ULCEROSA

La modificación de la dieta se basa en general en la tolerancia del paciente y en la evitación de los alimentos irritantes. A pesar de las creencias de los pacientes acerca de que los alimentos afectaban el curso de su enfermedad, ningún comportamiento alimenticio informado redujo la incidencia de recaídas del trastorno (Jowett *et al.*, 2004a).

La recaída después de una remisión en la colitis ulcerosa se ha relacionado con la ingesta de ciertos alimentos. Los individuos en el tercio más alto de consumo de los siguientes alimentos (en comparación con el tercio más bajo) tuvieron los siguientes incrementos en los riesgos de recaída:

- Consumo de carnes, tres veces.
- Carnes rojas y procesadas, cinco veces.
- Proteína, tres veces.
- Alcohol, 2.7 veces.

La ingesta elevada de azufre o sulfato también se asoció con un incremento de 2.8 y 2.6 veces en el riesgo de recaída (Jowett *et al.*, 2004b). Un mecanismo sugerido se relaciona con las bacterias del colon que producen ácido sulfhídrico a partir de aminoácidos que contienen azufre (Magee *et al.*, 2000; Tilg y Kaser, 2004). Los pacientes con colitis ulcerosa mostraron una diferencia fundamental en el metabolismo intestinal del sulfuro en comparación con aquellos sin ese diagnóstico (Ohge *et al.*, 2005) y la evidencia implica a las bacterias reductoras de sulfato (BRS) como factor ambiental en la colitis ulcerosa (Rowan *et al.*, 2009).

Tratamiento quirúrgico

La cirugía se puede recomendar cuando la EII se vuelve inmanejable desde un punto de vista médico. La porción del colon que está inflamada se puede eliminar por medios quirúrgicos; esto da por resultado un intestino más corto que puede crear peligros nutricionales adicionales para el paciente (Aplicación clínica 20-5).

La **colectomía** es la remoción quirúrgica de parte o la totalidad del colon. Otros procedimientos quirúrgicos incluyen

aplicación clínica

20-5

Síndrome de intestino corto

Debido a que el intestino delgado mide entre 5 y 6 m (16 a 20 pies) de longitud en los adultos, es posible quitar hasta 50% sin consecuencias graves. Según el sitio de la resección, el intestino remanente se ajusta para volverse más largo, grueso y amplio, a fin de aumentar su capacidad de absorción; sin embargo, este proceso puede requerir hasta seis meses y ocurre sólo si el paciente recibe alimentos o alimentación por sonda que estimulan la función intestinal. En casos en los que se retira la válvula ileocecal u 80% del intestino delgado, el cuerpo no puede compensar por completo la pérdida.

Menos de 200 cm de intestino delgado funcional constituyen un síndrome de intestino corto (Matarese *et al.*, 2005). El tratamiento de este síndrome es intensivo y requiere de consulta continua con un nutriólogo experto. La nutrición inicial se proporciona por medio de NPT. Cuando se inicia con alimentación enteral, es posible que se elijan fórmulas elementales debido a que se absorben por completo en el intestino delgado proximal. Al introducir alimentos, éstos deben ingerirse en comidas pequeñas y bajas en grasa, reemplazando las grasas regulares con triglicéridos de cadena mediana. Los líquidos deben ser isotónicos y tomarse entre comidas (Parrish, 2005).

la ileostomía y la colostomía, que pueden ser permanentes o temporales.

En una **ileostomía**, la parte terminal del intestino delgado (el **íleon**) se une a una abertura establecida por medios quirúrgicos en la pared estomacal llamada **estoma**, a través de la cual se evacúan los contenidos intestinales.

En una **colostomía** se retira una parte del intestino grueso y se crea un estoma en la pared estomacal.

Los pacientes sometidos a cirugía para desviar los contenidos intestinales a través de la pared abdominal con frecuencia sufren de un trauma psicológico además del cambio físico.

ILEOSTOMÍA

Una ileostomía produce drenaje de líquidos que contienen enzimas activas, las cuales irritan la piel. Además, las pérdidas de nutrientes son grandes. Es posible que existan pérdidas de hasta 2 L de líquido por día justo después de la cirugía. La Aplicación clínica 20-6 presenta las innovaciones para controlar el drenaje de las ileostomías.

Con el tiempo, el intestino se adapta hasta cierto grado y el drenaje disminuye a 300 a 500 ml. No obstante, esta cantidad es más de 100 a 200 ml de pérdida de agua en las heces normales. Las pérdidas adicionales de nutrientes en pacientes con ileostomía incluyen sodio, potasio y vitamina B₁₂.

COLOSTOMÍA

En contraste con una ileostomía, en la colostomía es posible que, después del periodo de convalecencia, la secreción sea tan limitada que lo único que se requiera sea un vendaje seco para cubrir el estoma. El paciente puede tener que irrigar a

aplicación clínica

20-6

Ileostomías continentales

Por lo común, si se realiza una ileostomía, el paciente debe portar un dispositivo para contener las secreciones. Otros procedimientos permiten cierto grado de control del drenaje.

A veces es posible construir ileostomías continentales a partir del intestino remanente, al crear un reservorio o bolsa intestinal justo por la parte interna de la pared abdominal. Esta bolsa se vacía al insertar un catéter por el estoma varias veces al día.

En ocasiones se realiza una anastomosis ileoanal a fin de utilizar el esfínter anal para controlar la eliminación. Incluso después de que el intestino se adapta a su longitud más corta, el paciente tiene de 7 a 10 evacuaciones por día.

Es importante que todos los profesionales de la salud conozcan cuál procedimiento se ha llevado a cabo, de modo que puedan reforzarse las expectativas del cirujano y del paciente cuando se proporcione instrucción al enfermo.

diario o no la incisión, a sugerencia del cirujano. A veces, después de un proceso inicial de aprendizaje, el paciente sabe lo que tiene que hacer.

PAUTAS DIETÉTICAS PARA LOS PACIENTES DE OSTOMÍA

Es común que a los pacientes de ostomía se les sirva una dieta blanda o general después de la recuperación de cirugía, con restricciones basadas en la tolerancia individual. Al principio se evitan los alimentos correosos y altos en fibra hasta que se haya demostrado una tolerancia definitiva y, entonces, es mejor intentar con pequeñas cantidades y de uno a la vez. Tales alimentos incluyen:

- Apio, maíz, col, ensalada de col, chícharos o guisantes, col agria, espinaca.
- Coco, frutas secas, membranas en los cítricos, piña.
- Palomitas de maíz, nueces, semillas y cáscara de frutas y verduras.

Además, algunos pacientes evitan las verduras **crucíferas**, pescado, huevo, cerveza y bebidas carbonatadas porque producen un olor excesivo. Es posible que algunos alimentos sean terapéuticos debido a que espesan las heces: queso, mantequilla cremosa de cacahuete, bombones, pasta, *pretzels*, pan blanco y arroz blanco (Willcutts, Scarano y Eddins, 2005).

Debe alentarse a los pacientes de ostomía a:

- Comer a intervalos regulares.
- Masticar bien los alimentos para evitar el bloqueo del sitio del estoma.
- Beber cantidades adecuadas de líquido.
- Evitar alimentos que produzcan exceso de gas, heces sueltas, olores desagradables o volumen indeseable.
- Evitar el aumento excesivo de peso.

Enfermedad diverticular

Un **divertículo** es un abolsamiento de la membrana intestinal a través de un punto débil en la capa muscular del intestino (fig. 20-5).

Un tercio de la población de EUA desarrollará divertículos para la edad de 60 años y dos tercios para la edad de 85 años (Strate *et al.*, 2008).

Diverticulosis

La presencia de divertículos se conoce como **diverticulosis**. La ubicación común es en el punto en el que ingresa un vaso sanguíneo al músculo intestinal. Un factor causal propuesto para la diverticulosis es el aumento en la fuerza necesaria para impulsar los contenidos intestinales insuficientes a través de la luz.

Es frecuente que una persona con diverticulosis no presente ningún signo o síntoma. Después de un diagnóstico de diverticulosis se aconseja seguir una dieta alta en fibra con 30 g por día; esto debe acompañarse de una ingestión adecuada de líquidos.

Diverticulitis

Cuando los divertículos se inflaman, el padecimiento se conoce como diverticulitis. Cuando mucho, 10 a 25% de los individuos con enfermedad diverticular desarrollarán diverticulitis. Los factores de riesgo, aparte de la edad avanzada, son la obesidad y la ingesta de carnes rojas; sin embargo, los factores conocidos de riesgo identifican en forma deficiente a

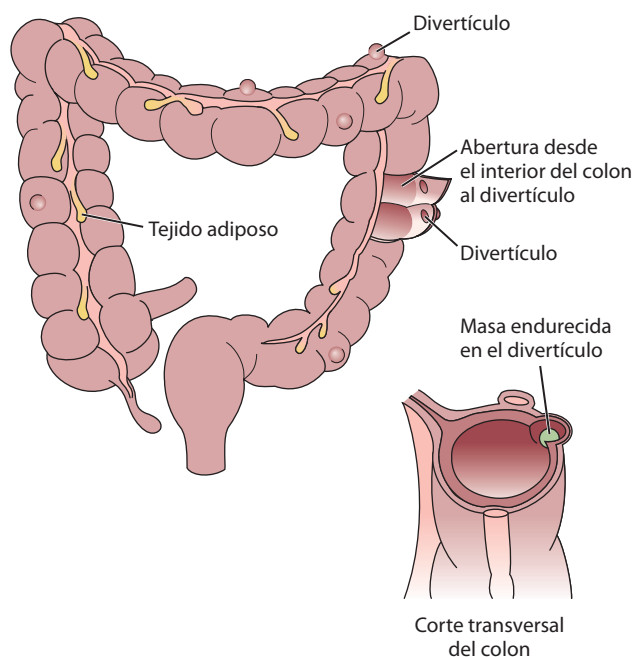


FIGURA 20-5 Divertículos del colon transverso y descendente. (Reimpresión de Venes, D [ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2010, p. 678, con autorización.)

las personas que tienen mayor riesgo y la fisiopatología predisponente no se ha entendido por completo (Korzenik, 2006).

Los signos y síntomas de diverticulitis, con excepción de la fiebre, ocurren en el abdomen. El paciente se queja de:

- Cólicos.
- Dolor en el cuadrante inferior izquierdo.
- Dispepsia.
- Náusea y vómito.
- Distensión y flatulencia.
- Estreñimiento que se alterna con diarrea.

La inflamación puede conducir a abscesos, adhesiones o fistulas. Una pared intestinal con cicatrices puede causar una obstrucción. Existe la posibilidad de hemorragia. La rotura de un divertículo puede iniciar peritonitis, que constituye una urgencia quirúrgica.

La terapia inicial para la diverticulitis sin complicaciones es tratamiento de sostén que incluye vigilancia, reposo intestinal y antibióticos. Mientras la inflamación es intensa, se administran fórmulas elementales o predigeridas y una dieta baja en fibra. Después de ello se prescribe una dieta alta en fibra, igual que para la diverticulosis. Los pacientes deben recibir instrucciones detalladas sobre la incorporación de la fibra dentro de su dieta luego de haber seguido una dieta baja en fibra: ésta debe reintroducirse en forma gradual para evitar los cólicos abdominales, la inflamación y los dolores por gas que pueden ocurrir cuando hay cambios drásticos en la ingesta de fibra.

Las restricciones en la dieta se han colocado por costumbre en los alimentos duros y en las semillas pequeñas, debido a la posibilidad de que se alojen en un divertículo. Las semillas pequeñas han estado implicadas en casos de complicaciones diverticulares, pero en un estudio a gran escala no se encontró el mismo grado de relación con la ingesta de moras azules y fresas. Tampoco los alimentos que, por tradición, se han excluido de la dieta —nueces, maíz y palomitas de maíz— se relacionaron con riesgo de diverticulosis o con complicaciones diverticulares (Strate *et al.*, 2008).

Enfermedades hepáticas

Algunas de las muchas funciones del hígado se listan en el cuadro 20-1. Las principales enfermedades hepáticas, hepatitis y cirrosis, con frecuencia requieren control nutricional cuidadoso.

Hepatitis

La inflamación del hígado, o **hepatitis**, puede ser resultado de infección viral, alcohol, fármacos o toxinas. La intoxicación con paracetamol representa alrededor de 50% de los casos de insuficiencia hepática aguda en EUA y Gran Bretaña (Hinson, Roberts y James, 2010). Las sobredosis pueden ser por un intento deliberado de suicidio o accidentales, y a veces im-

plican múltiples fármacos que contienen paracetamol. Otras sustancias hepatotóxicas, incluido el alcohol, se suman al riesgo de la toxicidad del paracetamol (Deglin y Vallerand, 2009).

Tres infecciones virales comunes son la hepatitis A, la hepatitis B y la hepatitis C. El cuadro 20-10 compara los tres tipos según modo de transmisión, poblaciones de alto riesgo y disponibilidad de vacunas. Algunas epidemias notables se relacionaron con:

- Hepatitis A, transmitida por medio de cebollas verdes, que infectó a 601 personas, de las cuales tres murieron y una sobrevivió después de un trasplante de hígado (Wheeler *et al.*, 2005). La hepatitis A también se trata en el capítulo 13.
- Hepatitis B, que causó dos muertes entre 30 casos en tres instituciones de atención a largo plazo en diferentes estados de EUA; por desgracia la causa fue la falla en seguir técnicas asépticas. En una de las instituciones, 89% de los residentes a los que el personal de enfermería había tomado pruebas de glucosa en sangre desarrolló hepatitis B aguda, en comparación con 0% de los residentes que llevaron a cabo la prueba con sus propias lancetas (*Centers for Disease Control and Prevention* [CDC], 2005).
- Hepatitis C, que causó seis casos de enfermedad aguda y la búsqueda de otras víctimas entre 40 000 personas que se habían sometido a endoscopia en una clínica autónoma. Las fallas en la técnica implicaron reutilización inapropiada de las jeringas en los pacientes y uso en varias personas de frascos de medicamentos dirigidos a utilizarse con un solo individuo (CDC, 2008a).

Signos y síntomas

Sin importar el tipo o la causa, los síntomas son:

- Anorexia.
- Náusea.
- Incomodidad epigástrica.
- Fatiga.
- Debilidad.

Los signos de hepatitis son vómito, diarrea e ictericia causada por la incapacidad del hígado para convertir la bilirrubina liposoluble en una forma hidrosoluble (conjugada). El grado de ictericia da una estimación aproximada de la gravedad de la enfermedad. La exploración física muestra un hígado agrandado y sensible, y también agrandamiento del bazo.

Tratamiento

En la actualidad no existe ningún medicamento que cure la hepatitis, pero se han puesto a prueba combinaciones de interferón y fármacos antivirales como un método para modificar su curso. Las piedras angulares del tratamiento son:

- Reposo en cama.
- Abstinencia del alcohol.
- Nutrición óptima para permitir que el hígado sane.

La convalecencia puede requerir de tres semanas a tres meses. Los pacientes en cama, que están especialmente debilitados,

Cuadro 20-10 ■ Tipos comunes de hepatitis viral

	hePatitis a	hePatitis b	hePatitis c
Modo usual de transmisión	Fecal-oral; contaminación de agua, mariscos o productos agrícolas crudos Rara vez productos hemáticos, equipo parenteral	Líquidos corporales Objetos inanimados contaminados con líquidos corporales, como equipo médico, navajas de afeitar, cepillos de dientes, agujas de acupuntura y tatuajes El virus es estable sobre superficies ambientales cuando menos 7 días	Equipo parenteral Rara vez por contacto sexual o transmisión perinatal
Poblaciones de alto riesgo	Contactos en el hogar y sexuales con casos agudos Contactos con niños que utilizan pañal en centros de cuidados diurnos Viajeros a áreas endémicas Hombres que tienen sexo con hombres Usuarios de drogas inyectables	Contactos en el hogar y sexuales con personas infectadas, incluyendo perinatal Usuarios de drogas inyectables Heterosexuales con parejas múltiples Varones homosexuales Viajeros internacionales a largo plazo en estrecho contacto con población local Trabajadores de la salud y de seguridad pública expuestos a la sangre por su trabajo Pacientes de hemodiálisis	Individuos que comparten equipo de inyección Trabajadores de la salud que utilizan equipo parenteral (accidentes por punción con agujas)
Vacuna	Sí; los productos varían según el fabricante; no se recomienda ninguna en niños	Sí; se considera eficaz hasta por 15 años; la OMS recomienda la vacunación infantil universal, con la primera dosis a las 24 h del nacimiento	No; los 6 genotipos y aproximadamente 100 subtipos del virus impiden el desarrollo de vacunas eficaces

Adaptado de CDC (2008b); Heymann (2004); Wheeler *et al.* (2005).

son más susceptibles a las úlceras por decúbito que el paciente promedio debido al descenso en la síntesis de albúmina y por las globulinas. Si el individuo se abstiene del alcohol, a menudo la hepatitis es reversible.

Atención nutricional

Es frecuente que a los pacientes con hepatitis se les prescriba una dieta alta en calorías y proteína con grasas moderadas:

- Hasta 400 g de carbohidratos proporcionan la ingesta de energía.
- Hasta 100 g de proteína promueven la curación.
- Hasta 35% de kilocalorías de grasa utilizan una fuente densa en energía. Es posible que las grasas emulsionadas en productos lácteos y huevos se toleren mejor que otras grasas.
- Hasta 3 a 3.5 L de ingesta de líquidos a diario.

Convencer a una persona con hepatitis para que acepte un patrón de alimentos tan sustancial es una tarea enorme debido a la anorexia y náusea que acompañan a la enfermedad. Debido a que es más frecuente que la náusea sea menor en la mañana que en momentos posteriores del día, debe alentarse a estos pacientes a ingerir un desayuno abundante. La alimentación polimérica oral, que es alta en kilocalorías y proteínas, se utiliza de manera amplia para la alimentación entre comidas.

Cirrosis hepática

En la **cirrosis** el hígado se lesiona y es incapaz de regenerarse. Es más frecuente que la hepatitis C o el alcoholismo causen la cirrosis, pero también puede ocurrir debido a otras causas. Los principales efectos nutricionales del alcoholismo se resu-

men en la Aplicación clínica 20-7 y su participación como causa de mortalidad se describe en la Aplicación clínica 20-9.

Las diversas barreras que interfieren con la detección de casos de alcoholismo son:

- Las manifestaciones múltiples y variadas del alcoholismo.
- Las definiciones personales sobre el alcoholismo de los proveedores de atención a la salud.
- La negación del paciente y su familia.

El cuestionario CAGE que se presenta en la Aplicación clínica 20-10 es una herramienta breve y eficiente de detección para identificar a las personas que posiblemente abusan del alcohol. En más de 30 000 veteranos, los cuestionarios breves de detección del alcoholismo pronosticaron las hospitalizaciones en un periodo de 3.75 años por padecimientos gastrointestinales relacionados con el alcohol (Au *et al.*, 2007).

Fisiopatología

El alcohol no necesita digerirse; se absorbe con rapidez, 20% del estómago y 80% del intestino delgado. El alcohol se transporta por todo el cuerpo justo después de la absorción; en el hígado se metaboliza a una tasa de 14.78 ml (½ onza) de alcohol por hora, lo cual se refiere al contenido de alcohol, no a la bebida completa. Esta tasa no se puede acelerar, y dar café u otros estimulantes a una persona ebria no inducen la sobriedad, tan sólo alerta la intoxicación.

Si el hígado no puede reparar el daño causado por el alcohol, las células hepáticas muertas se reemplazan con tejido cicatrizal. La figura 20-6 muestra la progresión desde la muerte celular hasta varios signos cardinales de cirrosis.

Debido a que el hígado tiene múltiples funciones, un cambio patológico refuerza a otro. La reducción en la producción

aplicación clínica

20-7

Efectos nutricionales del alcoholismo

El alcoholismo es una enfermedad producida por el consumo del alcohol que causa tolerancia, dependencia física y patología característica de los órganos del cuerpo. Contrario a algunas creencias erróneas, el alcoholismo se presenta en individuos que:

- Consumen cantidades tan pequeñas como 88 a 147 ml (3 a 5 oz) de whisky por día.
- Son obesos, por lo general al inicio de la enfermedad.
- Continúan funcionando en sus diversas funciones en el trabajo y dentro de su familia.
- Tienen buenos recursos económicos.

En EUA, el alcoholismo es el factor más importante en las deficiencias de nutrientes. El alcohol puede dañar al hígado, incluso en personas con buena nutrición (Lieber, 2006). Si las numerosas funciones del hígado se asocian con el hecho de que el alcohol es tóxico para todas las células del organismo, los estragos nutricionales que acompañan al alcoholismo son obvios. Las deficiencias vitamínicas en los alcohólicos son, en orden de frecuencia:

- Ácido fólico.
- Tiamina.
- Vitamina B₆.
- Niacina.
- Vitamina C.
- Vitamina A.

La deficiencia de tiamina es casi un sinónimo de alcoholismo. El alcohol impide la absorción intestinal de la tiamina y, en casos de enfermedad hepática grave, se reduce el metabolismo y almacenamiento de tiamina (vea el capítulo 7 para información acerca del beriberi). El síndrome de Wernicke-Korsakoff (Aplicación clínica 20-8) es una complicación neurológica de la deficiencia de tiamina.

Los siguientes son ejemplos de desnutrición de vitaminas asociados con el alcoholismo.

- El escorbuto en EUA se observa casi de manera exclusiva en alcohólicos.

- En 50% de los alcohólicos con cirrosis y 15% de individuos sin alcoholismo se observa una adaptación anormal a la oscuridad (Lieber, 2006).
- La mitad de los alcohólicos muestran pérdida ósea relacionada con una reducción en la ingesta, y un metabolismo defectuoso, de calcio y vitaminas D y K.

Los alcohólicos con frecuencia presentan deficiencia en los minerales traza hierro y zinc. Asimismo, el potasio, fósforo y magnesio son las deficiencias minerales más comunes en estas personas. Durante el tratamiento deben vigilarse los niveles de electrolitos. (Lea acerca del síndrome de realimentación en el cap. 22.) Los ejemplos de desnutrición de minerales asociados con el alcoholismo incluyen las siguientes preocupaciones:

- En 75% de los pacientes alcohólicos hospitalizados se ha encontrado anemia o anomalías en la médula ósea. El incremento en hierro se absorbe a través del intestino dañado, pero los bajos niveles de ácido fólico impiden una producción normal de eritrocitos.
- Pueden ocurrir bajos niveles de hierro debido a sangrado gastrointestinal.
- Hasta 50% de los pacientes alcohólicos presenta deficiencias en zinc que se han asociado con cambios en los sentidos de olfato y gusto, y en el metabolismo de proteínas. El zinc es necesario para la conversión de la vitamina A en una forma funcional en la retina y se ha utilizado para tratar la ceguera nocturna que no responde a la vitamina A (Lieber, 2006).
- Las concentraciones de magnesio en sangre son bajas en los alcohólicos. La excitabilidad neuromuscular en personas con abstinencia aguda de alcohol se asemeja a los signos de deficiencia de magnesio. Es posible que se necesite el uso de suplementos en casos individuales, pero la mayoría de los sujetos pueden reabastecer sus reservas de magnesio con una dieta normal (Lieber, 2006).

La conciencia del amplio rango de efectos nutricionales del alcoholismo debe estimular los esfuerzos de detección de casos. La interrupción de la espiral descendente en la salud que produce el alcohol puede, literalmente, salvar vidas.

aplicación clínica

20-8

Síndrome de Wernicke-Korsakoff

El **síndrome de Wernicke-Korsakoff**, un trastorno del sistema nervioso central, es producto de la deficiencia de tiamina. Se diagnostica con más frecuencia en alcohólicos, pero en ocasiones también puede ocurrir en pacientes desnutridos que no tienen antecedentes de abuso del alcohol, incluidas las mujeres con hiperemesis gravídica (ver cap. 10). En un estudio, la mitad de los pacientes con el síndrome de Wernicke-Korsakoff no eran alcohólicos y el diagnóstico en dos casos sin alcoholismo ocurrió sólo al momento de la necropsia (Ogershok *et al.*, 2002).

Los pacientes con este síndrome presentan:

- Desorientación.
- Alteraciones de memoria.
- **a taxia.**

- Debilidad en los músculos que controlan los ojos, lo cual produce:
 - Visión doble (*diplopía*).
 - Movimientos anormales del globo ocular (*nistagmo*).

Las alteraciones residuales, como el nistagmo o la ataxia, afectan a cerca de 60% de los pacientes. De 49 sujetos con encefalopatía de Wernicke como complicación de hiperemesis gravídica, sólo 29% logró una remisión completa (Chiossi *et al.*, 2006).

Es indispensable que los profesionales de la salud comprendan que la tiamina es esencial para la producción de glucosa. La administración intravenosa de una solución simple de glucosa puede precipitar los síntomas del síndrome de Wernicke-Korsakoff si el paciente tiene deficiencia de tiamina.

aplicación clínica

20-9

El alcohol contribuye a la mortalidad

El consumo excesivo de alcohol es la tercera causa principal y prevenible de muerte en EUA y se asocia con múltiples consecuencias adversas para la salud, que incluyen:

- Cirrosis hepática.
- Diversos cánceres.
- Lesiones involuntarias.
- Violencia.

En 2001, el uso excesivo de alcohol fue responsable de alrededor de 75 000 muertes que se pudieron haber prevenido, incluyendo:

- 13 674 accidentes automovilísticos, todos los cuales se atribuyeron a juergas de alcohol (más de cinco copas por ocasión en los varones o cuatro en las mujeres).
- 7 655 homicidios.

- 6 969 suicidios.
- 4 766 debidas a caídas (CDC, 2004).

Es poco probable que se haya diagnosticado un trastorno en el uso del alcohol en pacientes que recibieron atención en hospitales generales, incluso cuando han llegado al hospital con concentraciones de alcohol en sangre mayores a 0.3 g/dl, más de tres veces el límite legal (Bostwick y Seaman, 2004; Smothers, Yahr y Ruhl, 2004).

El alcohol puede ser mortal de inmediato si se consume una cantidad grande de etanol (o una cantidad menor de alcoholes que no deben emplearse como bebidas) en un corto tiempo.

La intoxicación con alcohol es en particular penosa cuando mata a personas jóvenes cuyos acompañantes permitieron que la víctima “quedara dormida” por ignorancia o temor a la represalia. La enseñanza para los jóvenes acerca de los peligros del alcohol y la orientación de los pacientes adultos sobre el uso responsable de las bebidas alcohólicas son funciones apropiadas de educación para la salud en todos los entornos.

aplicación clínica

20-10

Cuestionario CAGE para identificar a personas que abusan del alcohol

El cuestionario CAGE es un instrumento de detección para identificar la necesidad de pruebas diagnósticas; sus ventajas son su sencillez y su precisión probada en estudios clínicos. También se enfoca en los efectos conductuales de la bebida, más que en el número de copas consumidas (O'Brien, 2008). Las cuatro preguntas son:

- C – ¿Alguna vez ha sentido que debe beber menos? (*cut back*).
- A – ¿Le ha molestado que la gente le critique por su forma de beber? (*annoyed you*).
- G – ¿Alguna vez se ha sentido mal o culpable por su forma de beber? (*guilt*).
- E – ¿Alguna vez ha necesitado beber por la mañana para calmar los nervios o despertar? (*eye-opener*).

Una puntuación de 2 a 3 respuestas de “sí” indica un alto índice de sospecha y una puntuación de 4 es virtualmente un diagnóstico de alcoholismo (O'Brien, 2008).

de proteína plasmática, como se hace evidente en una disminución en los niveles de albúmina, indica un mal pronóstico para el paciente.

Los signos y síntomas de la cirrosis se presentan en el Recuadro 20-4. Las várices esofágicas ocurren en cerca de la mitad de los pacientes con cirrosis. Una de las complicaciones más graves de hipertensión portal es la hemorragia de las várices que ocurre en cerca de un tercio de las personas con várices del esófago (Smith, 2010). A pesar de la mejoría en los tratamientos, este tipo de hemorragia se asocia con una mortalidad de cuando menos 20% a seis semanas (Longacre y Garcia-Tsao, 2006). El resultado final de la cirrosis es insuficiencia hepática, que puede conducir a coma hepático.

Tratamiento con dieta

La evitación del alcohol y del exceso de grasa, y la ingestión de cuatro a seis comidas por día que contengan carbohidratos y proteínas, son las recomendaciones más comunes (Tsiaousi *et al.*, 2008). Se requiere de un equilibrio precario para administrar proteínas, pero evitar al mismo tiempo que se precipite una encefalopatía hepática (Aplicación clínica 20-11). En ocasiones solamente se pueden dar cantidades mínimas de proteína sin que se altere el estado mental del paciente (Lieber, 2006).

El cuadro 20-11 presenta diversas dietas con control de proteína que suponen que el paciente tolera las grasas. Se han desarrollado listas amplias de intercambios con bajas proteínas para tratar la insuficiencia hepática. El control dietético de estos pacientes, en particular de aquellos con enfermedad hepática terminal, es complejo y cambia de manera constante, lo cual requiere de los servicios continuos de un nutriólogo experto.

Debido al alto riesgo de deficiencias vitamínicas, los pacientes con cirrosis reciben suplementos farmacéuticos. Es posible que se necesiten hasta cinco veces los RDA de vitaminas hidrosolubles.

La vigilancia de la mejoría o progreso de la ascitis incluye la medición de la circunferencia abdominal y el pesaje diario. Si el paciente tiene ascitis sin edema periférico, una meta razonable de tratamiento para la pérdida de peso es de 0.5 kg (1.1 lb) por día. Si se presenta tanto ascitis como edema periférico, la meta de pérdida de peso se tendrá que incrementar a 1 kg por día.

Enfermedad de la vesícula biliar

Abajo del hígado se encuentra un pequeño órgano parecido a una bolsa llamado **vesícula biliar**; su función es concen-

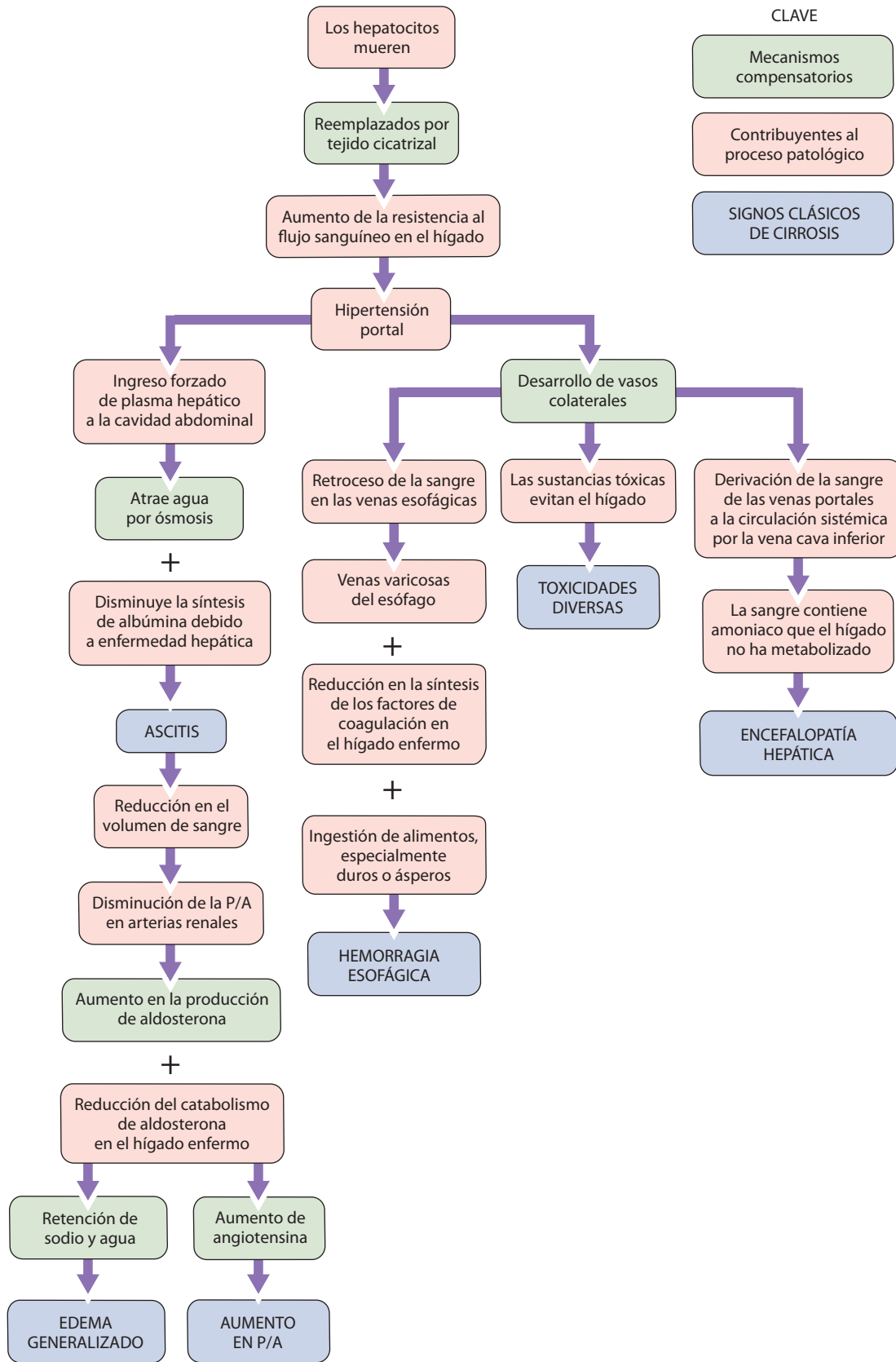


FIGURA 20-6 Progreso de la enfermedad que conduce a los signos y síntomas clásicos de cirrosis hepática. Muchas otras manifestaciones ocurren debido a las funciones múltiples del hígado.

Figura 20-4 ■ Signos y síntomas de cirrosis

síntomas

- Anorexia.
- Dolor epigástrico.
- Náusea que empeora a medida que avanza el día.

signos

- Distensión abdominal.
- Vómito.
- Esteatorrea.
- Ictericia.
- Ascitis.
- Edema.
- Sangrado gastrointestinal.

Aplicación clínica

20-11

Encefalopatía hepática

El amoníaco representa un papel esencial en la patogénesis de la encefalopatía hepática, al implicar posiblemente un estrés oxidativo/nitrosativo y edema cerebral de bajo grado (Haussinger y Gorg, 2010). El amoníaco es un producto de las bacterias intestinales y de enzimas digestivas que descomponen la proteína. Aunque la persona no consuma proteínas, las bacterias utilizan las células desechadas de las vías gastrointestinales y la sangre producida por el sangrado gastrointestinal, que es común en la cirrosis alcohólica. Por lo regular, el hígado degrada el amoníaco en urea, que se excreta en la orina a través de los riñones, pero en la insuficiencia hepática, las concentraciones de amoníaco en sangre se elevan. El amoníaco es tóxico para todas las células, incluso aquellas del hígado y cerebro.

Es posible observar algunos signos de encefalopatía hepática antes de ocurrir coma; éstos incluyen:

- Cambios de personalidad.
- Irritabilidad.
- Debilidad.
- Apatía.
- Confusión.
- Somnolencia.

Signos más específicos son:

- *Asterix*, que son movimientos espásticos involuntarios de la mano al estirar el brazo.
- *Hedor hepático*, que es un olor fecal en el aliento, y
- finalmente, coma.

El tratamiento primario de la encefalopatía hepática es la administración de lactulosa; este fármaco, administrado por vía oral o enema, acidifica el intestino grueso. El cambio en pH causa que el amoníaco se convierta en iones amonio, que no se absorben sino que se eliminan en las heces. Si la lactulosa no es suficiente, puede añadirse el antibiótico

neomicina (que permanece en el lumen del intestino) para disminuir las bacterias presentes (Heidelbaugh y Sherbondy, 2006).

La meta del manejo nutricional de los pacientes con encefalopatía hepática debe ser la promoción de la síntesis de proteína al proporcionar amplias cantidades de aminoácidos, al tiempo que se instituyen otras medidas para revertir el catabolismo en curso.

En un estudio, los pacientes con cirrosis que se habían hospitalizado debido a encefalopatía recibieron tratamientos estándar para este problema, pero se les distribuyó en dos grupos de manera aleatoria para que recibieran:

- Una dieta baja en proteínas con incrementos progresivos o
- una dieta proteica normal durante 14 días.

El resultado sobre la encefalopatía hepática no fue significativamente diferente en ambos grupos (Cordoba *et al.*, 2004).

Las primeras investigaciones sugerían un beneficio al alterar la proporción de **aminoácidos aromáticos** con respecto a **aminoácidos ramificados** (BCAA). La influencia de los suplementos de BCAA sobre la encefalopatía hepática puede ser más eficaz en la lesión hepática crónica con hiperamonemia y bajas concentraciones de BCAA en sangre que en la enfermedad hepática aguda con complicaciones inflamatorias y aumento en el recambio de proteína (Holecek, 2010). Aunque la administración de aminoácidos ramificados puede beneficiar a algunos pacientes, no se recomienda su uso de modo rutinario (Lieber, 2006). Además, la adherencia a largo plazo es deficiente debido a su sabor desagradable (Cabre y Gassull, 2005).

Si se necesita alimentación enteral y los aminoácidos ramificados se seleccionan como tratamiento, están disponibles preparaciones especiales bajas en aminoácidos aromáticos. Dos de ellas son *Hepatic-Aid II*® y *Travasorb-Hepatic*®.

El aspartame (NutraSweet®) también contiene fenilalanina, un aminoácido aromático. Si la teoría de los aminoácidos ramificados es válida, este edulcorante también debe evitarse.

trar y almacenar la bilis hasta que se le requiera para la digestión. El hígado secreta 600 a 800 ml de bilis por día que la vesícula biliar reduce a 60 a 160 ml.

La presencia de cálculos se denomina **colecistitis**. Alrededor de 10 a 20% de las personas en la mayoría de los países occidentales padecen cálculos biliares. Cerca de 50 a 70% de los pacientes son asintomáticos al momento del diagnóstico, que puede haber sido incidental durante un examen

abdominal mediante ecografía. La litiasis asintomática de la vesícula biliar tiene un curso natural benigno, ya que sólo cerca de 10 a 25% de los casos progresan a un trastorno sintomático (Sakorafas, Milingos y Peros, 2007). Los cálculos biliares han alcanzado proporciones epidémicas en las poblaciones indígenas de América del Norte y del Sur, acompañadas de un aumento en el riesgo de cáncer de la vesícula (Shaffer, 2005).

Cuadro 20-11 ■ Dietas con control de proteína para enfermedad hepática

descripción	indicaciones	idoneidad
Aunque no es la terapia principal, estas dietas se prescriben para ayudar a lograr y mantener un equilibrio normal de aminoácidos, reducir las concentraciones de amoníaco en sangre y mejorar el estado clínico. Además, es posible que se restrinjan las proteínas, el sodio y los líquidos. También se pueden administrar aminoácidos ramificados, que se metabolizan sobre todo en la musculatura esquelética, en forma de suplementos	Estas dietas se emplean en enfermedad hepática grave como hepatitis aguda, cirrosis avanzada o encefalopatía hepática intratable	Las dietas quizá no cumplan con los RDA de vitaminas del complejo B (en especial ácido fólico), calcio y hierro. Es posible que se indiquen suplementos de vitaminas
dieta con 20 g de PRoteína (RaRa vez utilizada. la mayoría de los Pacientes Pueden tolerar y necesitan 40 a 60 g)		
Plan de alimentos	menú de muestra	
Desayuno		dieta de 40 g de PRoteína, añadir a la dieta de 20 g de PRoteína:
½ taza de leche 1 fruta	½ taza de leche entera ½ taza de jugo de naranja con 2 cucharadas de suplemento modular de carbohidratos*	½ taza de leche 2 intercambios de carne 1 intercambio de almidones
2 almidones	½ taza de <i>Cream of Wheat</i> (sémola de trigo) con 1 cucharada de suplemento modular de carbohidratos y 1 rebanada de pan tostado con 1 cucharada de mantequilla y jalea	
		dieta de 60 g de PRoteína, añadir a la dieta de 20 g de PRoteína:
Grasa (según tolerancia) Bebida	2 cucharadas de crema Según tolerancia y restricción de líquidos	2 tazas de leche 3 intercambios de carne 1 intercambio de almidones 1 intercambio de verduras
Almuerzo		dieta de 80 g de PRoteína, añadir a la dieta de 20 g de PRoteína:
2 almidones	1 taza de arroz con ¼ taza de salsa de tomate sin sal y 1 cucharada de aceite de oliva	
Verdura	½ taza de ejotes con 1 cucharadita de margarina	
Fruta	½ taza de melocotones enlatados con 1 cucharada de suplemento modular de carbohidratos	2 tazas de leche
Bebida	Según tolerancia y restricción de líquidos	5 intercambios de carne 4 intercambios de almidones 1 intercambio de verduras
Cena		
2 almidones	1 papa al horno, con 2 cucharadas de crema agria y 1 rebanada de pan con 1 cucharadita de margarina y jalea	
Verdura	½ taza de champiñones (como aderezo para la papa)	
Fruta	½ taza de fresas con 1 cucharada de suplemento modular de carbohidratos	
Bebida	Según tolerancia y restricción de líquidos	

*Polycose®, Sumacal® y Moducal® son suplementos modulares de carbohidratos.

La mayoría de los cálculos biliares se forma cuando la biliar es demasiado escasa o muy concentrada, o cuando contiene un exceso de colesterol. Cuando la vesícula se inflama debido a la irritación causada por los cálculos (90% de los casos), infección parasitaria o ayuno prolongado asociado con nutrición parenteral total (NPT), el padecimiento se conoce como **colecistitis**.

Factores causales

El único riesgo alimenticio establecido es una ingesta calórica alta (Shaffer, 2006). Las mujeres tienen una probabilidad

tres veces mayor que los varones de presentar enfermedad de la vesícula biliar. Tanto en varones como en mujeres, las nueces parecen tener un efecto protector en cuanto a que el consumo de 142 g (5 oz) o más de éstas por semana se ha asociado con un descenso en el riesgo de litiasis sintomática de la vesícula biliar en varones y un descenso en el riesgo de colecistectomía en mujeres (Tsai *et al.*, 2004a, 2004b).

Otros factores de riesgo de enfermedad de la vesícula incluyen:

- Enfermedad o resección del íleon.
- NPT a largo plazo.

- Embarazos múltiples.
- Uso de anticonceptivos orales.

Un largo ayuno entre la cena y el primer alimento del siguiente día es un factor de riesgo que se puede modificar. Dos prácticas de promoción de la salud incluyen:

- Ingerir un refrigerio ligero antes de dormir o
- beber dos vasos de agua al levantarse, si se demora el desayuno.

Cualquiera de estas prácticas estimula el vaciado de la vesícula biliar, lo cual disminuye la probabilidad de una bilis muy concentrada.

Síntomas y tratamiento

El principal síntoma de la enfermedad de la vesícula biliar es dolor luego de la ingestión de grasa, provocado por los espasmos de la vesícula. El dolor se localiza en el cuadrante superior derecho y a menudo irradia al hombro derecho.

En general, la litiasis asintomática de la vesícula sólo se descubre por observación. La cirugía es la opción preferida para tratar la enfermedad sintomática de la vesícula, pero puede recomendarse un manejo médico en individuos con alto riesgo quirúrgico.

Modificaciones en la dieta

Durante una crisis aguda se recomienda una dieta de líquidos completos con mínimas grasas; para la enfermedad crónica de la vesícula, el paciente debe limitar la grasa y los individuos obesos deben bajar de peso. Algunos sujetos obtienen alivio con la restricción de grasas y otros no. Un abordaje razonable a la restricción de grasas consiste en:

- Seleccionar lácteos descremados,
- limitar las grasas o aceites a 3 cucharaditas por día y
- no consumir más de 170 g (6 oz) de carne muy magra por día.

Otro método consiste en eliminar los alimentos que causan síntomas. Los pacientes por lo general pueden identificar los alimentos que les causan dolor; los alimentos fritos son los peores causantes. También es frecuente que los alimentos que forman gas provoquen baja tolerancia. El cuadro 20-12 identifica algunos de los alimentos bajos y altos en grasa.

Los factores en la dieta que pueden prevenir la aparición de cálculos en la vesícula biliar incluyen grasa poliinsaturada, grasa monoinsaturada, fibra y cafeína. Una dieta vegetariana también se asocia con reducción del riesgo (Gaby, 2009).

Cuadro 20-12 ■ Comparación del contenido de grasa en alimentos seleccionados

alimentos bajos en gRasa	gRasa (gRamos)	alimentos altos en gRasa	gRasa (gRamos)
Almidones/panes			
Torta Ángel, 1/12	<1	Tarta de nuez, 1/6 de la tarta	24
Pan italiano, 1 rebanada	<1	Relleno de pan, 1/2 taza	13
Panecillo inglés, 1	1	Pan danés	12
Pan tostado con pasas, 1 rebanada	1	Croissant (cuernito), 1	12
Panqueque, 1 de 10 cm	2	Dona glaseada, 1	13
Carnes, pescados y aves			
Pulpa de res, magra, asada, 85 g (3 oz)	9	Costillar de res, sólo parte magra, 85 g (3 oz)	24
Pechuga de pollo, asada, sin piel, 85 g (3 oz)	9	Pollo, muslo frito, 1	14
Jamón cocido, 85 g (3 oz)	9	Costillar de cerdo, 85 g (3 oz)	24
Atún, 1/2 taza, empacado en agua	6	Atún, 1/2 taza, empacado en aceite, colado	24
Frutas y verduras			
Plátano, 1, 22.2 cm	1	Aguacate, 1	30
Pasas, 1 taza	1	Coco seco, 1 taza	50
Papa, 1, horneada	<1	Papa frita a la francesa, 15 piezas de 5 × 9 cm	12
Cebolla, cruda, rebanada, 1 taza	<1	Aros de cebolla fritos, 4	10
Lácteos			
Queso cottage, 1% de grasa, 1/2 taza	1	Queso cottage, 4% de grasa, 1/2 taza	5
Mozzarella, parcialmente descremado, 28.35 g (1 oz)	5	Cheddar, 28.35 g (1 oz)	9
Leche descremada, con sólidos adicionados, 1 taza	1	Leche entera, 1 taza	8
Yogur helado, bajo en grasa, 1 taza	4	Helado de crema, regular, duro, vainilla, 1 taza	14
Comida rápida*			
Arby's			
Sándwich Junior Roast Beef	10	Sándwich Beef'n Cheddar	20
McDonald's			
Hamburguesa	9	Quarter Pounder con queso	26
Subway			
de Roast Beef, 15.24 cm	5	Atún, 15.24 cm	31
Wendy's			
Sándwich Chicken Grill	7	Sándwich Spicy Chicken Fillet	16

*Verifique con el restaurante. Es posible que se modifiquen las recetas.

Intervenciones médicas y quirúrgicas

Se han establecido diversos procedimientos para el tratamiento de los cálculos biliares sin realizar la incisión tradicional grande. Una técnica implica el uso de sustancias para disolver los cálculos, algunas de las cuales se ingieren por vía oral y otras se inyectan de manera directa en la vesícula. Otro método consiste en romper los cálculos utilizando ondas de choque con un método conocido como *litotripsia*.

Los pacientes y médicos todavía pueden optar por la remoción de los cálculos por medio de una incisión, una *colecistotomía*, o por remoción de la vesícula biliar, *colecistectomía*, por vía laparoscópica o por medio de la incisión abdominal tradicional.

Después de una colecistectomía tradicional es posible que, de inicio, el paciente no reciba nada por vía oral o que se le administren líquidos claros. Luego la dieta avanza según tolerancia. Después de una colecistectomía laparoscópica los pacientes pueden recibir una dieta general de inmediato.

En un periodo posterior de la convalecencia los pacientes deben tolerar las comidas balanceadas, debido a que la bilis entra continuamente al duodeno. No obstante, es posible que los individuos que presentaban náusea y dolor al ingerir ciertos alimentos antes de la operación sigan evitándolos después de la cirugía por cuestiones de asociación.

Enfermedades del páncreas

Además de las secreciones endocrinas de insulina, glucagon y somatostatina, el **páncreas** secreta amilasa, lipasa, tripsina y quimotripsina. Debido a esas muchas secreciones, las enfermedades pancreáticas producen importantes consecuencias nutricionales. Dos trastornos importantes del páncreas son la pancreatitis y la fibrosis quística.

Pancreatitis

Por lo regular las enzimas pancreáticas necesarias para la digestión están inactivas en el páncreas y sólo se activan al ingresar al duodeno; de otro modo, estas enzimas activas digerirían al páncreas mismo.

En la **pancreatitis** las enzimas pancreáticas retenidas se activan y digieren el tejido pancreático. En casos graves, las enzimas escapan hacia la circulación general y causan inflamación en órganos distantes.

La causa más común de pancreatitis aguda es que un cálculo de la vesícula impacte el conducto pancreático-biliar común (Wang *et al.*, 2009), en tanto que el alcohol sigue siendo el principal factor asociado con la pancreatitis crónica (Pezzilli, 2009). La pancreatitis también puede ser hereditaria. Vea Gema genómica 20-5.

Pancreatitis aguda

El síntoma característico de la pancreatitis aguda es un dolor intenso en el cuadrante superior izquierdo. Los ataques se

Gema genómica 20-5

pancreatitis

La pancreatitis hereditaria es un trastorno autosómico dominante causado por mutaciones en el gen del tripsinógeno. Estos individuos sufren crisis recurrentes de pancreatitis aguda que comienzan en la infancia o adolescencia. Con frecuencia la enfermedad se vuelve crónica.

Hasta 37% de los pacientes con pancreatitis idiopática crónica tienen mutaciones en el gen de la fibrosis quística. También se han identificado otras mutaciones (Lieber, 2006).

acompañan de náusea y vómito. Las pruebas de laboratorio revelan concentraciones elevadas de amilasa y lipasa séricas.

Un 80% de los pacientes con pancreatitis aguda tiene casos leves y cursos relativamente benignos. Varios sistemas para calificar la intensidad de la enfermedad se basan en compilaciones de múltiples hallazgos de laboratorio (Despins, Kivlahan y Cox, 2005). En un sentido nutricional, la pancreatitis aguda se puede tratar de la siguiente manera:

- No administrar nada por la boca para evitar la estimulación del páncreas.
- Administrar líquidos intravenosos.
- Líquidos claros después de que se haya controlado el dolor, durante 24 h.
- Alimentación nasoyeyunal sólo si es necesario.
- Dieta blanda a general en el curso de tres o cuatro días si hay un progreso satisfactorio.

La enfermedad progresa a pancreatitis grave en un pequeño porcentaje de pacientes, quienes muestran una respuesta inflamatoria sistémica intensa y a menudo desarrollan insuficiencia en múltiples órganos. Debido a que las tasas de mortalidad y morbilidad se relacionan de forma directa con un equilibrio negativo de nitrógeno, mejorar la nutrición es una de las prioridades que requiere vigilancia y ajuste continuos.

La meta del tratamiento nutricional de sostén es satisfacer tanto como sea posible las demandas metabólicas elevadas, sin estimular la secreción pancreática y la autodigestión. Mientras más distal sea el ingreso de la alimentación en los intestinos, menos estimula las secreciones pancreáticas. Los pacientes con pancreatitis aguda grave deben recibir nutrición enteral desde el principio, debido a que modula la respuesta de estrés, promueve la resolución más rápida del proceso de la enfermedad y proporciona mejores resultados, de modo que la nutrición enteral es el nuevo “patrón” en estos casos (McClave *et al.*, 2006).

Los estudios han mostrado que la nutrición enteral es menos costosa que la NPT en el tratamiento de la pancreatitis aguda (Dinero y sentido común 20-1). Además, la alimentación enteral se asoció con descenso en:

- Complicaciones sépticas.
- Intervenciones quirúrgicas.
- Tiempo total de hospitalización (Ioannidis, Lavrentieva y Botsios, 2008).

Dinero y sentido común 20-1

Alimentación enteral versus NPT

En un estudio comparativo aleatorio, los pacientes con pancreatitis aguda recibieron primero un tratamiento de ayuno con líquidos intravenosos y analgésicos durante 48 h. Después de este periodo se inició la alimentación oral en los individuos que habían presentado mejoría. Los pacientes restantes, la mayoría de los cuales tuvieron pancreatitis biliar, se distribuyeron de manera aleatoria para recibir alimentación nasoyeyunal o parenteral; considere los resultados.

	Enteral	NPT
Duración de la alimentación	6.7 días	10.8 días
Requisitos nutricionales estimados satisfechos	54%	88%
Complicaciones metabólicas y sépticas	Menores	Mayores
Ahorro por paciente	\$2 362 (EUA)	

FUENTE: Abou-Assi y Craig (2002).

Además, la nutrición enteral es más eficaz que la NPT para:

- Controlar la glucosa en sangre (Petrov y Zagainov, 2007).
- Suprimir la respuesta inflamatoria.
- Revertir la insuficiencia multiorgánica.

Los nutrientes tópicos de los alimentos mantienen la salud de la mucosa y el funcionamiento intestinal, al tiempo que estabilizan la flora intestinal (Hegazi y O'Keefe, 2007).

Es posible que la NPT siga siendo útil como fuente de respaldo de nutrición y para los pacientes que no pueden tolerar los alimentos enterales, por ejemplo en casos de íleo paralítico. Otros agentes antiinflamatorios están en investigación:

- Los aminoácidos arginina y glutamina.
- Ácidos grasos *n*-3.
- Prebióticos y probióticos (Hegazi y O'Keefe, 2007).

Pancreatitis crónica

La causa más común de pancreatitis crónica es el abuso del alcohol, con un tiempo promedio de consumo excesivo de alcohol y aparición de la pancreatitis crónica de 18 años; por razones desconocidas, los pacientes rara vez presentan al mismo tiempo una enfermedad hepática inducida por el alcohol y pancreatitis (Raimondo y Scolapio, 2006). Las causas generales de la pancreatitis crónica se distribuyen del siguiente modo:

- 70% se relaciona con la ingestión de alcohol.
- 20% es idiopática.
- 10% es hereditaria u ocurre con fibrosis quística, hipertrigliceridemia y otros trastornos (Pandol y Cohen, 2007).

Es más frecuente que estos pacientes se presenten a consulta con un dolor abdominal sordo e intermitente y que se agrava al comer. Debido a que la mala absorción de la grasa no ocurre hasta que la secreción de enzimas pancreáticas se

reduce en 90%, la esteatorrea es un signo que aparece en forma tardía (Raimondo y Scolapio, 2006).

Los principios generales de control dietético incluyen:

- Abstinencia total del alcohol.
- Ingesta de nutrientes energéticos:
 - 1 a 1.5 g de proteína por kilogramo de peso corporal.
 - 30% de kilocalorías provenientes de la grasa (o menos, para reducir al mínimo la esteatorrea).
 - 40 a 60% de kilocalorías provenientes de los carbohidratos.
- Mantener la glucosa en sangre a <200 mg/dl, con insulina si es necesario, para reducir el riesgo de infección.
- Suplementos.
 - Enzimas pancreáticas con los alimentos para mejorar la absorción de proteína y disminuir la esteatorrea.
 - Suplementos con antioxidantes (selenio; metionina; vitaminas A, C y E) para reducir la inflamación y el dolor.
- Vigilancia de concentraciones séricas de vitaminas liposolubles y vitamina B₁₂ cada seis meses (Raimondo y Scolapio, 2006).

Fibrosis quística

La **fibrosis quística**, que en un principio se consideraba una enfermedad de la infancia debido a la limitada expectativa de vida, se está observando cada vez más en adultos. La supervivencia mediana es de 36.9 años y 43% de los pacientes con este padecimiento tiene 18 años de edad o más (Boyle, 2007). Al afectar múltiples sistemas de órganos, la fibrosis quística se caracteriza por:

- Disfunción e infección pulmonares.
- Deficiencias pancreáticas.
- Cloro elevado en el sudor.
- Infertilidad masculina.

Como se indica en la Gema genómica 20-6, las múltiples posibilidades para el desarrollo de la enfermedad conducen a variaciones en su intensidad. El diagnóstico ocurre después de los 16 años de edad en 5% de los individuos (Boyle, 2007).

Detección de casos

Hasta julio de 2008, 44 estados de EUA (en comparación con 9 en 2004) y el Distrito de Columbia tenían programas para realizar pruebas de detección de fibrosis quística en todos los recién nacidos (*Medical News Today*, 2008). El diagnóstico temprano a partir de una detección produce mejorías a largo plazo en estatura con respecto a la edad y reducciones en la desnutrición crónica. No obstante, las pruebas de detección no son perfectas y la expresión variable del padecimiento amerita investigación si los signos y síntomas clínicos lo justifican, incluso cuando la prueba de detección haya arrojado resultados negativos.

Gema genómica 20-6

Fibrosis quística

Se han identificado más de 1 500 mutaciones en el gen regulador de conductancia transmembrana de la fibrosis quística (*CFTR*), que no siempre provocan la aparición de la enfermedad. La proteína *CFTR* es un canal de cloro en el tejido epitelial interno de la mayoría de los espacios lumenales del cuerpo, donde afecta de manera importante las secreciones de sodio y el equilibrio de agua.

La fibrosis quística es una enfermedad autosómica recesiva que afecta a las siguientes proporciones de nacimientos vivos:

- 1 de cada 3 200 recién nacidos blancos.
- 1 de cada 9 200 recién nacidos hispanos.
- 1 de cada 10 000 recién nacidos asiáticos.
- 1 de cada 15 000 recién nacidos negros (Boyle, 2007).

Otro gen se ha identificado como modificador de la gravedad del padecimiento pulmonar en la fibrosis quística (Drumm *et al.*, 2005).

Se ha desarrollado una prueba genética, pero su uso generalizado ha descubierto sorprendentes relaciones:

- No todas las personas con fibrosis quística clásica presentan mutaciones en *CFTR*.
- Las personas con las mismas mutaciones en el gen *CFTR* tienen diferentes cursos de la enfermedad.
- La frecuencia de las mutaciones de la fibrosis quística varía según el origen étnico.
- No todas las personas con dos mutaciones en su gen *CFTR* tienen fibrosis quística clásica (Feetham, Thompson y Hinshaw, 2005).

Fisiopatología

La principal causa de morbilidad y mortalidad en la fibrosis quística es la obstrucción de las glándulas exocrinas con moco espeso. En los pulmones, las secreciones estancadas se vuelven un ambiente hospitalario para las bacterias; como resultado, la infección pulmonar es la causa más común de muerte.

La obstrucción con material viscoso del espacio luminal de las glándulas interfiere con las secreciones digestivas del páncreas. El resultado es una malabsorción de proteínas y grasas, lo cual conduce a atrofia del crecimiento (déficit de estatura con respecto a la edad).

El signo de la fibrosis quística que se relaciona con las vías gastrointestinales es la evacuación de heces voluminosas, grasas y de olor desagradable debido a las deficiencias en digestión de las grasas. Para la edad de 18 a 24 años, 20 a 30% de los individuos con el padecimiento presentan hiperglucemia o diabetes mellitus (Boyle, 2007).

El sudor en un paciente de fibrosis quística tiene más cloruro de sodio de lo normal. Una concentración de cloruro en el sudor más alta de 60 mEq por litro es diagnóstico de la enfermedad, pero también se puede utilizar en combinación con otros criterios en casos dudosos. Durante una fiebre o en clima caluroso, el alto contenido de cloruro de sodio en el sudor causa aumento en las pérdidas y en el riesgo de desequilibrio de electrolitos.

Tratamiento

La terapia de sostén es la base del tratamiento de la fibrosis quística. La congestión y las infecciones pulmonares se tratan

según se requiera. Debido a que la morbilidad y la mortalidad se asocian de manera directa con el estado nutricional, el logro de una nutrición adecuada es una meta esencial. La desnutrición puede acelerar el deterioro en la función pulmonar, y la mejoría en el estado nutricional sí aumenta la fuerza muscular (Cooper y Heird, 2006). Los pacientes con fibrosis quística tienen cambios fisiológicos específicos relacionados con la nutrición:

- Cerca de 90% de los individuos con esta enfermedad tiene insuficiencia pancreática exocrina y requiere suplementos con enzimas (Boyle, 2007).
- El gasto de energía en reposo es 25 a 80% mayor de lo normal, debido al esfuerzo de la respiración.
- Las necesidades de riboflavina aumentan debido al alto gasto de energía del paciente. En tres niños con fibrosis quística, con edades de dos a 10 años, la deficiencia de riboflavina se manifestó como estomatitis; además, presentaban deficiencias de tiamina, piridoxina y hierro (McCabe, 2001).
- Las vitaminas liposolubles se absorben en forma deficiente.
 - Hasta 50% de los pacientes tiene deficiencia de vitamina A; 18% presenta defectos visuales.
 - Los cursos frecuentes de antibióticos interfieren con la síntesis de vitamina K.
 - La osteoporosis es generalizada debido a mala absorción de la vitamina D, falta de exposición a la luz solar y alteraciones hepáticas.
- Las deficiencias de hierro y zinc son comunes (Suckling, Johnson y Chin, 2006).

La atención nutricional es continua en los pacientes con fibrosis quística. Es posible incorporar algunas consideraciones dentro de la planificación, las cuales incluyen proporcionar:

- Una ingesta energética y proteica suficiente para dar apoyo al crecimiento.
- Alimentos de gastrostomía administrados de manera continua durante la noche o por bolos durante el día.
- Estimulantes del apetito (Boyle, 2007).
- Tratamiento con suplementos de enzimas pancreáticas para controlar los síntomas y permitir una ingesta adecuada de alimentos.
- Ingesta adecuada de sal.
- Suplementos con vitaminas/minerales: vitaminas liposolubles en formas hidrosolubles.
- Carbohidratos como azúcares simples en lugar de almidones que requieren amilasa.
- Posible inclusión de fórmulas altas en grasa que producen menos bióxido de carbono que los carbohidratos, para reducir el esfuerzo pulmonar (Cooper y Heird, 2006).

Se trata sólo de consideraciones nutricionales. Es posible que los individuos con fibrosis quística también tomen múltiples medicamentos pulmonares y que lleven a cabo diversos tratamientos.

Conceptos clave

- El síndrome de evacuación gástrica rápida y la hipotensión posprandial requieren intervenciones dietéticas similares. Las comidas deben ser secas, frecuentes y bajas en azúcares simples. Recostarse después de comer ayuda a mantener durante más tiempo los alimentos dentro del estómago.
- Para el reflujo gastroesofágico (ERGE) y la hernia hiatal, las comidas deben ser frecuentes con limitación de líquidos y grasas. Permanecer sentado después de comer alienta el movimiento de los contenidos estomacales hacia el duodeno.
- La enfermedad celiaca y la fibrosis quística se observan tanto en adultos como en niños. Una dieta sin gluten es esencial para controlar el daño intestinal en la enfermedad celiaca. A fin de prevenir la desnutrición en la fibrosis quística se emplean una ingesta adecuada y suplementos de enzimas pancreáticas.
- Las enfermedades inflamatorias intestinales (enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa) se tratan de manera individual, al eliminar los alimentos que causan problemas. Si se construye un estoma quirúrgico, el paciente debe evitar los alimentos correosos y altos en fibra, al igual que aquellos que producen un olor excesivo.
- Las claves en el tratamiento de la hepatitis y de la cirrosis son la abstinencia del alcohol y la nutrición óptima. Es frecuente que los pacientes tengan más apetito en el desayuno.
- La colecistitis se trata médicamente con una dieta baja en grasas. Para prevenir la colelitiasis es necesario desayunar o beber dos vasos de agua al levantarse para vaciar la bilis concentrada de la vesícula biliar que es resultado de un largo ayuno durante la noche.
- La pancreatitis aguda se trata mediante ayuno, seguido de alimentación enteral al yeyuno. Los pacientes con pancreatitis crónica deben llevar una dieta balanceada, con la excepción de un aumento de proteína y deben abstenerse del alcohol.

Estudio de caso 20-1

La Sra. C, una mujer caucásica de 40 años de edad que es paciente externa de la clínica, acude para evaluación debido a un dolor en el cuadrante superior derecho; el dolor ocurre luego de las comidas e irradia al hombro derecho. La Sra. C se ha percatado de que sus heces son color gris pálido en los últimos 2 meses; mide 1.63 m de estatura, es de complexión media y pesa 68.5 kg.

El examen por ecografía de la vesícula biliar muestra la presencia de numerosos cálculos. Ninguno ha obstruido todavía el sistema de conductos.

La Sra. C es madre soltera de cuatro hijos, de 4 a 17 años de edad, y trabaja como secretaria. Si llega a requerirse cirugía, ella desearía demorarla hasta que su hijo más pequeño ingrese a la escuela; por esa razón, elige un control médico.

Ingesta usual de alimentos: no desayuna; café y dona a media mañana; sándwich de carne "especial de la semana" con papas fritas en la tarde; guisados para la cena.

Declaró que no sabe mucho acerca de nutrición, que compra lo mismo que compraba su madre y que cocina los alimentos que sus hijos están dispuestos a comer. Rara vez compra frutas o verduras debido al costo.

plan de atención

Datos subjetivos

Dolor en el cuadrante superior derecho justo después de comer. ■ Heces pálidas durante los últimos dos meses según historia clínica. ■ Ingesta habitual: alta en grasas, baja en fibra. ■ Admite carecer de conocimientos sobre nutrición.

Datos objetivos

Cálculos de la vesícula por ecografía. ■ 115% de peso corporal sano.

Análisis

Falta de información relacionada con la dieta baja en grasas que se le prescribe para la colecistitis como se demuestra por autoinforme.

Estudio de caso (continuación) 20-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Al final de la sesión de instrucción, la paciente verbalizará los alimentos que debe evitar para mantener una dieta baja en grasas.	Explicar la dieta baja en grasas, adaptándola al estilo de vida de la paciente. Proporcionar instrucciones por escrito para que las lleve a casa.	Las instrucciones por escrito, como herramienta de enseñanza, estructuran la sesión y pueden estimular las preguntas que no se le ocurrirían de otro modo a la paciente. Llevar a casa el material reforzará la instrucción.
Al final de la sesión de instrucción, la paciente declarará los medios para modificar las comidas, a fin de incluir la dieta prescrita.	Explorar las preferencias de la Sra. C para añadir fibra a su dieta.	La fibra soluble se combinará con el colesterol, que es lo que forma la mayoría de los cálculos de la vesícula, y lo sacará del cuerpo. Basarse en las elecciones de la paciente aumenta las probabilidades de seguimiento del régimen.
	Obtener la reacción de la paciente hacia la dieta y ofrecer alternativas para su patrón alternativo actual.	Considerar los deseos de la paciente afirma su posición como individuo. Personalizar la dieta para sus circunstancias aumenta las probabilidades de éxito.
	Sugerir a la Sra. C que desayune o que beba dos vasos de agua como primera cosa en las mañanas.	Cualquiera de estas acciones estimulará que la vesícula biliar vacíe la bilis concentrada que se ha acumulado durante la noche.
La paciente aceptará la canalización con una trabajadora social, para maximizar la nutrición de ella y su familia.	Establecer una cita con la trabajadora social a nombre de la Sra. C antes de que se retire hoy.	Terminar con los arreglos antes de que la paciente se vaya evita la posibilidad de que deje las cosas para después.



20-1

notas de la trabajadora social

Las siguientes notas de la trabajadora social son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico de la paciente.

Canalizada por enfermería con instrucción de dieta baja en grasas debido a colecistitis.

subjetivas: jefa de familia de 5; divorciada hace 6 meses; ex marido desempleado y que no ha cumplido con la pensión alimenticia.

Objetivos: gana un poco más que el sueldo mínimo, verificado contra comprobante de pago de nómina.

análisis: elegible para los programas Head Start y Food Stamp

plan: identificar las barreras para la participación; prestar ayuda con las solicitudes; alentar la participación en las sesiones de educación para la nutrición del Head Start.

Preguntas de pensamiento crítico

- ¿Qué tan importantes son las modificaciones dietéticas para los niños? ¿Cómo se podrían modificar las intervenciones para ellos?
- Si la Sra. C no estuviera en una situación económica tan precaria y no fuera elegible para la ayuda, ¿qué otros abordajes se podrían intentar para mejorar la ingesta nutricional de la familia?
- Haga una crítica del uso del término de “falta de información” como criterio de evaluación a largo plazo.

Revisión del capítulo

1. ¿Cuál de los siguientes alimentos está permitido antes de una cirugía en un paciente con una dieta baja en residuos?
 - a) 237 ml (8 oz) de leche con cada una de las tres comidas principales.
 - b) Sopa *minestrone* con guisantes y lentejas.
 - c) Hamburguesa de carne molida, asada, sobre un bollo de pan blanco.
 - d) Ensalada de frutas frescas.
2. ¿Cuál de las siguientes ingestas está permitida según las pautas de la *American Society of Anesthesiologists* en individuos sanos que se someterán a procedimientos quirúrgicos electivos?
 - a) Agua y jugo de manzana hasta 1 h antes de la intervención.
 - b) Té simple con pan tostado sin mantequilla y jalea clara, 6 h antes de la cirugía programada.
 - c) Fórmula para lactantes o leche materna 4 h antes de comenzar un procedimiento electivo.
 - d) Comida ligera que contenga carne a las 5:00 a.m. antes de un procedimiento programado para el mediodía.
3. Es necesario vigilar a los pacientes sometidos a resección del íleon debido a:
 - a) Anemia por deficiencia de hierro.
 - b) Deficiencia de vitaminas liposolubles.
 - c) Deficiencia de calcio y fósforo.
 - d) Deficiencia de vitamina B₁₂.
4. Es necesario preguntar a un paciente con cirrosis si ha experimentado ____ antes de prescribirle una dieta.
 - a) Cefalea.
 - b) Vómito de sangre.
 - c) Curso reciente de antibióticos.
 - d) Urticaria.
5. ¿Cuál de los siguientes componentes de la comida tiene probabilidad de reducir los síntomas en el síndrome de evacuación gástrica rápida?
 - a) Fresas frescas molidas.
 - b) Sorbete de naranja.
 - c) Jugo de tomate sin sal.
 - d) Pan tostado de trigo entero con jalea dietética.

Análisis clínico

El Sr. W es un hombre caucásico de 55 años de edad que ingresó a la unidad de atención para enfermos agudos debido a ictericia y ascitis secundarias a cirrosis hepática. Ha subido 7 kg en las últimas tres semanas, y su concentración sérica de sodio es de 125 mEq/L. Tiene un diagnóstico de alcoholismo y se ha sometido a programas de desintoxicación en varias ocasiones durante los últimos cinco años. La nutrióloga ha instituido con el Sr. W una dieta de 1 000 mg de sodio, con restricción de líquidos a 1 000 ml diarios.

1. Cuando la enfermera realiza la evaluación al inicio del turno, el Sr. W dice que intentó “bajar la sal” cuando empezó a aumentar de peso, pero que no funcionó. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la que mejor refleja una buena comprensión sobre la enfermedad y tratamiento del Sr. W?
 - a) La reducción de sal añadida no es suficiente porque muchos alimentos son altos en sodio de manera natural.
 - b) Los líquidos siempre se restringen en una dieta baja en sodio.
 - c) La ascitis se produce por la incapacidad del hígado para producir bilirrubina hidrosoluble.
 - d) Aparte de retener sodio, el Sr. W tiene ascitis debida a reducción en la presión arterial en el hígado.
2. El Sr. W vomita justo después de su siguiente comida. Entonces, el médico instruye una solución para hidratación con 5% de dextrosa en agua, por vía intravenosa. Si no se

incluye tiamina en ese orden, la enfermera debe preguntar al respecto porque:

- a) La tiamina es necesaria para predigerir la dextrosa para absorción inmediata.
 - b) La glucosa intravenosa sin tiamina en un paciente con cirrosis puede precipitar el síndrome de Wernicke-Korsakoff.
 - c) La tiamina previene que se diluyan las reservas de ácido fólico debido a la solución de hidratación.
 - d) La deficiencia de tiamina causa *delirium tremens*.
3. El estado del Sr. W empeora; se le prescribe una dieta con 40 g de proteína y se informa a la Sra. W sobre el propósito de la restricción de proteína. Al día siguiente, la Sra. W pregunta a la enfermera, “si la descomposición de las proteínas está causando el problema, ¿por qué le están dando proteína en absoluto?” ¿Cuál de las siguientes respuestas de la enfermera sería la más precisa?
 - a) Se necesita un poco de proteína para aprovechar la glucosa para las necesidades energéticas básicas.
 - b) Si el cuerpo no recibe proteína, éste destruirá su propio tejido para obtenerla.
 - c) Las proteínas en esta dieta están predigeridas y se absorberán con mayor facilidad que la mayoría.
 - d) La proteína es necesaria para alimentar a la flora bacteriana en el intestino.

Dieta y cáncer



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Listar diversas correlaciones entre la ingesta dietética y cánceres en sitios específicos.
- Interpretar las pautas dietéticas para la prevención del cáncer.
- Identificar las razones por las que las correlaciones poblacionales podrían no aplicarse a subgrupos o individuos.
- Discutir las medidas para aumentar la ingesta oral de los pacientes con cáncer.
- Describir la caquexia y los retos del manejo de dicho padecimiento.

El cáncer se ha conocido y descrito por miles de años. De forma sorprendente, una sustancia que ahora se asocia con su prevención se utilizaba como forma de tratamiento en la antigua Roma, donde se aplicaban las hojas trituradas de la col (repollo) a las úlceras cancerosas (Albert-Puleo, 1983). Ahora, la col es una de las verduras crucíferas en la dieta que se asocia con una reducción en el riesgo de cáncer.

Definiciones y estadísticas

Cáncer significa “cangrejo”, haciendo alusión a la manera insidiosa en que se propaga la enfermedad. Cáncer es un término general para más de 100 tipos de enfermedad neoplásica maligna.

Terminología

Un **neoplasma** es una formación nueva y anormal de tejido (tumor) que crece a expensas de un organismo sano.

- Los tumores **benignos** están localizados, pero son potencialmente peligrosos si se encuentran en órganos vitales.
- Los tumores **malignos** (cancerosos) infiltran el tejido circundante y se propagan a partes distantes del cuerpo.

- Los **sarcomas** surgen a partir del tejido conjuntivo, como músculo o huesos, y son más comunes entre las personas jóvenes.
- Los **carcinomas** se presentan en el tejido epitelial, incluyendo los cánceres de pulmón, mama, próstata y colon, y son más comunes entre las personas de mayor edad.

Las características comunes a todo tipo de cáncer son su crecimiento descontrolado y la capacidad de propagarse a localizaciones distantes (**metastatizar**). La Aplicación clínica 21-1 resume la transformación de las células normales en células cancerosas.

Incidencia y mortalidad

En EUA, más de 30% de las 569 490 muertes proyectadas por cáncer en 2010 se atribuye al tabaquismo y se estima que 33% se debe a la inactividad física y a la mala nutrición (*American Cancer Society*, 2010). El cáncer es la segunda causa más común de muerte en EUA después de las enfermedades cardíacas.

En la figura 21-1 se ilustra la incidencia de los tres cánceres más comunes para varones (próstata, pulmones/bronquios, colorrectal) y mujeres (mama, pulmones/bronquios, colorrectal) de diferentes orígenes étnicos. Estos cánceres dan cuenta de cerca de 50% de los casos nuevos y de las muertes de varones y mujeres. La mortalidad por cáncer es mayor

aplicación clínica

21-1

Transformación de células normales en células cancerosas

En términos básicos, el cáncer es una replicación descontrolada de células. Las células normales se dividen en el proceso de crecimiento y mantenimiento, pero dejan de dividirse en momentos apropiados.

La *apoptosis*, el proceso de la muerte celular programada, es necesaria para el mantenimiento de tejidos normales. La apoptosis elimina células individuales viejas, disfuncionales y dañadas por estímulos externos y que, así, son células cancerosas potenciales (Martin, 2007). Cuando este proceso de depuración falla, existe la posibilidad de que se desarrolle un cáncer.

La transformación de las células normales en células cancerosas es un proceso de dos pasos:

1. El primer paso es la **iniciación**. En este paso hay fuerzas físicas, químicos, agentes biológicos o errores de replicación que alteran el DNA de la célula.
2. El segundo paso es la **promoción**, que activa a los genes alterados, lo que permite el crecimiento celular descontrolado.

En algunos casos el tiempo entre la iniciación y la promoción es de 10 a 30 años, pero puede ser menor si se hereda un gen mutado de uno de los progenitores. Vea la Gema genómica 21-1.

Las sustancias que potencian la expresión del gen alterado se denominan promotores, los cuales deben estar presentes en altas concentraciones por un periodo prolongado. Los promotores son específicos de los tejidos, como sacarina para el cáncer de vejiga (en ratas) y ácidos biliares en el caso del cáncer de colon. En contraste con la iniciación, que ocasiona un cambio permanente, el proceso de la promoción es reversible. Reducir la exposición a las altas concentraciones de promotores permite que el cuerpo repare las células dañadas.

Gema genómica 21-1

Crecimiento y supresión de células malignas

Los **protooncogenes** sustentan el crecimiento y división de las células normales. Cuando el DNA de un protooncogén se altera y el gen se activa, se le denomina oncogén. Sólo uno de los dos alelos de un gen necesita convertirse en un oncogén para ocasionar la transformación maligna. Así, el oncogén es dominante en cuanto a su protooncogén correspondiente.

Otros genes llamados **genes supresores tumorales** actúan a fin de inhibir el crecimiento de las células malignas. Un gen supresor tumoral puede funcionar aun si muta uno de sus alelos. La causa de la mutación puede ser espontánea o heredada. Si la mutación se hereda, la persona es vulnerable a la pérdida de protección en caso de que el alelo apareado también mute.

Muchos cánceres hereditarios implican la mutación de un gen supresor tumoral. Ejemplos de esto son el cáncer de mama familiar y el tumor de Wilms, que afecta el riñón (Rathkopf y Schwartz, 2006).

entre afroestadounidenses y más baja entre estadounidenses de origen asiático/isleños del Pacífico. Para cada uno de estos grupos étnicos, la mortalidad por estos tres tipos de cáncer es mayor entre varones que entre mujeres (*American Cancer Society*, 2008).

Se considera que están curados aquellos pacientes que se encuentran vivos y sin reincidencia de un cáncer cinco años después de su diagnóstico. A esto se le conoce como *tasa de supervivencia a cinco años*. Las tasas de supervivencia varían en gran medida según el sitio en el que el cáncer se presenta. Se han identificado diferencias en supervivencia, etapa en el momento del diagnóstico y riesgo de muerte en minorías raciales/étnicas, poblaciones carentes de servicios médicos, y adultos mayores para los cánceres de pulmón, colon y recto, próstata, y mama femenina (Sloane, 2009). Los factores que impulsan estas disparidades, así como las causas del cáncer, son complejos y a menudo mal comprendidos.

Ciertos cánceres aparecen en grandes números en países específicos. La Aplicación clínica 21-2 resume algunos de estos hallazgos. Los residentes de un país dado experimentan factores ambientales similares, incluyendo la dieta. También existe la posibilidad de que tengan **genes** semejantes en comparación con aquellos que se encuentran entre personas en otras localizaciones. Este capítulo:

- Describe algunos de los ejemplos de las asociaciones que se han encontrado entre la dieta y el cáncer.
- Explica parte de la variabilidad de los efectos de la dieta a causa de las diferencias en los fenotipos humanos.
- Muestra la dificultad para generalizar las conductas dietéticas a adoptar o a evitar con la meta de prevenir el cáncer.

Dieta y desarrollo del cáncer

El cáncer se considera una enfermedad crónica del genoma que puede verse influida en diferentes etapas por factores nutricionales y metabólicos. Estos factores pueden afectar la prevención, el progreso y tratamiento de la enfermedad (Go *et al.*, 2005).

Se estima que la dieta contribuye a 35% de todos los cánceres humanos y hasta a 80% de los cánceres de mama, colon y próstata (Go *et al.*, 2005). Al contener miles de moléculas bioactivas, la dieta tiene la capacidad de alterar la expresión de genes y proteínas (Martin, 2007). Desarrollar una nutrición personalizada para la prevención y tratamiento del cáncer requiere:

- La comprensión de fenotipos y genotipos.
- Identificar los componentes alimenticios bioactivos que pueden intervenir en los procesos celulares de manera favorable (Milner, 2008).

A diferencia de los fármacos de quimioterapia para el cáncer que afectan a la totalidad del cuerpo, muchos componentes alimenticios bioactivos se dirigen de forma selectiva a las células cancerosas (Stan *et al.*, 2008).

Hasta que llegue la era de la nutrición personalizada, la *American Cancer Society* (Sociedad Estadounidense del Cáncer) ha publicado recomendaciones generales para reducir el riesgo de cáncer (Recuadro 21-1). Las pautas son consistentes con aquellas de la *American Heart Association*, la *American Diabetes Association* y el *U.S. Department of Health and Human*

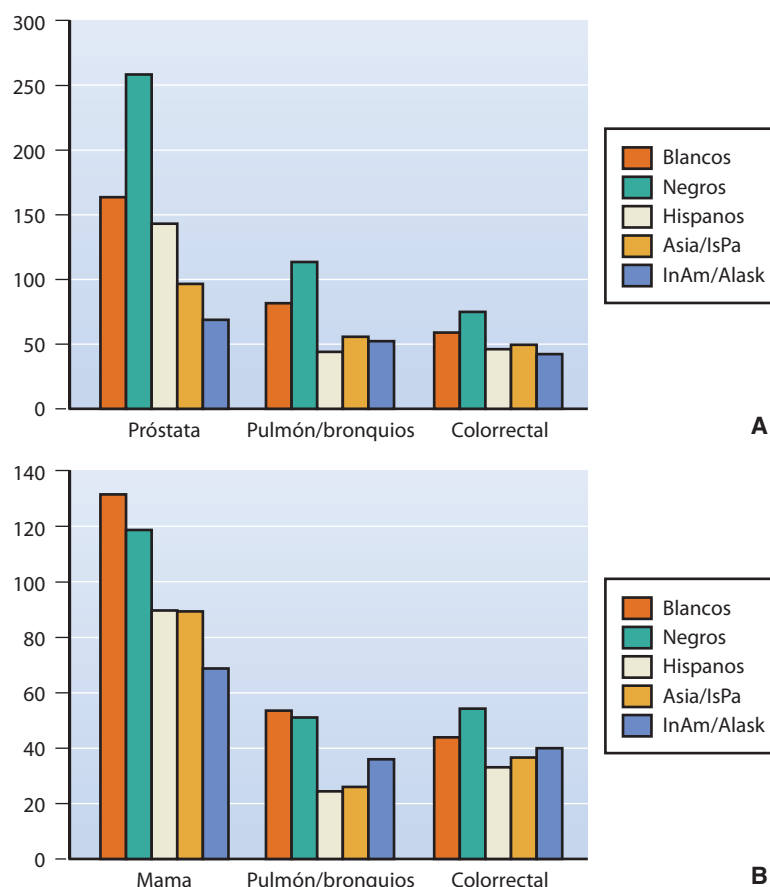


FIGURA 21-1 Los tres cánceres más comunes para varones (A) y mujeres (B) en EUA, 2000-2004. Estas son tasas ajustadas por edad por cada 100 000 personas. Las agrupaciones por raza/origen étnico son blancos, afroestadounidenses, hispanos, asiáticos/isleños del Pacífico e indios americanos/nativos de Alaska. (Datos derivados de la *American Cancer Society*, 2008.)

aplicación clínica

21-2

Historia de los vínculos cáncer-dieta en diversas poblaciones

Existen cánceres particulares que se presentan con mayor frecuencia en algunos países que en otros. Cuando esta diferencia se observó por primera vez, se inició la búsqueda por semejanzas ambientales que pudieran explicar las diferencias. Debido a que los factores genéticos pueden distorsionar los resultados al comparar poblaciones disímiles, el estudio de generaciones de inmigrantes es especialmente esclarecedor.

- En Japón, la incidencia del cáncer estomacal es mayor y la incidencia de los cánceres de próstata y colon es menor que en EUA. No obstante, en los estadounidenses japoneses de segunda generación la distribución de estos cánceres se asemeja a aquella para otros estadounidenses.
- Hallazgos similares de cáncer de próstata se informan en varones de origen polaco.
- Los migrantes a Occidente provenientes de Asia que conservan sus dietas tradicionales no tienen un aumento en el riesgo de cáncer de próstata, lo que se atribuye, en parte, a los fitoestrógenos presentes en las dietas vegetarianas asiáticas (Vij y Kumar, 2004).
- La presunta adopción de una dieta occidental afecta el desarrollo del cáncer. Las tasas de incidencia de cáncer de mama ajustadas por edad por cada 100 000 mujeres japonesas fueron:

- 14 en Japón.
- 44 en Hawái.
- 57 en Los Ángeles (Tomlinson, 1994).

- Las tasas de cáncer de mama permanecen bajas en estadounidenses asiáticas de primera generación, pero aumentan en sus descendientes para aproximarse a las tasas del resto de la población de EUA.
- Las tasas de cáncer de colon empiezan a aumentar en los inmigrantes asiáticos de primera generación en EUA, lo que sugiere un período de latencia menor que aquel del cáncer de mama (Li y Pawlish, sin fecha).

Los cánceres de estómago y esófago son comunes donde los nitratos y nitritos abundan en los alimentos y el agua y en sitios donde los alimentos curados y encurtidos son populares. Estas áreas incluyen China, Japón e Islandia, pero la asociación también se ha relacionado con el consumo de ciertos productos en otros países.

- Un alto consumo de carnes procesadas, pero no de otro tipo (es decir, carnes rojas, pescados y aves), se asoció con un aumento aproximado de 50% en el riesgo de cáncer de estómago en 61 433 mujeres suecas estudiadas por 18 años (Larsson, Bergkvist y Wolk, 2006).
- El cambio de la dieta básica de los sudafricanos negros de sorgo a maíz ocasionó una epidemia de carcinoma escamoso del esófago atribuido a los hongos que crecían libremente sobre el maíz y que contribuyen a la producción de nitrosaminas (Isaacson, 2005).

Services. El *New American Plate* (fig. 21-2; Nuevo plato estadounidense) ejemplifica estas pautas.

Hábitos dietéticos asociados con el cáncer

El cuadro 21-1 muestra cuatro situaciones dietéticas que se han relacionado de forma convincente a cánceres que se desarrollan en órganos específicos. Se han estudiado muchos otros productos que podrían estar relacionados a ciertos cánceres

cuadro 21-1 ■ Recomendaciones para reducir el riesgo de cáncer

para la acción comunitaria

- Aumentar el acceso a alimentos sanos en escuelas, sitios de trabajo y comunidades.
- Proporcionar ambientes seguros, divertidos y accesibles para la actividad física en las escuelas, para el transporte y para el esparcimiento.

para las elecciones individuales

- Mantener un peso saludable a lo largo de la vida.
- Adoptar un estilo de vida físicamente activo.
- Consumir una dieta sana con un énfasis en las fuentes alimenticias vegetales.
- Si se elige beber alcohol, limitar su consumo.

Adaptado de *American Cancer Society* (2010).

res particulares, pero la evidencia no es tan contundente como para aquellos listados. Existen numerosos factores que pueden obstaculizar la certeza en la investigación nutricional:

- Resultados inconsistentes de estudios pequeños o diseños variados.
- Nutrientes o alimentos que se estudian de manera aislada con lo que se simplifica en exceso el proceso nutritivo.
- Intervenciones demasiado pequeñas o breves como para producir un efecto.
- Que se asuma que ciertos individuos sean iguales en cuanto a características específicas cuando no lo son (Gema genómica 21-2).

Obesidad

En EUA, el sobrepeso y la obesidad contribuyen a 14 a 20% de todas las muertes relacionadas con el cáncer. Los factores de riesgo para el cáncer de mama incluyen el aumento de peso después de los 18 años de edad y, en el caso del cáncer de mama posmenopáusico, el sobrepeso o la obesidad (*American Cancer Society*, 2010).

La obesidad se asocia con resultados adversos en mujeres tanto pre- y posmenopáusicas con cáncer de mama. La evidencia sugiere que el control de peso debe ser una estrategia tanto para prevenir la ocurrencia y recurrencia del cáncer de mama, así como su mortalidad (Carmichael, 2006).

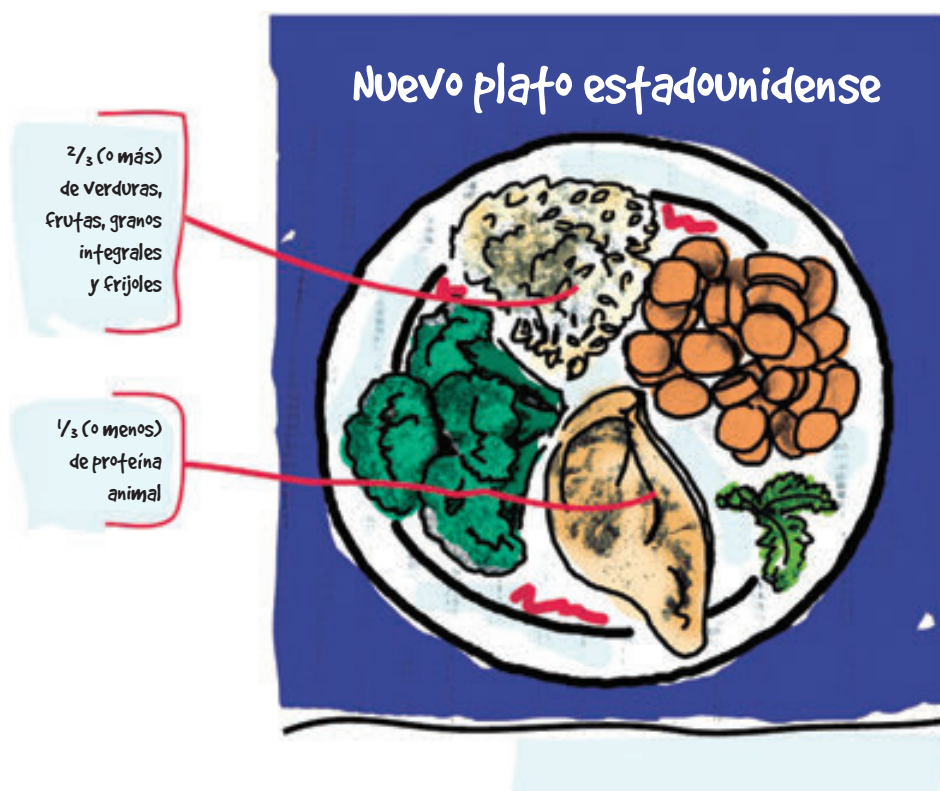


FIGURA 21-2 Verduras, frutas, granos integrales y frijoles cubren dos tercios (o más) del Nuevo plato estadounidense con el tercio restante (o menos) reservado para pescados, aves, carnes y alimentos lácteos bajos en grasas. (El *New American Plate*® es una marca registrada del *American Institute for Cancer Research*, 2000. Reimpresión con autorización.)

Cuadro 21-1 ■ Hábitos dietéticos convincentemente ligados a cánceres particulares

Localización del cáncer	Sobrepeso-obesidad	Carnes rojas o procesadas	Alcohol	Alimentos con servados en sal
Mama	X-posmenopáusicas		X	
Colon	X	X		
Endometrio	X			
Esófago	X		X	
Riñón	X			
Laringe			X	
Hígado			X	
Boca			X	
Faringe			X	X
Próstata		X		
Estómago				X

Datos de Kushi *et al.* (2006); Willet y Giovannucci (2006).

Gema genómica 21-2

diferencias individuales en el metabolismo

Muchos estudios han relacionado la dieta con el riesgo de cáncer, pero a menudo los estudios de intervenciones de seguimiento no mostraron la protección esperada contra el cáncer, posiblemente porque la diversidad biológica de los participantes no se controló. Los individuos varían en cuanto a su metabolismo de las enzimas que activan **carcinógenos** potenciales y, en sentido opuesto, que contrarrestan el estrés oxidativo y que reparan el DNA dañado.

Los investigadores han demostrado que existen diferencias genéticas en las enzimas que catalizan la formación de **carcinógenos**. Las personas categorizadas como *acetiladores lentos* de la enzima NAT2 tenían una disminución en el riesgo de cáncer colorrectal a causa de la reducción en la activación de los carcinógenos (Dong *et al.*, 2008).

No es necesario consumir el carcinógeno. Incluso la exposición a los gases del aceite para cocinar que contienen cantidades relativamente altas de aminas heterocíclicas se ha relacionado con un aumento mayor al doble en cáncer del pulmón en mujeres que nunca habían sido fumadoras que contaban con el genotipo *acetilador rápido* de NAT2 (Chiou *et al.*, 2005).

La genética también tiene un impacto sobre la movilización de las defensas del cuerpo. La variación en las enzimas implicadas en el metabolismo de antioxidantes puede modificar su efectividad, posiblemente al aumentar las cantidades requeridas por algunos individuos. Por ende, el efecto protector de verduras crucíferas contra el cáncer colorrectal se ha demostrado en individuos que carecen de un gen particular (Reszka, Wasowicz y Gromadzinska, 2006).

En contraposición a informes anteriores, existe poca evidencia que sustente el punto de vista de que la ingesta de grasas en sí, a excepción de grasas saturadas, aumente el riesgo de cáncer. No obstante, todas las grasas son densas en kilocalorías, lo que puede contribuir al sobrepeso y la obesidad (Kushi *et al.*, 2006).

Carnes rojas o procesadas

Uno de los diversos mecanismos sugeridos para el aumento del riesgo de cáncer colorrectal entre personas que comen las

cantidades mayores de carnes rojas o procesadas es la formación de aminas heterocíclicas (AHC). Estos carcinógenos se producen por la cocción de carnes musculares a altas temperaturas. Freír, asar a la parrilla y cocinar a las brasas son los métodos menos deseables para cocinar carnes, aves, caza y pescados. Un tipo de AHC ha estado en la lista de agentes ocasionadores de cáncer del *Department of Health and Human Services* desde 2002 y en 2005 se añadieron a la lista tres AHC más que surgen de asar la carne a las brasas (*American Institute for Cancer Research*, 2005).

Las cantidades de AHC se pueden reducir mediante:

- La cocción a bajas temperaturas y alta humedad, como estofar y rostizar en un recipiente cerrado.
- Freír en sartén a menores temperaturas y dar vuelta a las tortitas de carne molida cada minuto (Salmon, 2000).
- Marinar las carnes para asar reduce las AHC entre 92 y 99% (*American Institute for Cancer Research*).

Alcohol

El riesgo de cánceres asociados con el alcohol (cuadro 21-1) aumenta de manera significativa con el consumo de más de dos tragos por día. Los riesgos son equivalentes si el trago es de 355 ml (12 oz) de cerveza, 148 ml (5 oz) de vino o 44.5 ml (1.5 oz) de alguna bebida alcohólica destilada. La ingesta moderada de alcohol se ha asociado de forma consistente con un aumento entre 30 y 50% en el riesgo de cáncer de mama (Terry *et al.*, 2007). Las mujeres en alto riesgo de cáncer de mama podrían, razonablemente, considerar el abstenerse de beber alcohol (Kushi *et al.*, 2006). El mecanismo por el que el alcohol se relaciona con el cáncer de mama se desconoce, pero las posibilidades incluyen:

- Aumentos inducidos por el alcohol en los estrógenos u otras hormonas circulantes.
- Reducción en las concentraciones de folato.
- Efectos directos del alcohol o de sus metabolitos sobre el tejido mamario.

La ingesta de alcohol junto con el tabaquismo aumenta el riesgo de los cánceres de boca, laringe y esófago mucho más que cualquiera de ambas prácticas por sí sola (*American Cancer Society*, 2010).

Alimentos conservados en sal

Estudios en otros países vinculan las dietas que contienen grandes cantidades de alimentos conservados con sal y encurtidos con un aumento en el riesgo de cánceres del estómago, nasofaríngeo y de garganta (Kushi *et al.*, 2006). La evidencia sugiere que el riesgo de cáncer gástrico puede disminuirse con una ingesta elevada de frutas y verduras, en particular frutas. Sin embargo, aún no se ha aclarado cuáles son los constituyentes en las frutas y verduras que representan un papel significativo en la prevención del cáncer de estómago. La vitamina C es un candidato más que posible, y cuenta con la sustentación de un amplio cuerpo de evidencia epidemiológica (Tsugane y Sasazuki, 2007).

No existe evidencia que sugiera que niveles moderados de sal para cocinar o sazonar alimentos afecten el riesgo de cáncer (Kushi *et al.*, 2006).

Una dieta para prevenir el cáncer

Primero, implementar las Pautas alimentarias de la USDA (ver cap. 1) y reducir al mínimo el consumo de carnes rojas y procesadas, limitar el consumo de alcohol y evitar excesos de sal. Segundo, mantener un peso corporal sano.

Tercero, incluir una variedad de verduras y frutas dentro del plan de cinco al día. En la figura 21-3 se muestra un logotipo que se desarrolló para un programa de California con el fin de aumentar la ingesta de frutas, verduras y fibra. Dicha campaña utilizó los medios de transmisión e impresos,



FIGURA 21-3 Logotipo del programa nacional de 5 al día. El logotipo y eslogan del programa son marcas de servicio registradas. Para utilizarse, los socios de la industria alimentaria y de las autoridades sanitarias del Estado firman un acuerdo de licencia para seguir las pautas que mantienen la integridad científica de todos los mensajes y otras comunicaciones que se hacen al público. (Reimpresión de Foerster, SB, *et al.*: California's "5 a Day for Better Health" campaign: An innovative population-based effort to effect large-scale dietary change. *Am J Prev Med* 11:124, 1995, con autorización.)

además de utilizar recordatorios de punto de venta, carteles y recetas a fin de educar a los consumidores (Foerster *et al.*, 1995). El consumo inadecuado de frutas y verduras es un importante factor conductual de riesgo para diversos tipos de cáncer. No obstante, el apego a las pautas del *National Cancer Institute* que indican el consumo de entre 5 y 9 porciones de frutas y verduras al día es sorprendentemente bajo (Cerully, Klein y McCaul, 2006).

Un mayor consumo de verduras y frutas se asocia con disminuciones en el riesgo de cánceres del pulmón, esófago, estómago y colorrectal (Kushi *et al.*, 2006). Aislar los efectos de las frutas y verduras del estilo de vida también representa un problema. Las personas que ingieren grandes cantidades de frutas y verduras también tienden a comer menos carnes y a estar físicamente activas.

Estudios en células y animales dieron sustento al papel de muchos de los componentes de frutas y verduras en la prevención del cáncer (Brit, 2006). Sin embargo, los estudios con humanos no han mostrado la clara reducción en riesgo que se esperaba. Entre las dificultades con ese tipo de investigación está seleccionar los componentes apropiados para someter a prueba de entre los muchos nutrientes y fitoquímicos que contienen las frutas y verduras. Continúan las investigaciones con verduras, frutas y productos vegetales particularmente prometedores, como los que se presentan a continuación.

Verduras crucíferas

En animales experimentales, las verduras crucíferas (brócoli, col, coliflor, coles de Bruselas) han mostrado inhibir el cáncer de colon químicamente inducido. Sin embargo, los resultados de recientes estudios de cohortes han sido inconsistentes. Las posibles explicaciones para el fracaso de estos estudios epidemiológicos en detectar un efecto incluyen:

- La evaluación de la ingesta está sujeta a grandes errores de medición.
- La interacción entre el genotipo y la dieta no se consideró.
- El cuidado de las verduras después de su cosecha, incluida su cocción, afectan los componentes bioactivos (Lynn *et al.*, 2006).

Productos de soya

El beneficio de la soya en la reducción del riesgo de cáncer tiene una sustentación limitada. La soya contiene fitoquímicos con una débil actividad estrogénica. Los estudios de intervención a corto plazo sugieren que la soya quizá estimule al tejido mamario, lo que despierta preocupaciones acerca de los posibles efectos adversos en las pacientes con cáncer de mama. No existe una cantidad suficiente de evidencia contundente sobre la cual basar las pautas para su uso clínico, aunque se recomienda concientizar a las personas en cuanto al efecto incierto de los fitoestrógenos (Velentzis *et al.*, 2008).

Productos de tomate

La ingesta dietética de tomates y productos de tomate que contienen **licopeno** ha mostrado, en estudios de cultivos celu-

lares, animales, epidemiológicos y de control de casos, estar inversamente asociada con el riesgo del cáncer de próstata. El licopeno actúa como antioxidante que evita el daño celular a causa de radicales libres (Ansari y Ansari, 2005):

- Una mayor ingesta de salsas de tomate se asoció de manera inversa y los antecedentes familiares positivos se asociaron de manera directa con el cáncer de próstata (Giovannucci *et al.*, 2007).
- El aumento en la ingesta de licopeno y productos de tomate se asoció con una disminución en el riesgo de cáncer de próstata sólo en los varones con antecedentes familiares de la enfermedad (Kirsh *et al.*, 2006).

El licopeno se encuentra más disponible para su absorción en los alimentos cocidos que en los tomates frescos. La cocción revienta las células de tomate y evapora el agua, lo que aumenta la concentración de licopeno.

No obstante, en respuesta a las peticiones de afirmaciones de salud calificadas, la FDA no encontró evidencia confiable que sustentara la asociación entre la ingesta de licopeno y una reducción en el riesgo del cáncer de próstata. Además, la FDA halló evidencia muy limitada para apoyar una asociación entre el consumo de tomates y la reducción en el riesgo de cáncer de próstata (Kavanaugh, Trumbo y Ellwood, 2007).

Equilibrio, moderación y variedad, una vez más

Los estudios poblacionales que encontraron vínculos entre la ingesta de frutas y verduras y la disminución en casos de cáncer investigaron alimentos enteros. Aún falta por ver que se pueda comprobar que ciertos componentes específicos prevengan el cáncer. Para la mayoría de las personas, incluir cantidades generosas de productos vegetales en su dieta es una estrategia sana. La excepción notable tiene que ver con la soya y las supervivientes del cáncer de mama.

El consumo de verduras y frutas es en particular importante si reemplazan otros alimentos más densos en kilocalorías. Si los productos agrícolas se fríen o se sirven con salsas espesas, o si la fruta se convierte en bebidas altas en kilocalorías, la meta de alcanzar y mantener un peso sano se verá frustrada.

Como se indica en la Aplicación clínica 21-3, el uso mejor intencionado de suplementos puede ocasionar efectos adversos sorprendentes. Queda claro que tomar un solo nutriente en grandes cantidades es dañino para algunos grupos de personas.

En 2003, la *U.S. Preventive Services Task Force* (Fuerza de Tarea de los Servicios de Prevención de EUA) concluyó que:

- No existe evidencia suficiente para recomendar o desalentar el uso de suplementos de vitaminas A, C o E; multivitamínicos con ácido fólico, o combinaciones de antioxidantes para la prevención del cáncer o de las enfermedades cardiovasculares.
- Se justifica una recomendación en contra del uso de suplementos de betacaroteno, ya sea por sí solos o en combina-

aplicación clínica

21-3

Más no es mejor: betacaroteno y cáncer del pulmón

El caroteno, un precursor de la vitamina A, está presente en muchas verduras verdes y color amarillo intenso. La vitamina A ayuda a mantener el tejido epitelial, protege en contra de la oxidación, puede influir en las defensas **inmunes** del hospedador e influye en el control de la diferenciación celular, un proceso defectuoso en las células cancerosas de crecimiento rápido.

Estudios observacionales encontraron que las personas con tasas menores de cáncer del pulmón:

- Consumían más frutas y verduras.
- Tenían concentraciones séricas más elevadas de betacarotenos.

Al conectar los conocimientos acerca de las funciones de la vitamina A con los hallazgos observacionales, ciertos investigadores diseñaron ensayos clínicos en los que se utilizaron suplementos. En Finlandia, al someter a prueba los betacarotenos y la vitamina E como agentes de prevención contra el cáncer del pulmón, la intervención produjo algunos hallazgos sorprendentes:

- Un *aumento* de 16% en cáncer del pulmón y
- un *aumento* de 8% en la mortalidad total en el grupo de betacarotenos (*Alpha-Tocopherol*, 1994).

En otro ensayo se administraron betacarotenos y retinol a varones y mujeres que habían sido fumadores empedernidos y a varones con una extensa exposición ocupacional al asbesto. Los resultados fueron similares:

- Una incidencia 28% mayor de cáncer del pulmón y
- una mortalidad 17% mayor (Omenn *et al.*, 1994, 1996).

Estas investigaciones mostraron que los betacarotenos pueden tener un efecto pro-oxidante bajo ciertas condiciones, como las altas presiones de oxígeno y el estrés oxidativo hallados en los pulmones de fumadores (Kamat y Lamm, 2002).

Sin embargo, el hecho de que los *suplementos* de betacaroteno se hayan asociado con alzas en la morbilidad y mortalidad del cáncer del pulmón no debe disuadir a alguien de consumir verduras ricas en este nutriente.

ción, para la prevención del cáncer o de las enfermedades cardiovasculares.

El Recuadro 21-2 esquematiza algunos de los factores a tomar en cuenta al confrontar los hallazgos de investigación relacionados con la nutrición. No hay garantías, aun con una dieta óptima y un estilo de vida favorable, de que un individuo no desarrolle cáncer.

Nutrición para pacientes con cáncer

En general, en los países occidentalizados, casi la mitad de los diagnósticos actuales de cáncer termina en una cura mientras que la otra mitad termina en la muerte (Baracos, 2006). En EUA, más de 10 millones de personas son sobrevivientes del cáncer, un título que sigue con ellos de por vida. El 65% de los estadounidenses diagnosticados con cáncer vive más de cinco años (Doyle *et al.*, 2006).

recuadro 21-2 ■ Hallazgos de investigación: probabilidades, no certezas

En la investigación existe una progresión natural de estudios descriptivos a estudios experimentales que refleja la creciente certeza de que los hallazgos muestran la realidad. Por desgracia, la importancia y aplicaciones prácticas de los resultados de investigación a menudo se exageran y publicitan en la prensa general antes de que se revisen y dupliquen por parte de otros científicos. Un estudio individual podrá ser interesante, pero no debe ser la base para los cambios conductuales radicales. Los colegas científicos necesitan analizar cualquier investigación en cuanto a sus fortalezas y debilidades. Las posibles limitaciones que afectan a cualquier investigación incluyen:

- Mediciones imprecisas. Los datos de anamnesis provenientes de los cuestionarios, aunque puedan mostrar diferencias estadísticas en estudios de gran tamaño, tal vez no reflejen la ingesta dietética u otras conductas de manera precisa. Incluso las concentraciones sanguíneas pueden ser poco sensibles a las pequeñas diferencias y pueden no correlacionarse con las concentraciones celulares en ciertos órganos.
- Controles estadísticos imperfectos. Aunque es frecuente que las variables extrañas se mantengan constantes mediante la manipulación estadística, el proceso no es perfecto y existe la posibilidad de que no se hayan tomado en cuenta todas las variables extrañas.
- Suposiciones incorrectas. Una base fisiológica subyacente para un efecto dado aumenta la credibilidad de una investigación. Los nuevos métodos que analizan los efectos fisiológicos a menudo ponen en tela de juicio las suposiciones y conclusiones anteriores. Por ejemplo, se ha determinado que el mecanismo que sustenta el valor del jugo de arándano para disminuir las infecciones urinarias es la inhibición de *Escherichia coli*; la evidencia anecdótica anterior relacionada con el jugo de arándano fue rechazada por los científicos quienes en un inicio habían supuesto que el mecanismo de acción tendría que ser la acidificación de la orina, cuando al final se comprobó que el jugo de arándano no hacía gran diferencia en el pH de la orina.

El siguiente cuadro lista algunos tipos de estudios (descriptivos, correlativos y experimentales), sus características distintivas y ejemplos de estudios individuales que se enfocan en la nutrición y el cáncer.

tipo de estudio	Características	aplicación a la nutrición	Limitaciones	ejemplo
Descriptivo (observacional)	Informa de sucesos que ocurren de manera natural.	Examina a una población en cuanto a la presencia de factores de riesgo, ingesta promedio de nutrientes, tasas de cáncer y mortalidad, uso de los servicios médicos, etc.	No puede establecer causalidad. La dieta es sólo una de muchas influencias sobre los desenlaces de la salud. Hay aun menos certeza en los resultados si la población es diversa (Heaney, 2000).	No se observó relación alguna entre la ingesta de vitamina A o retinol y el riesgo de fracturas de cadera o totales en 75 747 mujeres posmenopáusicas (Caire-Juvera <i>et al.</i> , 2009).
Correlativo	Compara fenómenos en grupos con resultados particulares.	Determina la existencia de relaciones sistemáticas entre el consumo de alimentos o suplementos específicos y la ocurrencia de cáncer.	Una correlación no establece causalidad. Existe la posibilidad de que una variable no sometida a prueba esté ocasionando la relación.	
Transversal	Compara la conducta de diferentes grupos mediante el uso de las mismas mediciones en un punto en el tiempo.		El punto en el tiempo puede no ser típico.	La ingesta total de retinol preformado excedió el nivel tolerable superior de la RDI en 78% de los niños con fibrosis quística (FQ) e insuficiencia pancreática en 13 centros de FQ en EUA (Graham-Maar <i>et al.</i> , 2006).
Control de casos	Compara las conductas informadas por los pacientes de casos con la conducta informada por un grupo control de personas similares que no padecen la enfermedad.		Los controles pueden diferir de los casos en formas significativas que no se tomaron en cuenta y en su capacidad para recordar sus conductas de manera precisa.	Mujeres latinas con diabetes tipo 2 informaron consumir postres y bebidas artificialmente endulzados con mayor frecuencia que el grupo control (Fitzgerald <i>et al.</i> , 2008).
Prospectivo (cohorte)	Mide fenómenos de interés en una población de gran tamaño. Mucho después, compara a aquellos con un desenlace particular de aquellos sin el mismo en relación con la práctica antes determinada.	Determina la dieta usual y otras características pertinentes de un gran grupo de personas en el punto A. Espera hasta que se desarrolle la enfermedad de interés en un número adecuado de personas. Compara los grupos con y sin la enfermedad en relación con la dieta anterior.	Requiere grupos de gran tamaño para obtener un número suficiente de casos. Pueden pasar años antes de que se desarrolle la enfermedad de interés y la dieta puede haber cambiado en el ínterin.	Después de un seguimiento medio de 8.9 años, una reducción significativa en el riesgo de adenocarcinoma gástrico se asoció con la elevada adherencia a una dieta mediterránea relativa entre 449 casos de los 485 044 sujetos estudiados (Buckland <i>et al.</i> , 2010).
Experimental	Compara los resultados de una intervención que se administra a un grupo, pero no a otro.	Administra vitaminas o alimentos específicos a un grupo, un placebo o nada a otro. Mide los cambios en enfermedad, síntomas, concentraciones sanguíneas.	El componente seleccionado para la intervención podría no ser el que haya tenido el efecto cuando se investigaron los alimentos completos.	

Cuadro 21-2 ■ Hallazgos de investigación: probabilidades, no certezas (continuación)

tipo de estudio	Características	aplicación a la nutrición	Limitaciones	ejemplo
Cultivos celulares e históricos			Tal vez no sea posible duplicar los resultados de laboratorio en animales o humanos.	La exposición <i>in vitro</i> de células mononucleares de sangre periférica humana a extracto de berros aumentó la expresión genética de dos enzimas con función antitóxica, lo que ofrece una explicación del mecanismo mediante el cual las verduras crucíferas pueden reducir el riesgo de cáncer (Hofmann <i>et al.</i> , 2009).
Animales			Es posible que se utilicen dosis muy elevadas cuya extrapolación a humanos resultaría poco realista.	En comparación con otras fórmulas, la proteína de soya enriquecida con glicolina produce un efecto antiestrogénico cuando se alimenta a macacos hembras posmenopáusicas a las que se había administrado estradiol (Wood <i>et al.</i> , 2006).
Humanos			Resulta difícil evitar que los participantes sepan si se encuentran en situación de intervención o de control. Puede pasar mucho tiempo antes de que se observe algún efecto. Las consideraciones éticas impiden que se niegue el tratamiento al grupo control.	Se alimentó a 51 varones y mujeres con una dieta que contenía el aporte adecuado de colina (control) durante diez días y, más adelante, se les administró una dieta deficiente en colina hasta por 42 días. Cuando a los sujetos se les alimentó con una dieta deficiente en colina presentaron el doble de daño al DNA linfocitario que cuando se les alimentó con la dieta control (da Costa <i>et al.</i> , 2006).

En resumen, se requiere de una lectura escrupulosa de los informes de investigación a fin de elaborar juicios adecuados en cuanto a la aplicabilidad de las prácticas de salud. En ocasiones, los ensayos de intervención se finalizan de manera anticipada para permitir que un tratamiento evidentemente eficaz se extienda al grupo control, como en el caso del estudio de ácido fólico y daños al tubo neural (MRC Vitamin Study Research Group, 1991) o para evitar daños, como en el estudio de betacarotenos/vitamina A y cáncer del pulmón (Redlich *et al.*, 1998).

Incluso en estas situaciones inusuales, no siempre se esclarece del todo la razón completa del efecto que se muestra con la abrumadora evidencia. Se requiere de un enfoque amplio que sirva de guía para las conductas de la persona en cuanto a elecciones sanas a lo largo de su vida.

Sin tener en cuenta la etapa de la enfermedad y debido a la falta de datos contradictorios en los supervivientes de cáncer, las *Dietary Guidelines for Americans* son las que se recomiendan de forma habitual. Como mínimo, la adherencia a estas pautas puede reducir el riesgo de cánceres secundarios.

Las excepciones a las recomendaciones nutrimentales y de actividad física de las pautas alimentarias que se deben a la situación actual de los pacientes se llevan a nivel individual.

Factores del estilo de vida que afectan las recurrencias y la supervivencia

Determinar el momento exacto en que la división celular aberrante de un cáncer se inició es difícil a causa de:

- El largo periodo de desarrollo del cáncer.
- Interacción en células cancerosas y defensas del cuerpo.

Equiparar el inicio del cáncer con la fecha de diagnóstico es incorrecto. En consecuencia, puede ser demasiado esperar que los cambios en el estilo de vida hagan una diferencia importante en el desenlace del paciente. No obstante, la obesidad, la actividad física y la dieta sí incluyen en las recidivas y la supervivencia.

Obesidad

Un aumento en el peso corporal se ha asociado con incrementos en las tasas de muerte de todos los cánceres en combinación. Las pacientes obesas al momento de su diagnóstico claramente tienen un mayor riesgo de recurrencias de cáncer de mama. Para las diagnosticadas con cáncer de mama de etapa inicial, el control de peso se considera un estándar en su atención. A las mujeres con sobrepeso se les debe alentar a bajar de peso después de su terapia activa. Incluso durante

su terapia, podría recomendarse un programa de pérdida moderada de peso de 0.5 a 1 kg (1 a 2 lb) por semana y monitoreo constante con aprobación del médico (Doyle, 2006).

El cáncer en otros sitios se ve influido por la obesidad:

- La obesidad anterior al diagnóstico también se asocia con peores resultados en pacientes con cáncer colorrectal. Un aumento en el porcentaje de grasa corporal provocó un aumento en muertes por enfermedades específicas (Haydon *et al.*, 2006).
- La obesidad puede promover el desarrollo de una forma más agresiva de cáncer de próstata, lo que provoca tasas mayores de recurrencia y de mortalidad, aunque el mecanismo no se ha esclarecido (Amling, 2005).
- La obesidad aumenta profundamente la incidencia de cáncer del endometrio (sobre todo a través de los efectos de estrógeno ilimitado) y puede aumentar la incidencia de cáncer ovárico premenopáusico en forma moderada (Modesitt y van Nagell, 2005).
- La obesidad se ha vinculado de manera consistente con un aumento en el riesgo de cáncer de vesícula biliar, riñón y páncreas (Hsing, Sakoda y Chua, 2007).

Actividad física

El impacto de la actividad física posterior a un diagnóstico de cáncer tiene un impacto sobre la recurrencia y la supervivencia de los pacientes con cáncer de mama y colorrectal.

- Los niveles más elevados de actividad física después del tratamiento se asociaron con una reducción de entre 26 y 40% en la recurrencia del cáncer de mama, en la mortalidad del cáncer de mama y en la mortalidad por cualquier causa (Doyle *et al.*, 2006).
- La actividad física anterior al diagnóstico no fue predictiva de mortalidad en las mujeres con cáncer colorrectal. Sin embargo, aquellas mujeres que aumentaron su actividad física por encima de los niveles anteriores al diagnóstico disminuyeron su riesgo de muerte en cerca de 50% en comparación con aquellas que no presentaron cambios en su actividad (Meyerhardt *et al.*, 2006).

Alimentos y nutrientes

Las investigaciones acerca de los efectos de alimentos y nutrientes sobre las tasas de recurrencia y supervivencia han informado resultados dispares.

- La dieta posterior al diagnóstico del cáncer de próstata puede influir en los desenlaces clínicos porque el aumento en la ingesta de salsas de tomate o pescado redujeron el riesgo del progreso de la enfermedad (Chan *et al.*, 2006).
- La vitamina D pareció extender el periodo de supervivencia libre de recurrencias a lo largo de cinco años en pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas. Aquellos que:
 - Se sometieron a cirugía durante el verano, con la mayor ingesta de vitamina D, lograron una supervivencia de 56%.
 - Se sometieron a cirugía durante el invierno, con la menor ingesta de vitamina D, lograron una supervivencia de 23% (Zhou *et al.*, 2005).

- Los pacientes con cáncer de colon que consumieron los niveles más altos de la dieta occidental (ingesta elevada de carne, grasas, granos refinados y postres) tuvieron una tasa de recurrencia 2.9 veces mayor que aquellos que consumieron los niveles menores de la dieta occidental (Meyerhardt *et al.*, 2007).

En contraste, adoptar una dieta sana posterior al diagnóstico puede haber ayudado a los sobrevivientes de cáncer de mama de etapa inicial en otras formas, pero no en cuanto a la recurrencia o supervivencia. La adopción de una dieta muy elevada en verduras, frutas y fibra, y baja en grasas, no redujo los sucesos adicionales de cáncer de mama ni la mortalidad durante un seguimiento de 7.3 años (Pierce *et al.*, 2007).

Proporcionar atención nutricional

Una pérdida de peso no deliberada es una clásica señal de advertencia de cáncer. La pérdida involuntaria de más de 10% del peso corporal indica una desnutrición significativa (Shattner y Shike, 2006). Más de 50% de los pacientes sufren bajas de peso sustanciales y presentan un estado nutricional deficiente al momento de su diagnóstico (Doyle *et al.*, 2006). La atención nutricional para estos pacientes se enfoca en:

- Revertir las deficiencias nutrimentales.
- Preservar la masa corporal magra.
- Promover la curación.
- Reducir al mínimo los efectos secundarios de la terapia relacionados con la nutrición.

Las tres principales terapias para el cáncer —cirugía, quimioterapia y radioterapia— pueden interferir con la nutrición normal. Se debe llevar a cabo una evaluación nutrimental detallada durante la planeación del tratamiento. El estado nutricional actual del paciente se toma en cuenta, al igual que los efectos anticipados del tratamiento. Es posible que se recomiende un apoyo nutricional inicial, en especial cuando el cáncer afecta al sistema gastrointestinal.

La nutrición óptima puede fortalecer el tratamiento médico, aunque falta evidencia contundente.

- Una revisión de estudios de radioterapia pélvica no halló evidencia que sustentara la efectividad de las intervenciones nutrimentales en el control de síntomas intestinales. Se recomendaron investigaciones adicionales en:
 - Dietas bajas en grasas.
 - Suplementos probióticos.
 - Dietas elementales (McGough *et al.*, 2004).
- La colocación profiláctica de una sonda endoscópica de gastrostomía en pacientes bajo tratamiento quimioterapéutico para cánceres irresecables de cabeza y cuello dio por resultado:
 - Una pérdida promedio de peso de sólo 2.8% durante el tratamiento.
 - Un tercio de los pacientes sin evidencia de enfermedad en su última visita.
 - Retiro posterior de la sonda en 82% de los pacientes sin evidencia de enfermedad (Wiggenraad *et al.*, 2007).

Puede ser necesario tener cautela con ciertos nutrientes específicos:

- Las concentraciones elevadas de folato pueden interferir con la acción anticancerosa deseada del metotrexato.
- No se ha llegado a una conclusión científica definida en cuanto a los antioxidantes durante la terapia.
 - Algunos expertos creen que las células tumorales podrían utilizar los antioxidantes para reparar el daño provocado por los tratamientos.
 - Algunos expertos creen que el beneficio de reforzar las células normales superaría la asistencia teórica a las células cancerosas.

No obstante, un curso prudente sería limitar la ingesta de antioxidantes a los RDA durante la terapia (Doyle *et al.*, 2006).

El cuadro 21-2 muestra las modalidades de apoyo nutricional para pacientes con cáncer. En el capítulo 14 se tratan a detalle la nutrición enteral y parenteral. En Dinero y sentido común 21-1 se presentan sugerencias para mitigar los costos de la nutrición enteral. El cuidado de los pacientes con enfermedades terminales es el tema del capítulo 24.

Problemas nutricionales comunes

Algunos problemas nutricionales de los pacientes con cáncer se deben a la enfermedad, mientras que otros se deben a la modalidad de su tratamiento. Los problemas comunes que afectan el consumo de alimentos y nutrientes en los pacientes con cáncer incluyen saciedad temprana y anorexia, alteraciones en el gusto, efectos locales en la boca, náusea, vómito, diarrea y alteraciones de la respuesta inmune. La caquexia es un padecimiento de emaciación que se observa en el cáncer y otras enfermedades.

Saciedad temprana y anorexia

Aunque pueden parecer en estado de inanición, es posible que las personas que padecen cáncer ingieran unos cuantos bocados de comida y declaren que están satisfechos. Pueden decir que no tienen apetito en absoluto. La principal fuente de este síntoma es el cáncer mismo, a través de mecanismos que se están empezando a comprender. El control de la enfermedad mejora el apetito.

Sin embargo, en ocasiones, la presión física del tumor o la acumulación de líquidos en el tercer espacio puede provocar

Cuadro 21-2 ■ Terapias nutricionales para pacientes cancerosos

	indicaciones	resultados clínicos	precauciones
Oral	Alteración del tracto GI Necesidades metabólicas especiales	Mejoras en la ingesta oral a largo plazo	Para lograr el éxito resulta indispensable que el nutriólogo convierta la dieta prescrita en un plan alimentario aceptable.
Enteral	Obstrucción/defecto en el tracto GI Capacidad de absorción limitada Quimioterapia para cáncer de cabeza y cuello	Disminución de complicaciones infecciosas No tiene efecto sobre la supervivencia Previene la deshidratación y la interferencia con el tratamiento a causa de inflamación de la boca	Monitorear la capacidad de deglución para suspender la alimentación artificial cuando sea apropiado.
NPT	Terapia anticáncer intensiva Tolerancia de alimentaciones orales/enterales >7 días Pacientes desnutridos antes de quimioterapia o cirugía Pacientes con trasplantes de médula ósea Daño GI grave en pacientes con cánceres curados/controlados	Mejoría en los valores nutrimentales de laboratorio Disminución de complicaciones infecciosas en pacientes gravemente desnutridos	Su uso rutinario en pacientes sometidos a quimioterapia no representa ventajas en la respuesta a la terapia, complicaciones o mortalidad.
Farmacoterapia			
Estimulantes del apetito	Megestrol Ciproheptadina	Aumento de peso	
Fármacos antieméticos		Control adecuado en 70-90% de los pacientes	A menudo los pacientes no mencionan tener náusea a menos que se les pregunte de manera específica.
Fármacos antidepresivos	Se presenta depresión mayor en cerca de 25% de los pacientes con cáncer	Alivio de la anorexia Posible aumento de peso	

Adaptado de Schattner y Shike (2006).



Dinero y sentido común 21-1

Para aquellos individuos que reciben una nutrición enteral en casa, un poco de investigación entre las marcas comerciales de las cadenas de farmacias puede producir ahorros significativos. Busque productos que contengan la misma cantidad prescrita de kilocalorías por mililitro.

Los cupones para alimentos pueden utilizarse como forma de pago.

Aunque es posible hacer una solución casera a base de alimentos hechos puré, esto no se recomienda. Los pacientes con cáncer pueden estar inmunocomprometidos. Las soluciones preparadas comerciales se encuentran menos propensas a la contaminación que los alimentos caseros.

una sensación de plenitud. Aliviar dicho problema puede mejorar la ingesta de alimentos.

Algunos factores adicionales pueden interferir con el apetito. El estrés psicológico de lidiar con el cáncer puede producir ansiedad o depresión. Es posible que la persona esté luchando con un cambio de imagen corporal o pase por un proceso de duelo a causa de la pérdida de alguna función corporal o de la pérdida potencial de su vida misma.

INTERVENCIONES

- Alentar la alimentación se tenga hambre o no.
- Ejercitarse de manera apropiada antes de las comidas.
- Servir comidas pequeñas, frecuentes y atractivas.
- Para pacientes internos, servir los alimentos favoritos de casa o una comida que comparta la familia.
- Para los niños, servir comida en figuras o decorada con el nombre del niño.
- Variar los sabores del suplemento para evitar la fatiga del sentido de gusto.
- Ofrecer 29.57 ml (1 oz) de un suplemento completo cada hora.
- Añadir nutrientes a los alimentos regulares.
 - 1 $\frac{1}{3}$ de tazas (o la cantidad que satisfaga) de leche desgrasada instantánea en polvo en 1 L de leche líquida aumenta la densidad de nutrientes con poco o ningún cambio en la palatabilidad.
 - 1 cucharada sopera de leche desgrasada en polvo dentro del puré de papa o los pudines de leche.

Alteraciones del gusto

Los pacientes que padecen de cáncer pueden presentar cambios en su percepción del gusto, en especial una disminución en el umbral de sabores amargos; por ende, a menudo dirán que las carnes de res o cerdo tienen un sabor amargo o metálico. Algunos pacientes informan una disminución en el gusto de sabores dulces, salados y agrios, y desean aumentar la cantidad de condimentos. Estos cambios en el sentido del gusto son resultado del cáncer y de las diversas modalidades de tratamiento.

INTERVENCIONES

- Proporcionar higiene oral antes de las comidas para refrescar la boca.
- Ofrecer bebidas sabor limón para mejorar las sensaciones de gusto.
- Cocinar en horno de microondas o en utensilios de vidrio para reducir al mínimo los sabores metálicos.
- Ofrecer cubiertos de plástico si los de metal representan un problema.
- Servir huevos, pescados, aves y productos lácteos que podrían tolerarse mejor que la res o el cerdo.
- Servir la carne fría o a temperatura ambiente para disminuir el gusto amargo.
- Añadir salsas dulces y marinadas a la carne para mejorar su palatabilidad.

Efectos locales en la boca

Los pacientes tratados con radiación en el caso de los cánceres de cabeza y cuello a menudo experimentan inflamación o úlceras bucales, una disminución y espesamiento de la saliva y dificultades para la deglución. Cualquiera de éstas puede interferir con la ingesta de nutrientes.

INTERVENCIONES

- En todos los casos: proporcione higiene bucal antes y después de los alimentos.
- En el caso de ulceraciones en la boca, pruebe las siguientes estrategias:
 - Servir alimentos blandos y de sabor poco intenso.
 - Cubrir los alimentos con salsas, salsas de carne (*gravy*) y aderezos que puedan hacer que los alimentos sean más fáciles de comer.
 - Servir cremas (sopas) y leche, que proporcionan grandes cantidades de nutrientes por volumen ingerido.
 - Servir alimentos fríos, que tienen un efecto ligeramente calmante y que pueden tolerarse mejor que los alimentos calientes.
 - Incluir líquidos con las comidas para ayudar a pasar los alimentos.
 - Utilizar pajillas (popotes), que pueden desviar los líquidos alrededor de las ulceraciones bucales.
 - Evitar estos irritantes (una estrategia altamente recomendada): productos calientes, alimentos picantes o salados, jugos ácidos y alcohol (incluso en el enjuague bucal).
 - De ser necesario, buscar un enjuague bucal anestésico, que puede recetarse. Si la boca se anestesia, se les debe indicar a los pacientes que mastiquen lenta y cuidadosamente para que eviten morderse los labios, lengua o mejillas.
- Para la resequedad de boca, pruebe las siguientes estrategias:
 - Incluir una hidratación adecuada para ayudar a mantener húmeda a la boca.
 - Presentar los alimentos con lubricantes como salsas de carne, mantequilla, margarina, leche, cerveza o caldo para auxiliar su consumo.
 - Considerar el uso de salivas sintéticas, pero han provocado reacciones alérgicas (Kandala y Playfor, 2003). Además, muchos pacientes prefieren traguitos de agua a los productos sintéticos.
 - Ofrecer caramelos duros sin azúcar, goma de mascar o paletas heladas para estimular la producción de saliva.
- En el caso de las dificultades para la deglución, pruebe las siguientes estrategias. (Vea la sección de disfagia en el cap. 9.)
 - Recomendar al paciente que haga de la deglución un acto consciente (inhalar, deglutir, exhalar) para reducir el riesgo de atragantamiento.
 - Sugerir experimentar con la posición de la cabeza, lo que puede mejorar la disfagia. Puede resultar útil inclinar la cabeza hacia atrás o hacia adelante.

- Servir alimentos poco pegajosos y de consistencia pareja para minimizar las dificultades de deglución. Las salsas de carne con grumos y las verduras mixtas, por ejemplo, son difíciles de manejar.
- Sugerir sopar productos de pan en bebidas para ayudar a lubricar su paso.
- Canalizar a un terapeuta del lenguaje en caso necesario.

Náusea, vómito y diarrea

Esta tríada de síntomas a menudo acompaña los tratamientos con radiación o la quimioterapia, así como ciertos tipos de tumores. Dado que por lo regular las células del tracto intestinal se reemplazan cada pocos días, estas células de división rápida son más vulnerables a los tratamientos contra el cáncer que otras células del cuerpo. No todos los pacientes padecen estos efectos secundarios al mismo grado y, en general, desaparecen al completarse el tratamiento.

La *enteritis por radiación* implica un daño al intestino. Los pacientes en mayor riesgo de enteritis por radiación son aquellos que:

- Son delgados.
- Han tenido cirugías abdominales anteriores.
- Tienen hipertensión, diabetes mellitus o enfermedad inflamatoria pélvica; o
- reciben quimioterapia junto con la radiación.

La prevalencia estimada de la enteritis crónica por radiación después de terapia es 5 a 15%. Algunos pacientes se ven discapacitados por la diarrea, pero dudan en buscar ayuda. También es esencial la evaluación completa de los pacientes después de la terapia (Abayomi *et al.*, 2005).

INTERVENCIONES

- Para la náusea y el vómito pruebe las siguientes estrategias:
 - Ofrecer al paciente galletas saladas antes de levantarse de la cama.
 - Servir líquidos 30 a 60 min después de los alimentos sólidos.
 - Limitar las grasas en la dieta a fin de promover el vaciado gástrico. Enseñar al paciente a comer lentamente y a masticar de manera minuciosa.
 - Sugerir al paciente que descanse después de comer.
 - Recomendar al paciente que reserve sus alimentos favoritos para aquellas ocasiones en que se sienta bien a fin de evitar la aversión a los alimentos.
 - Instruir al paciente que tome antieméticos y analgésicos según se hayan recetado. El dolor también ocasiona náusea.
 - Indicar al paciente o al proveedor de cuidados que reduzca al mínimo los fuertes aromas de la cocina mediante:
 - Seleccionar alimentos de sabor menos intenso.
 - Ventilar la cocina.
 - Preparar los alimentos en un horno de microondas o mediante métodos de cocción dentro de una bolsa.

- Programar las comidas en momentos del día en que la náusea esté a su menor nivel.
- Para las diarreas, pruebe las siguientes estrategias.
 - Añadir alimentos que contengan pectina (manzanas, plátanos) a la ingesta del paciente.
 - Implementar una dieta baja en residuos.
 - Llevar a cabo pruebas de detección de intolerancia a la lactosa y tratar el problema en caso de existir.
 - Consultar con un nutriólogo en cuanto a alimentaciones especiales.

Alteración de la respuesta inmune

En ocasiones los agentes antineoplásicos también suprimen el sistema inmune del paciente. Aquellos sujetos que los reciben están en riesgo de infecciones abrumadoras por parte de organismos que no afectarían a otras personas. Los individuos que reciben radioterapia o radiaciones como parte de un trasplante de médula ósea también se encuentran en alto riesgo de infección y necesitan protegerse de todo organismo, incluso de aquellos que son inocuos para la mayoría de las personas sanas.

La Aplicación clínica 21-4 relata el papel del sistema inmune envejecido en relación con el cáncer.

INTERVENCIONES

Según el estado de salud del paciente, pueden utilizarse las siguientes estrategias.

- Instituir aislamiento de protección para minimizar la exposición a microorganismos.
- Limitar los siguientes alimentos por no existir los medios adecuados para desinfectarlos:

aplicación clínica

21-4

Papel del sistema inmune en el cáncer

El sistema inmune puede reconocer y eliminar las células cancerosas, pero los tumores también pueden interferir con las respuestas inmunes y evadirlas mediante diversos mecanismos. El aumento de la incidencia de cáncer en pacientes con SIDA y en receptores de órganos trasplantados bajo tratamiento con fármacos inmunosupresores demuestra las consecuencias de un sistema inmune debilitado.

Parte de la defensa inmune del cuerpo es responsabilidad de ciertos leucocitos denominados **linfocitos T**. Estas células tienen la función de reconocer materiales ajenos, incluyendo células cancerosas, como "no propios" y actúan para destruir a los invasores. Algunos de los linfocitos T se convierten en células asesinas, que se fijan a la membrana celular extraña y liberan enzimas lisosómicas al interior de la célula cancerosa a fin de destruirla.

Los linfocitos T maduran dentro de la glándula **timo** en el pecho, de donde obtienen el nombre de linfocitos tímicos. Una contribución al desarrollo del cáncer en los ancianos es el deterioro del sistema inmune, ya que la glándula timo se empieza a encoger al alcanzar la madurez sexual, y para los 50 años de edad sólo resta 10% de la glándula original.

- Frutas y verduras frescas.
- Alimentos crudos o poco cocidos.
- Pescados ahumados o en salmuera.
- Alimentos no pasteurizados.
- Yogur —puede estar prohibido por la posibilidad de translocación de las bacterias del intestino al torrente sanguíneo.

Otras medidas son similares a aquellas que se llevan a cabo para proteger a los pacientes con SIDA y se incluyen en el capítulo 23.

Caquexia

El estado de desnutrición y emaciación se denomina **caquexia**. Aunque se observa con frecuencia en pacientes con cáncer, también se asocia con otros estados patológicos avanzados. La caquexia se caracteriza por una pérdida de músculo y alteraciones en el metabolismo de grasas y carbohidratos. La figura 21-4 muestra a una mujer con caquexia.

La caquexia parece estar mediada por factores catabólicos circulantes, ya sea secretados por el tumor en sí o en concierto con factores derivados del hospedador (Esper y Harb, 2005). El resultado es la utilización ineficiente de cualquier nutriente que se suministre al paciente; estas alteraciones metabólicas no se revierten por medio de la NPT, por lo que limitan su efectividad en personas con malignidades activas. En



FIGURA 21-4 Mujer caquéctica que exhibe señales de desnutrición y emaciación. (Reproducida de *Nutrition Today*, 16(3), portada, © Williams & Wilkins, 1981, con autorización.)

pacientes cuyo cáncer se ha curado o controlado de manera adecuada, pero en quienes sus efectos residuales sobre el tracto gastrointestinal impiden la alimentación enteral, la NPT a largo plazo es benéfica (Shattner y Shike, 2006). Las investigaciones continúan a fin de identificar los mediadores catabólicos y diseñar las medidas que los contrarresten.

INTERVENCIONES

Según el padecimiento y los deseos del paciente caquéctico, así como del juicio del proveedor de cuidados, pueden implementarse las siguientes estrategias para mejorar la nutrición.

- Tratar los síntomas que interfieren con la ingesta de nutrientes en forma adecuada. Vea el capítulo 24.
- Posiblemente utilizar antidepresivos seleccionados para mejorar el estado mental del paciente deprimido y así mejorar su apetito y producir un aumento de peso.
- Probar con estimulantes del apetito que mejoren la calidad de vida en ciertas instancias.
- El megestrol, una sustancia progestágena, ha mejorado el apetito y aliviado la pérdida de peso en algunos pacientes caquécticos.
- La ciproheptadina, un antihistamínico, ha mejorado el apetito con efectos inconsistentes sobre la pérdida de peso (Shattner y Shike, 2006).
- Considerar el uso de sustratos nutricionales, como aminoácidos de cadena ramificada o ácido eicosapentaenoico, para interferir con los mecanismos responsables de las alteraciones metabólicas (Muscaritoli *et al.*, 2008).

En el capítulo 24 se incluye una larga lista de síntomas comunes en los pacientes con enfermedades terminales. El consejo para la elaboración de expedientes en el Recuadro 21-3 promueve la previsión al documentar los tratamientos y planes de dieta del paciente con cáncer en el hogar.

No se deben esperar desenlaces idénticos en las enfermedades de personas diferentes. Del mismo modo en que los seres humanos varían en cuanto a sus características, así también difieren los cánceres entre sí. Gran parte de la diferencia en los desenlaces terapéuticos de los pacientes con cáncer se deriva de las variaciones en la biología de sus tumores. Esas diferencias dictan la propagación del tumor y su sensibilidad a los tratamientos (Burstein y Schwartz, 2008).

r ecuadro 21-3 ■ Consejo para la elaboración de expedientes

Al ingresar a un paciente que atiende gran parte de su propio cuidado en casa, trate de averiguar lo más que pueda acerca de sus tratamientos y preferencias dietéticas y documéntelas. Si el paciente se volviera menos autosuficiente después de cirugía o de iniciar su terapia contra el cáncer, el personal no tendrá que hacerle una multitud de preguntas antes de proporcionarle cuidado. Registrar esta información garantiza que otros, además de la enfermera que la recabó, puedan satisfacer las necesidades del paciente.

Conceptos clave

- El cáncer es el resultado de la reproducción descontrolada de células normales tanto en el sitio de origen como en localizaciones metastásicas dentro del cuerpo.
- El cáncer se desarrolla en dos pasos: la iniciación que altera los genes de una célula y la promoción que entonces activa a los genes alterados para que empiecen su crecimiento desordenado.
- El mejor consejo dietético para prevenir el cáncer: evitar la obesidad, mantenerse físicamente activos y limitar la ingesta de alcohol y de carnes rojas y procesadas.
- Alimentar a los pacientes con cáncer 1) logra o mantiene la nutrición óptima para mejorar los resultados de la terapia y 2) se adapta a los cambios en el tracto gastrointestinal que se deben a la enfermedad o al tratamiento.
- Los problemas comunes asociados con la ingesta nutricional en los pacientes con cáncer son saciedad temprana y anorexia, alteraciones del gusto, efectos locales en la boca, náusea, vómito, diarrea y alteraciones de la respuesta inmune.
- La caquexia es un padecimiento de emaciación ocasionado por cambios importantes en el metabolismo, no sólo por una ingesta inadecuada. Controlar el cáncer es el mejor método para revertir la caquexia.

Estudio de caso 21-1

La Sra. Z es una viuda, caucásica de 67 años de edad que ayer se sometió a una lumpectomía para su cáncer de mama. Si no surgen complicaciones, está programada para darse de alta el día de mañana. La enfermera que provee sus cuidados en el turno matutino le preguntó cómo se sentía.

"Terrible."

"¿Necesita usted algo para el dolor?"

"No. Hace un momento me dieron algo. Es sólo que me siento abrumada. Esto sucedió tan de pronto. No sé cómo voy a lidiar con todo lo que tengo que hacer. El doctor me dijo que era buena candidata para la lumpectomía pero no sé cómo voy a hacer para acudir a la terapia de radiación. También me dijo que necesito bajar de peso. ¿Eso de qué me va a servir? ¡Ya tengo cáncer!"

"Tuvo cáncer. Ya no lo tiene, ¿recuerda?"

La enfermera siguió explorando los factores de riesgo de la Sra. Z de modo conversacional. La paciente come la dieta occidental típica, carne roja cada tercer día, una copa de vino, o tal vez dos, cada noche con la cena. Era un hábito que ella y su marido tenían hasta su muerte por cáncer de próstata hace nueve meses. La Sra. Z mide 1.68 m y pesa 75 kg. No tiene hijos ni familiares en el área y tampoco pertenece a alguna comunidad religiosa.

plan de atención

Datos subjetivos

Incierta acerca de sus habilidades para obtener su tratamiento de radiación. ■ Carece de información acerca de los factores de riesgo para el cáncer de mama. ■ Se siente abrumada; viuda <1 año.

Datos objetivos

Medida de su muñeca 13.97 cm. ■ Indica pesar 75 kg y medir 1.68 m de estatura. ■ 125% de su peso corporal sano (59 kg).

Análisis

Falta de recursos relacionados con la obtención de su tratamiento para el cáncer; falta de información relacionada con la prevención del cáncer de mama.

Continúa

Estudio de caso (*continuación*) 21-1

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente formulará un plan para asistir a sus terapias de radiación para el momento de su alta.	Canalizarla a la trabajadora social para que la atienda el día de hoy.	Garantizar que la paciente tenga una vía para continuar con su tratamiento aumentará sus probabilidades de llevar a cabo la totalidad del régimen.
La paciente reconocerá los tres factores de riesgo para el cáncer de mama pertinentes a su situación.	Enseñarle que la obesidad, las carnes rojas/procesadas y el alcohol se reconocen como factores de riesgo para el cáncer de mama. Señalar que: – La dieta es sólo uno de los muchos factores posibles que conducen al cáncer. – No existe un vínculo claro entre la dieta y la recurrencia del cáncer. – Su seno no afectado se ha visto sujeto a los mismos factores de riesgo que el seno operado. Presentar o revisar la información relacionada con una dieta sana según la <i>American Cancer Society</i>.	Reconocer los factores de riesgo personales para el cáncer de mama es el primer paso para cambiar de conducta. Reconocer los muchos factores que desempeñan un papel en el desarrollo del cáncer debe aminorar su arrepentimiento y culpa en cuanto a las causas de su cáncer. Enfocarse en lo que puede hacer ahora y a futuro para cambiar sus factores de riesgo le ofrece una medida de control a la paciente y alienta una perspectiva positiva.



21-1

notas de la trabajadora social

Las siguientes anotaciones de la trabajadora social son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente.

La trabajadora social, después de entrevistar a la Sra. Z, escribió lo siguiente:

subjetivas: carece de transporte para acudir a su terapia de radiación. Viuda, sin sistema de apoyo social. Afirma que el médico le recomendó que bajara de peso.

Objetivas: coherente. Presta a aceptar recomendaciones.

análisis: su necesidad inmediata es de transporte hacia y de sus tratamientos de radiación.

Una necesidad secundaria es un sistema de apoyo social para lidiar con el diagnóstico y los cambios en su estilo de vida.

plan: hacer arreglos para su transporte con la *American Cancer Society*. Recomendar seguimiento con un grupo de apoyo en la ACS.

Preguntas de pensamiento crítico

1. ¿Qué datos adicionales de evaluación podrían tener un impacto en el diseño del plan de atención de la Sra. Z?
2. La afirmación de la enfermera, “Tuvo cáncer. Ya no lo tiene...”, ¿fue una respuesta inteligente? ¿Por qué o por qué no?
3. ¿Cree usted que haya alguna relación entre el cáncer de la Sra. Z y la enfermedad y muerte del Sr. Z?

Revisión del capítulo

1. ¿Las investigaciones han identificado cuál de los siguientes factores como posible explicación de los resultados conflictivos que se informan en cuanto a ingestas dietéticas y desarrollo del cáncer?
 - a) Clasificación errónea del tipo de tumor.
 - b) Diferencias genéticas en el metabolismo de las personas estudiadas.
 - c) Un marco temporal que se extiende a lo largo de demasiados años.
 - d) Una muestra demasiado grande de personas reclutadas para el estudio.
2. Las verduras crucíferas que se cree protegen en contra del cáncer son:
 - a) Maíz, frijoles de lima y chícharos.
 - b) Zanahorias, ejotes y tomates.
 - c) Colecitas de Bruselas, germinados de soya y castañas de agua.
 - d) Brócoli, coliflor y col.
3. ¿Cuál de los siguientes alimentos es probable que sea bien recibido por una persona con ulceraciones en la boca?
 - a) Sopa caliente de pollo con tallarines.
 - b) Jugo de naranja con sorbete de naranja.
 - c) Malteada de vainilla.
 - d) Galletas de soda con queso crema.
4. Entre las siguientes, ¿cuál es la mejor recomendación para aumentar la ingesta oral de un paciente bajo quimioterapia que sufre de náusea y vómito?
 - a) Beber líquidos suficientes con la comida.
 - b) Comer alimentos altos en grasas y proteínas.
 - c) Comer sólo los alimentos que le gustan.
 - d) Comer lentamente y masticar por completo.
5. Si sus visitantes trajeran lo siguiente a un paciente en aislamiento de protección, ¿cuál debería cuestionar la enfermera?
 - a) Canasta de frutas.
 - b) Sopa de verduras hecha en casa.
 - c) Tarta de manzanas.
 - d) Leche malteada y papas a la francesa.

Análisis clínico

La Sra. R es una viuda de 70 años de edad bajo tratamiento para cáncer de mama. Su hija, la Sra. S, la está cuidando con la ayuda de un servicio de atención sanitaria a domicilio. A pesar de una ingesta oral considerablemente buena a insistencia de su hija, la Sra. R sigue bajando de peso y ahora se encuentra en los 43.2 kg con una estatura de 1.63 m. La queja principal de la Sra. R en cuanto a los alimentos es el sabor amargo.

1. La Sra. S pregunta por qué su madre sigue bajando de peso a pesar de que está comiendo la mitad de los alimentos y más de la mitad de los suplementos que se le ofrecen. ¿Cuál de las siguientes respuestas de la enfermera sería la más adecuada?
 - a) "Quizá su madre es demasiado activa y quema más calorías de las que está ingiriendo."
 - b) "Es probable que los medicamentos la estén deshidratando. Debe aumentar su ingesta de líquidos."
 - c) "A menudo el tumor interfiere con el metabolismo del cuerpo de modo que los nutrientes no se pueden utilizar de manera adecuada."
 - d) "No está comiendo la proteína suficiente para evitar la pérdida de músculo. Deberíamos intentar con suplementos de aminoácidos en polvo."
2. La Sra. S expresó interés en averiguar lo que ella podría hacer para minimizar sus probabilidades de desarrollar malignidades en los senos. ¿Cuál de las siguientes recomendaciones cuenta con la mejor evidencia para la prevención del cáncer de mama?
 - a) Limitar la ingesta de carnes rojas, procesadas o cocinadas a fuego directo.
 - b) Mantener un peso normal y reducir al mínimo o evitar la ingesta de alcohol.
 - c) Aumentar la ingesta de fibra de manera gradual a 25 g por día, acompañada de una adecuada ingesta de líquidos.
 - d) Comer una variedad de frutas y verduras de colores vivos todos los días.
3. ¿Cuál de las siguientes intervenciones podría eliminar los sabores amargos que está experimentando la Sra. R?
 - a) Servir las carnes frías o cocinadas en platos de vidrio dentro del microondas.
 - b) Limitar la ingesta de productos lácteos.
 - c) Evitar salsas y marinadas que pudieran aumentar el sabor amargo.
 - d) Todas las anteriores.

Nutrición en cuidados intensivos



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Listar los cuatro padecimientos hipermetabólicos que aumentan el gasto de energía en reposo y, por ende, los requerimientos kilocalóricos.
- Describir la forma en que el metabolismo difiere en la inanición y el hipermetabolismo.
- Analizar los efectos de las alteraciones en la función respiratoria sobre el estado nutricional y la terapia nutricional apropiada.
- Listar seis recomendaciones para la realimentación segura de pacientes con desnutrición.

Los pacientes que ingresan a las unidades de terapia intensiva sufren lesiones y enfermedades que amenazan su vida. Los padecimientos agudos pueden incluir afecciones graves por quemaduras, traumatismo e infecciones. Las enfermedades crónicas que tienen mayor probabilidad de relacionarse con un ingreso a terapia intensiva son los problemas respiratorios y cardiacos; este capítulo se enfoca en los pacientes que ingresan por problemas respiratorios. El capítulo 18 trató sobre la atención a enfermos cardiacos. El cuerpo responde a las lesiones y enfermedades que amenazan la vida con una respuesta hipermetabólica. La administración de cuidados nutricionales a estos individuos representa un desafío. Subalimentar o sobrealimentar a estos pacientes puede causar la pérdida de masa corporal y la muerte, respectivamente.

Estrés y cuidados intensivos

En un sentido metabólico, el cuerpo responde a la inanición al disminuir el gasto de energía, y al hipermetabolismo mediante el incremento del gasto energético. Algunas principales complicaciones en los cuidados intensivos incluyen:

- Inflamación.
- Septicemia (infección en la sangre).
- Efectos gastrointestinales (GI).

- Heridas.
- Desequilibrio de líquidos.
- Insuficiencia multiorgánica.

Estrés de la inanición

El estrés físico de la inanición altera las necesidades nutricionales. En términos biológicos, nuestros cuerpos evolucionaron para afrontar periodos de abundancia o de hambruna. Nuestra respuesta al estrés de la inanición evolucionó poco a poco a lo largo de miles de años. La respuesta del cuerpo humano a la privación de alimentos permite que una persona sobreviva a pesar de falta de alimento durante periodos más largos que después de otras agresiones físicas.

Inanición sin complicaciones significa que el paciente ha sufrido privación de alimentos sin presentar una enfermedad subyacente. Durante este tipo de privación, los sujetos ocupan cerca de 70% de las kilocalorías que necesitan por lo regular para mantener su peso corporal. Debido a la adaptación bioquímica a la inanición, estos pacientes requieren menos kilocalorías de lo normal para su estatura y peso.

La degradación o catabolismo de las reservas de nutrientes para satisfacer las necesidades energéticas caracteriza nuestra respuesta inicial a la falta de alimento. Cada una de las células dentro del cuerpo humano necesita un suministro constante de energía para funcionar. Durante la inanición

ocurre una serie de cuatro reacciones químicas para cubrir las necesidades de energía de cada célula:

1. **Glucogenólisis** es la degradación del glucógeno (las reservas de carbohidratos del hígado). Este catabolismo libera glucosa al torrente sanguíneo. Sin embargo, las reservas limitadas de glucógeno del organismo duran sólo unas cuantas horas.
2. **Gluconeogénesis** es la producción de glucosa a partir de reservas que no contienen carbohidratos (sólo la porción glicerol de los triglicéridos y aminoácidos derivados de las proteínas en los músculos y masa de los órganos). La principal fuente de glucosa al inicio de la inanición es el aumento en la tasa de gluconeogénesis, que causa una reducción en la masa corporal magra (MCM).
3. **Lipólisis** es la degradación del tejido adiposo para obtener energía. Esta degradación libera ácidos grasos libres hacia el torrente sanguíneo. En la inanición prolongada, los mecanismos de adaptación conservan las reservas de proteína del organismo al permitir que una mayor proporción de las necesidades energéticas se satisfagan con un aumento en los ácidos grasos y un descenso en los requerimientos de glucosa.
4. **Cetosis** es la acumulación de cuerpos cetónicos: acetona, ácido beta-hidroxibutírico y ácido acetoacético. La cetosis es resultado del metabolismo incompleto de los ácidos grasos, en general por deficiencia de carbohidratos, y

ocurre comúnmente en la inanición. El cuerpo utiliza algunos cuerpos cetónicos para obtener energía durante la inanición prolongada a fin de cubrir la necesidad de glucosa del sistema nervioso central. Este uso de las cetonas reduce, pero no elimina, la necesidad de glucosa.

En resumen, la inanición prolongada se caracteriza por un descenso en el gasto de energía, reducción en la gluconeogénesis y aumento en la producción de cetonas (Winkler y Malone, 2004). Estas reacciones químicas se representan en la figura 22-1.

Cada célula del cuerpo necesita glucosa, ácidos grasos, o los productos finales de los ácidos grasos y aminoácidos para obtener energía. Las células del organismo requieren combustible todo el tiempo. Es posible utilizar los aminoácidos para obtener energía, pero sólo después de que el hígado los ha convertido en glucosa o grasa. Ciertos órganos tienen una preferencia específica por la glucosa como fuente energética. (En la literatura médica se emplea la palabra *preferencia* en este contexto, pero podría sustituirse por *afinidad*.)

El cerebro, por ejemplo, prefiere utilizar glucosa. Algunas células también pueden utilizar los cuerpos cetónicos para obtener energía. El cerebro puede utilizar los cuerpos cetónicos, pero prefiere la glucosa. En su mayor parte, el cuerpo humano sólo puede utilizar una parte muy pequeña de la molécula de grasa, la porción glicerol, para fabricar glucosa. En consecuencia, después de agotar las reservas de

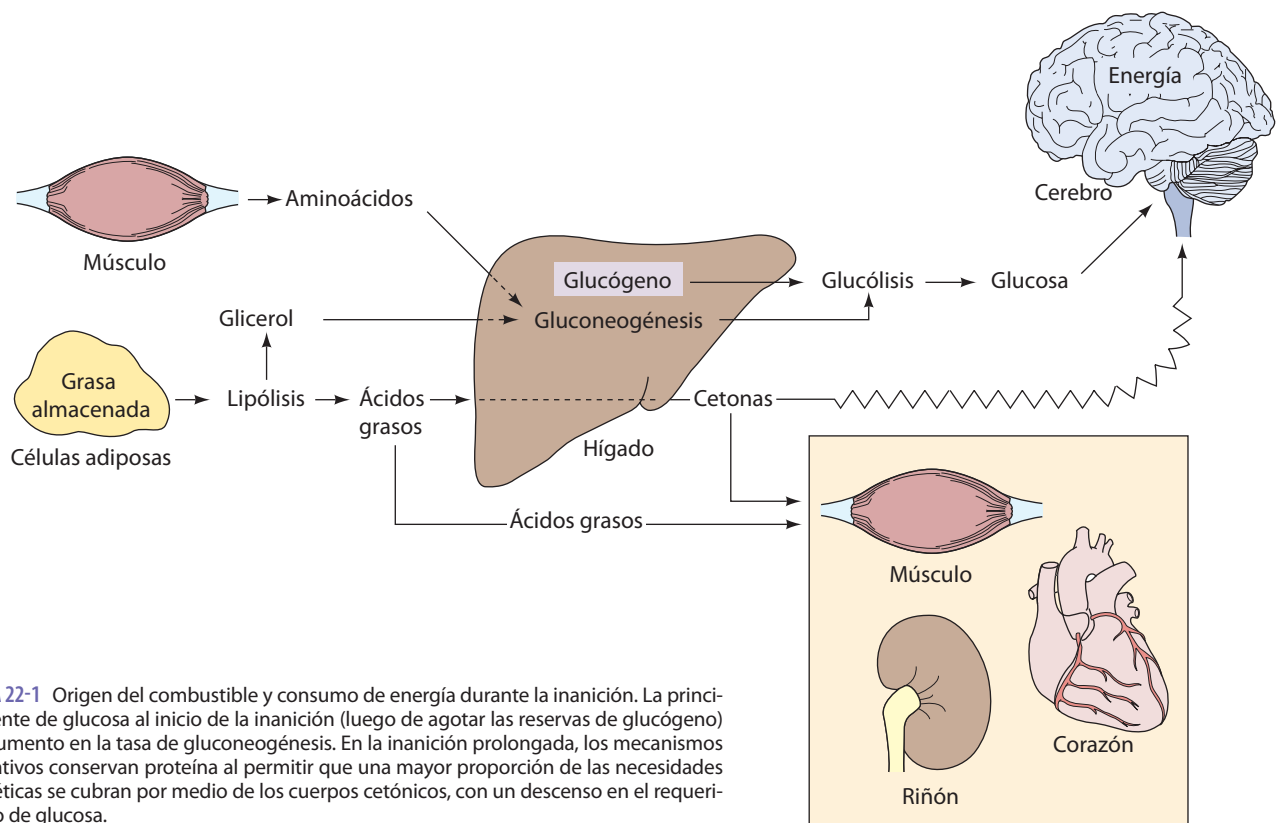


FIGURA 22-1 Origen del combustible y consumo de energía durante la inanición. La principal fuente de glucosa al inicio de la inanición (luego de agotar las reservas de glucógeno) es el aumento en la tasa de gluconeogénesis. En la inanición prolongada, los mecanismos adaptativos conservan proteína al permitir que una mayor proporción de las necesidades energéticas se cubran por medio de los cuerpos cetónicos, con un descenso en el requerimiento de glucosa.

glucógeno del hígado, las reservas de proteína del organismo deben desintegrarse en forma continua para proveer glucosa al cerebro durante el periodo de inanición.

El corazón, los riñones y los tejidos musculares esqueléticos prefieren los ácidos grasos y los cuerpos cetónicos como fuente de energía. Como resultado, incluso si la persona en estado de inanición recibe glucosa (como en la alimentación intravenosa), aún requiere cierta cantidad de grasa para prevenir la degradación del tejido adiposo. Para la supervivencia se requiere un equilibrio de los productos finales del metabolismo de la grasa y de los carbohidratos.

En la inanición prolongada la mayoría de los órganos cambia a una fuente energética menos afin. Incluso el cerebro utiliza cada vez más los cuerpos cetónicos para obtener energía como consecuencia de una adaptación a la inanición. El catabolismo del tejido muscular continúa en la inanición prolongada, pero a una tasa mucho más lenta. El cuerpo humano también se vuelve más eficiente en la reutilización de los aminoácidos para la síntesis de proteína. De este modo, en estos casos disminuye la excreción de nitrógeno ureico.

Asimismo, en la inanición prolongada se reduce la tasa de degradación de los tejidos debido a un descenso en la tasa metabólica y el gasto energético total, a fin de conservar energía y prolongar la vida. El individuo catabólico o en estado de inanición reduce su actividad física, aumenta sus periodos de sueño y tiene una temperatura corporal más baja de manera espontánea. Todas estas adaptaciones satisfacen un solo propósito: prolongar la vida. El cuerpo humano consigue “más kilómetros por litro”, como resultado de que los órganos individuales cambian a una fuente energética menos preferida.

Hipermatabolismo

El aumento anormal en la tasa de consumo del combustible o de las kilocalorías se conoce como **hipermatabolismo**. Las características de este estado son:

- Aumento en la tasa metabólica.
- Balance negativo de nitrógeno.
- Hiperglucemia.
- Aumento en el consumo de oxígeno.

El Recuadro 22-1 analiza los beneficios del tratamiento intensivo con insulina en pacientes de terapia intensiva. El

Recuadro 22-1 ■ *Terapia intensiva con insulina en pacientes con padecimientos críticos*

La hiperglucemia y la resistencia a la insulina son comunes en pacientes con enfermedades críticas debido a la respuesta hormonal a un estrés intenso. Incluso si un sujeto no ha tenido diabetes antes de enfrentarse a un estresante, es frecuente que la hiperglucemia se vuelva problemática. La terapia intensiva con insulina para mantener la glucosa en sangre en o por debajo de 110 mg por decilitro reduce la morbilidad y mortalidad entre este tipo de pacientes en las unidades quirúrgicas de terapia intensiva (Van den Berge, 2005). Este nivel de control de la glucosa sólo es posible con vigilancia estrecha e infusión intravenosa de insulina.

cuerpo utiliza cada vez más la proteína obtenida de las reservas internas del cuerpo (masa corporal magra) para cubrir las necesidades energéticas y agota dichas reservas. Una pérdida de 40% de la masa corporal magra es mortal (Demling y DeSanti, 2001).

Respuesta hormonal

La respuesta al estrés en el hipermetabolismo también está mediada por hormonas. Las catecolaminas, el glucagon y el cortisol se oponen a la insulina y de forma típica se les conoce como hormonas contrarreguladoras. Estas hormonas influyen de forma colectiva en el metabolismo de la glucosa y de la grasa, al causar el catabolismo del glucógeno y de los aminoácidos para producir glucosa y triglicéridos a partir de las reservas grasas del organismo. El cuerpo produce glucosa para tener el combustible que le permita responder al estrés. Otras dos hormonas, la aldosterona y la hormona antidiurética, también responden al estrés y provocan la retención tanto de agua como de sodio.

Respuesta metabólica

La respuesta metabólica del sistema inmunitario ante la infección o lesión se denomina **respuesta inflamatoria**. Los signos y síntomas de la inflamación incluyen:

- Hinchazón.
- Enrojecimiento.
- Calor.
- Dolor.

El hígado libera **proteína C reactiva** durante la fase aguda de la respuesta inflamatoria y altera los siguientes factores:

- Metabolismo.
- Frecuencia cardíaca.
- Presión arterial.
- Temperatura corporal.
- Función inmune celular.

Es frecuente que la proteína C reactiva se mida en pacientes de terapia intensiva. Una aplicación práctica de esta respuesta metabólica es que, aunque la ingesta de kilocalorías y proteínas de un individuo pueda ser suficiente, su nivel de prealbúmina sigue deprimido. No es posible prevenir el equilibrio negativo de nitrógeno, debido a que los procesos metabólicos durante el estrés promueven la degradación de las proteínas. La respuesta inflamatoria tiene que seguir su curso antes de que el anabolismo comience de nuevo.

Alimentación temprana

El momento de inicio de la rehabilitación nutricional del paciente crítico es motivo de debates. Algunos médicos mantienen a sus pacientes en NPO durante las primeras 24 a 72 h, y otros inician la alimentación por sonda en el curso de las 4 h posteriores a una lesión por quemadura. En este caso en particular, una consideración importante es que el **peristaltismo**, el movimiento ondulante que impulsa los alimentos por las

vías gastrointestinales, cesa en algunos pacientes quemados. Hasta que el peristaltismo regrese, el estómago del paciente no debe ser el sitio para colocar una sonda para alimentación.

Además, el paciente quizá presente íleo causado por parálisis muscular o una obstrucción. Los médicos que inician la alimentación temprana en sus pacientes insertan la sonda dentro de los intestinos, adelante del íleo, y administran el alimento de manera continua y lenta. El goteo lento y continuo reduce al mínimo la probabilidad de que el alimento se acumule en los intestinos.

Algunas instituciones tienen la política de medir el volumen residual gástrico (VRG) en pacientes alimentados por sonda gástrica. Para medir los contenidos estomacales que no se han absorbido, la enfermera succionará dichos contenidos de forma periódica. Si el VRG es mayor a 250 ml en dos mediciones independientes, debe considerarse el traspaso de la sonda a un sitio inferior en las vías gastrointestinales hacia el intestino delgado.

Si el sujeto críticamente enfermo recibe cantidades adecuadas de líquido, entonces la nutrición enteral debe comenzarse dentro de las 24 a 48 h posteriores a la cirugía o al ingreso en la unidad de terapia intensiva. La nutrición enteral se asocia con una reducción en las complicaciones infecciosas y puede disminuir la longitud de la estadía (www.adaevdencelibrary.com) a diferencia de la nutrición parenteral.

Aunque la alimentación enteral temprana ofrece muchas ventajas, en muchos casos no es factible desde un punto de vista médico. Un prerrequisito de la alimentación enteral es un tracto GI funcional. Los siguientes padecimientos impiden el uso de este tipo de alimentación:

- Flujo sanguíneo mesentérico bajo (conocido comúnmente como el pliegue peritoneal que rodea al intestino delgado).
- Taquicardia intensa.
- Hipotensión.
- Déficit de volumen.
- Insuficiencia multiorgánica.

En estos pacientes, la nutrición intravenosa es obligatoria. El Cálculo clínico 22-1 demuestra el cálculo para un ejemplo de solución parenteral total.

Ejemplos de hipermetabolismo

El cáncer, la cirugía mayor, las quemaduras, infecciones y los traumatismos son los estresantes físicos que tienen el mayor impacto en el metabolismo. Las necesidades de los pacientes con cáncer se describen en el capítulo 21. Esta sección se enfoca en las necesidades nutricionales de los pacientes de cirugía y de aquellos con quemaduras, traumatismos, infecciones y fiebre. Durante el estrés extremo se requiere de terapia nutricional de sostén para prevenir complicaciones y reducir al mínimo el sufrimiento.

CIRUGÍA

La cirugía menor sin complicaciones sólo aumenta en 5% el requerimiento kilocalórico del paciente. La cirugía necesaria

Cálculo clínico

22-1

Cálculo de una muestra de solución para nutrición parenteral total (NPT)

Estos son los pasos para el cálculo de las kilocalorías y gramos de proteína totales en la siguiente solución para NPT: 500 cc D₅₀, 500 cc aminoácidos al 10%, 250 cc lípidos al 10%.

DEXTROSA

$$\begin{aligned} D_{50} &= 0.50 \times 500 \text{ ml} = 250 \text{ g de dextrosa} \\ 250 \text{ g} \times 3.4 \text{ kcal/g} &= 850 \text{ kcal} \end{aligned}$$

AMINOÁCIDOS

$$\begin{aligned} 500 \text{ ml} \times 0.10 &= 50 \text{ g de proteína} \\ 50 \text{ g de proteína} \times 4 \text{ kcal/g} &= 200 \text{ kcal} \end{aligned}$$

LÍPIDOS

$$250 \text{ ml} \times 1.1 \text{ kcal/ml} = 275 \text{ kcal}$$

KILOCALORÍAS TOTALES

$$850 \text{ de dextrosa} + 200 \text{ de proteína} + 275 \text{ de lípidos} = 1\,325 \text{ kcal}$$

para reparar traumatismos en los tejidos blandos requiere un incremento de 14 a 37% en kilocalorías. El paciente quirúrgico con complicaciones puede requerir un incremento mayor.

QUEMADURAS

Las quemaduras graves son el estado más extremo de estrés que puede soportar un paciente y producen un estado hipermetabólico que plantea necesidades kilocalóricas superiores a las de la mayoría de otros casos de estrés. Los requerimientos kilocalóricos pueden llegar hasta 8 000 kilocalorías por día. Incluso un paciente bien nutrido antes de la quemadura puede desarrollar con prontitud un estado de desnutrición de proteínas-calorías. El grado al que aumenta la tasa metabólica se relaciona de manera directa con la superficie corporal quemada. El porcentaje de superficie corporal que ha sufrido quemaduras se determina mediante la suma de los porcentajes que se presentan en la figura 22-2A. La figura 22-2B ilustra las quemaduras de primer, segundo y tercer grados. Los pacientes quemados pueden continuar en un estado hipermetabólico durante muchas semanas.

Un aumento en los productos de desecho en algunos pacientes con quemaduras requiere un aumento en los líquidos. Los líquidos adicionales ayudan a los riñones a eliminar estos productos. La permeabilidad capilar es mayor en estos pacientes; en consecuencia, las proteínas plasmáticas, los líquidos y los electrolitos escapan hacia el área quemada y al espacio intersticial. Este cambio reduce el volumen plasmático, de modo que es necesario reemplazar el volumen de líquidos.

Los pacientes con quemaduras son en particular susceptibles a la **septicemia**, el estado en el que los microorganismos productores de enfermedad están presentes en la sangre. Un estado grave de septicemia aumenta aún más la tasa metabólica del individuo. Los pacientes con sondas Foley y catéteres intravenosos están en riesgo de septicemia; por supuesto, ésta no se limita a los sujetos quemados; los pacientes quirúrgicos y de traumatología también pueden sufrir septicemia.

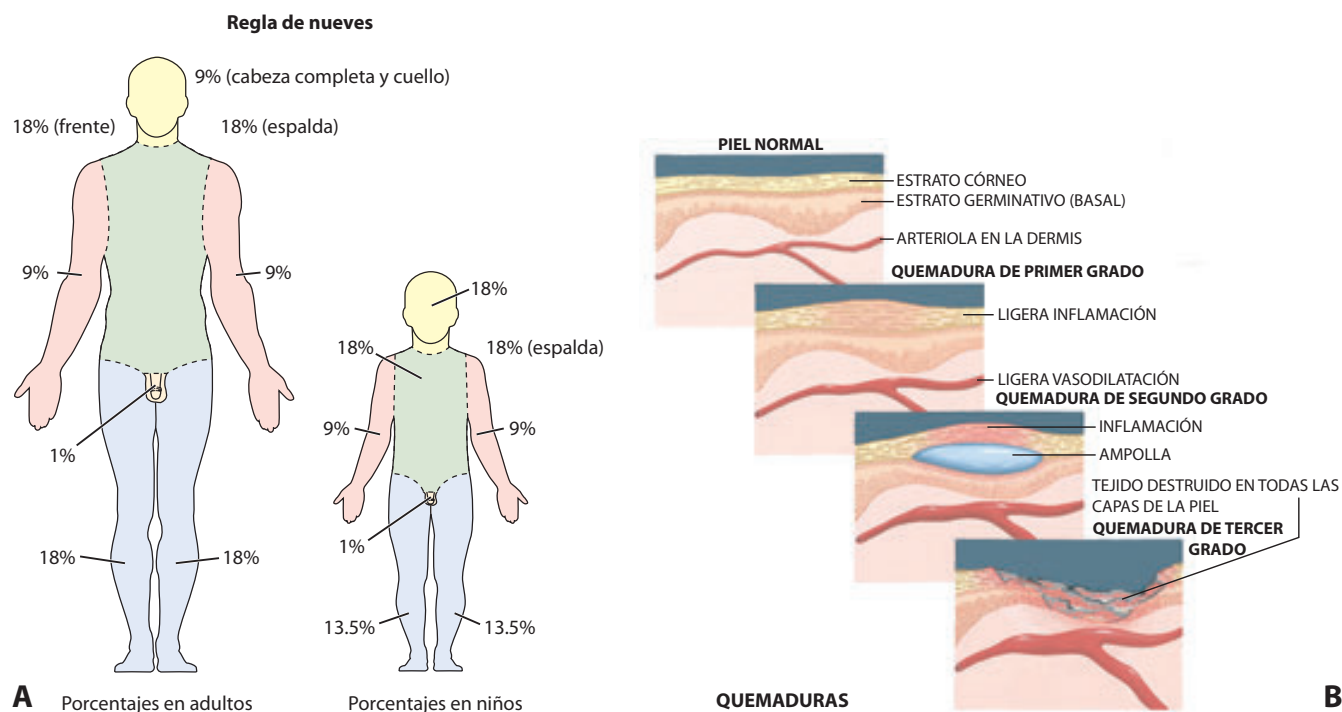


FIGURA 22-2 A, El porcentaje de la superficie corporal quemada se determina mediante la comparación de la superficie corporal de las quemaduras del paciente con porcentajes establecidos en la gráfica; por ejemplo, si el paciente presenta amplias quemaduras en ambas piernas, el área total de superficie corporal quemada sería de 36% (18% para la primera pierna más 18% de la segunda pierna). (Reimpresión de Venes, D [ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 21ª edición. FA Davis, Philadelphia, 2010, por Beth Anne Willert, MS, ilustradora, con autorización.) B, Las quemaduras se clasifican como primer grado, segundo grado y tercer grado. (Reimpresión de Thomas, CL [ed]: *Taber's cyclopedic medical dictionary*, 18ª ed. FA Davis, Philadelphia, 1996, p. 278, por Beth Anne Willert, MS, ilustradora, con autorización.)

En todos los pacientes por quemadura, la valoración nutricional es esencial para reducir al mínimo las complicaciones y permitir que la terapia nutricional se evalúe de manera eficiente. La ingesta alimentaria de estos individuos debe monitorearse y documentarse. Es necesario vigilar las kilocalorías y gramos de proteína consumidos o que se obtuvieron por vía intravenosa de acuerdo con las políticas de la institución.

Con la mayoría de los pacientes quemados se ordena una dieta alta en proteínas y en kilocalorías en cuanto la ingesta oral sea factible en términos médicos. A menudo la dieta se ofrece inicialmente en seis comidas pequeñas. Es común que se empleen suplementos nutricionales orales completos para aumentar la ingesta de kilocalorías y proteínas. El contenido de proteínas de la dieta puede aumentarse al proporcionar alimentación alta en proteínas entre comidas, una porción de dos huevos en el desayuno y una porción de 113.4 g (4 oz) de carne tanto en la comida como en la cena. Si el paciente bebe un vaso completo de 237 ml (8 oz) de leche con cada comida, esto aumenta en forma adicional el contenido proteico de la dieta.

TRAUMATISMOS

Un traumatismo es una lesión o herida física causada por violencia externa. Las heridas por puñalada o por armas de fuego, las fracturas múltiples y las lesiones producidas por accidentes vehiculares son ejemplos de traumatismos. Las víctimas de traumatismos pueden presentar un estado hiper-

metabólico, según la gravedad de las lesiones, y tal vez requieran suplementos de vitaminas y minerales.

La vitamina C desempeña una función importante en el sanado de las heridas, y su administración restaura la curación. La vitamina C funciona como un cofactor en la hidroxilación de la prolina en colágeno y aumenta la respuesta celular y humoral al estrés. Se han recomendado dosis tan altas como 100 a 200 mg diarios de vitamina C para las úlceras por decúbito de etapa I o II y 1 000 a 2 000 mg para las de etapas III y IV, o para pacientes desnutridos, con estrés elevado, fumadores y con lesiones graves (Steckmiller, Cowan y Johns, 2007).

La vitamina A, el calcio y el zinc también son importantes para el sanado de las heridas. La vitamina A aumenta la fibroplasia y la acumulación de colágeno en las heridas. El calcio es necesario para las collagenasas dependientes de calcio, el hierro ayuda a la formación de colágeno, y el zinc es un cofactor para las enzimas responsables de la proliferación celular.

INFECCIONES Y FIEBRE

La desnutrición disminuye la resistencia a las infecciones, y las infecciones agravan la desnutrición al agotar las reservas de nutrientes del organismo. La fiebre acompaña de manera característica a la infección, pero también puede ser resultado de una variedad de causas. El cuerpo requiere kilocalorías y líquidos adicionales durante la fiebre, porque necesita más

energía para sostener la tasa metabólica más alta. La infección puede producir:

- Reducción en la ingesta de alimentos y en la absorción de nutrientes.
- Alteración del metabolismo.
- Aumento en la excreción de nutrientes.

Asimismo, se necesitan proteínas adicionales para producir anticuerpos y leucocitos que luchen contra la infección. La transpiración implica una pérdida de líquidos del cuerpo, y muchos pacientes con fiebre tienen un aumento en ésta. También es posible que los individuos pierdan líquidos a causa del vómito y la diarrea, por lo que es necesario reemplazarlos.

Necesidades de proteínas y kilocalorías

El paciente con hipermetabolismo tiene una mayor necesidad de proteínas. La ingesta de kilocalorías debe mantener el equilibrio energético sin sobrealimentar a la persona. Muchos sujetos de terapia intensiva tienen problemas GI y una ingesta alimentaria deficiente.

Proteínas

Las lesiones o enfermedades requieren formación activa de proteínas. Todos estos estados demandan un suministro constante de proteína:

- Sanado de heridas quirúrgicas.
- Reparación de los tejidos.
- Reemplazo de eritrocitos y proteína plasmática perdidos durante una hemorragia.
- Respuesta inmunitaria a la infección.

Un paciente hipermetabólico puede perder hasta 3 kg de masa corporal magra (MCM) por día (Mason y Epstein, 2003). El grado de hipermetabolismo y catabolismo depende del grado de lesión y de la respuesta del paciente a la lesión.

NECESIDADES PROTEICAS

El protocolo para calcular los requerimientos de proteína del paciente varía de una institución a otra. Para los individuos que no están en terapia intensiva, es frecuente que se utilice una fórmula de 0.8 a 1.2 g de proteína por kilogramo de peso corporal ideal (PCI) o de peso corporal real (PCR). En terapia intensiva, la recomendación es de 1.2 a 1.5 g de proteína por kilogramo (Schwartz y DiMaria, 2007). Muchos investigadores creen que es necesario reevaluar y aumentar esta recomendación.

EVALUACIÓN DEL ESTADO PROTEICO EN ORINA

La excreción urinaria total de nitrógeno aumenta a la par del nivel de estrés del paciente. Es posible utilizar las mediciones de creatinina en orina para estimar las reservas de proteína muscular. Un problema común con el uso de todas las mediciones en orina es obtener una muestra precisa en 24 h. Es

típico que las enfermeras tengan la responsabilidad de obtener esta muestra de orina en 24 h. Si incluso una de las micciones se tira, es posible que la medición sea imprecisa.

Kilocalorías

Los pacientes hipermetabólicos tienen un aumento en su necesidad de kilocalorías. Los individuos bajan de peso debido a que un aumento en la necesidad de energía, junto con una ingesta posiblemente inadecuada de energía o proteínas promueve la pérdida de peso.

NECESIDADES KILOCALÓRICAS

El gasto de energía es el número de kilocalorías que un individuo utiliza para cubrir las demandas de combustible del organismo. El patrón para la medición del gasto de energía es la calorimetría indirecta (ver cap. 6); sin embargo, muchas instituciones carecen del equipo y personal capacitado para realizar este procedimiento. En general, cada organización tiene un protocolo que se sigue para calcular el número de kilocalorías que se administrarán de inicio por medio del apoyo nutricional. A partir de eso, se vigila de cerca al paciente para determinar la respuesta metabólica ante el estimado inicial de kilocalorías.

Es común que las kilocalorías se calculen ya sea por kcal/kg o por una de varias fórmulas de predicción diferentes, dos de éstas se tratan más adelante. El primer método se describe en Cálculo clínico 22-2. El Cálculo clínico 22-3 presenta las pautas que se siguen en la alimentación parenteral.

El propofol se utiliza con frecuencia para sedar a los pacientes que reciben ventilación mecánica; es un medicamento que se administra por vía parenteral en una emulsión de grasas al 10%. Es importante considerar el número de kilocalorías derivadas de la grasa en esta sustancia e incluirlas dentro de la evaluación de las kilocalorías totales que recibe el paciente.

Cálculo clínico

22-2

Cálculo de kilocalorías

Las kilocalorías suelen estimarse empleando las siguientes categorías:

Si el paciente tiene sobrepeso, use el peso corporal ideal (PCI) máximo:

Si tiene peso inferior, utilice el peso corporal real (PCR):

Si está en el rango de PCI, use el PCR:

El peso corporal ideal se calcula con base en lo siguiente:

Mujeres = 45.3 kg (100 lb) por cada 1.52 m (5 pies) y 2.27 kg (5 lb) por cada pulgada (2.5 cm) por arriba de 5 pies $\pm$ 10%

Varones = 48 kg (106 lb) por cada 1.52 m (5 pies) y 2.72 kg (6 lb) por cada pulgada (2.5 cm) por arriba de 5 pies $\pm$ 10%

Las necesidades de energía se calculan del siguiente modo:

Terapia intensiva: 20-30 kcal/kg* (25-35 para pacientes con ventilación)

*Atención no intensiva: 25-35 kcal/kg.

Cálculo clínico

22-3

Pautas parenterales para macronutrientes

Las pautas parenterales para la distribución de macronutrientes incluyen:

DEXTROSA

1. Iniciar con 3 g/kg o 300 ml de D₇₀ (210 g).
2. Máximo de 5 g/kg en pacientes bajo estrés.
3. Máximo de 7-8 g/kg en pacientes sin estrés.
4. Evaluar tolerancia con monitoreo repetido de glucosa en sangre.

LÍPIDOS

1. Iniciar con 30% de las kilocalorías totales de grasa.
2. Máximo de 0.5-1.0 g/kg en pacientes bajo estrés.
3. Máximo de 2.5 g/kg en pacientes sin estrés.
4. Máximo de 40-50% de kcal totales en cualquier paciente.
5. Evaluar tolerancia con concentraciones de triglicéridos y si son mayores de 300 mg/dl, interrumpir lípidos.

PROTEÍNA

1. Proporcionar el requerimiento completo de proteína el primer día en pacientes sin deterioro hepático o renal.

ECUACIONES

Es necesario analizar dos ecuaciones diferentes para pronosticar las necesidades kilocalóricas.

Ecuación Harris-Benedict

Aunque la ecuación Harris-Benedict todavía se utiliza ampliamente para estimar el gasto de energía en reposo (GER) de los pacientes con enfermedades críticas, la *Evidence-Based Library* de la *American Dietetic Associations* (ADA) desaconseja su uso. La fundamentación para esta política es que se ha descubierto que esta ecuación es menos precisa que otras. No obstante, debido a que por algún tiempo se ha utilizado esta fórmula, aún se le encuentra dentro de muchos programas de *software*. A causa de su uso continuo en muchas instituciones, en la sección de Cálculo clínico 22-4 se presenta una breve explicación al respecto. La ecuación Harris-Benedict es precisa en 60% de los sujetos dentro de 100% de la tasa metabólica en reposo (TMR) cuando se multiplica por un factor de 1.2, si se utiliza el peso corporal real, y 1.3 cuando se utiliza el peso corporal ajustado (www.adaevidencelibrary.com).

Factores de estrés

Al utilizar la ecuación Harris-Benedict, el uso de los factores de estrés es común. La investigación ha mostrado que diferentes tipos de estrés aumentan las necesidades kilocalóricas de diversas maneras. Un factor de estrés es un número que se asigna a un estado patológico determinado para pronosticar cuánto ha aumentado la necesidad calórica de un paciente como resultado del tipo de estrés al que está sometido.

El cuadro 22-1 presenta diversos tipos de estrés físico y el factor de estrés que se utiliza para cada estado patológico. Es más frecuente que los factores de estrés se usen con la

Cálculo clínico

22-4

Cálculo de las necesidades kilocalóricas con la ecuación predictiva de Harris-Benedict

PACIENTE VARÓN

$$\text{Necesidad de energía} = \text{GER} \times \text{factor de actividad} \times \text{factor de estrés}$$

Paso 1: utilice la siguiente **ecuación Harris-Benedict** para calcular el gasto de energía en reposo de un paciente varón:

$$\text{GER} = 66 + (13.7 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{estatura en cm}) - (6.8 \times \text{edad})$$

Paso 2: multiplique un factor de actividad por el GER del paciente (cuadro 22-2).

$$\text{GER} \times \text{factor de actividad}$$

Paso 3: multiplique la respuesta obtenida en el paso 2 por el factor apropiado de estrés (cuadro 22-1).

$$\text{GER} \times \text{factor de actividad} \times \text{factor de estrés}$$

PACIENTE MUJER

$$\text{Necesidad de energía} = \text{GER} \times \text{factor de actividad} \times \text{factor de estrés}$$

Paso 1: utilice la siguiente ecuación Harris-Benedict para calcular el gasto de energía en reposo de una paciente mujer:

$$\text{GER} = 655 + (9.6 \times \text{peso en kg}) + (1.7 \times \text{estatura en cm}) - (4.7 \times \text{edad})$$

Paso 2: multiplique un factor de actividad por el GER del paciente (cuadro 22-2).

$$\text{GER} \times \text{factor de actividad}$$

Paso 3: multiplique la respuesta obtenida en el paso 2 por el factor apropiado de estrés (cuadro 22-1).

$$\text{GER} \times \text{factor de actividad} \times \text{factor de estrés}$$

EJEMPLO DE CÁLCULO

Suponga que necesita estimar la necesidad kilocalórica de un varón de 25 años, con 70 kg (154 lb) de peso y estatura de 165 cm (5 pies, 5 pulgadas). Suponga que está confinado en cama y que tiene una fractura en uno de los huesos largos.

Ejemplo de cálculo para el paso 1:

Varón de 70 kg, 165 cm de estatura y 25 años

$$\text{GER} = 66 + (13.7 \times 70) + (5 \times 165) - (6.8 \times 25)$$

$$\text{GER} = 66 + 959 + 825 - 170$$

$$\text{GER} = 1\,680$$

Ejemplo del cálculo para el paso 2:

$$\text{GER} \times \text{factor de actividad}$$

$$1\,680 \times 1.2$$

$$2\,016$$

Ejemplo del cálculo para el paso 3:

$$\text{Respuesta del paso 2} \times \text{factor de estrés}$$

$$2\,016 \times 1.35$$

$$2\,721.6 = \text{necesidad energética estimada del paciente}$$

ecuación Harris-Benedict. La ecuación 1992 de Ireton-Jones también incluye los factores de estrés.

Como muestra el cuadro, un paciente con quemaduras en más de 50% del cuerpo tiene un factor de estrés de 2.0, lo cual significa que la necesidad calórica es del doble (200%)

Cuadro 22-1 ■ Factores de estrés empleados para determinar las kilocalorías con la ecuación Harris-Benedict

Estrés	Factor
Cirugía menor sin complicaciones	1.05
Inanición	0.70
Por cada °F (0.56 °C) por arriba de 98.6 °F (37 °C)	1.07
Cáncer	1.1-1.45
Traumatismo en tejidos blandos	1.14-1.37
Traumatismo esquelético (fractura)	1.35
Quemaduras (10-30% de la superficie corporal)	1.5
Quemaduras (30-50% de la superficie corporal)	1.75
Quemaduras (≥50% de la superficie corporal)	2.0
Peritonitis	1.2-1.5
Septicemia grave	1.4-1.8

Cuadro 22-2 ■ Factores de actividad utilizados comúnmente para calcular las kilocalorías según la actividad del paciente

Para un paciente recluso en cama	0.2, o 20%
Para un paciente no recluso en cama	0.3, o 30%

de su gasto de energía en reposo. En contraste, el factor de estrés luego de una cirugía menor es de 1.05; esto quiere decir que un paciente que ha tenido una cirugía menor sólo necesita 5% más kilocalorías que su GER. A veces se incluye un factor que representa el nivel de actividad física del paciente. Los factores de estrés son convenientes para el cálculo de las necesidades kilocalóricas cuando se emplean ecuaciones de predicción para pacientes con múltiples estresantes.

Ireton-Jones, 1992

Otra ecuación que la *American Dietetic Association* considera más precisa es la Ireton-Jones, versión 1992. Cálculo clínico 22-5 proporciona la fórmula empleada para estimar el gasto energético. Esta ecuación incluye los estresantes para los pacientes con ventilación, quemaduras y traumatismos.

Las ecuaciones predictivas se emplean para determinar al inicio la tasa meta de kilocalorías de un individuo. Sin calorimetría indirecta, el mejor método para determinar si se está administrando demasiada o muy poca energía a un paciente es vigilar de cerca y a intervalos predeterminados su peso corporal, los datos de laboratorio (en particular la prealbúmina), la ingesta nutricional y, a veces, los gases en sangre.

Necesidades de vitaminas y minerales

Las recomendaciones de vitaminas y minerales para los pacientes con quemaduras mayores o iguales a 20% de la superficie corporal incluyen los siguientes suplementos (Gottschlich, 2007):

- Un multivitamínico diario.
- 500 mg de vitamina C, dos veces al día.

Cálculo clínico

22-5

Ecuación 1992, Ireton-Jones

A la explicación de los componentes de la ecuación le siguen ejemplos de ecuaciones.

(E) = edad, en años

(P) = peso, en kilogramos

(S) = sexo; masculino = 1; femenino = 0

DIAGNÓSTICO DE TRAUMATISMO

(T) = presente = 1; ausente = 0

DIAGNÓSTICO DE QUEMADURA

(Q) = presente = 1; ausente = 0

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) >27

(O) = presente = 1; ausente = 0

Las ecuaciones predicen dentro de 10% el gasto de energía en reposo (GER) en 72% de los pacientes obesos y 52% en los sujetos sin obesidad.

PACIENTE QUE RESPIRA DE MANERA ESPONTÁNEA

$$Re = 629 - 11 (E) + 25 (P) - 609 (O)$$

PACIENTE EN VENTILACIÓN MECÁNICA

$$Vm = 1\,925 - 10 (E) + 5 (P) + 281 (S) + 292 (T) + 851 (Q)$$

- 10 000 UI diarias de vitamina A.
- 40 a 50 mg de zinc diarios.

Las vitaminas del complejo B ayudan a liberar la energía química almacenada en los alimentos. Siempre que un paciente requiera un aumento en kilocalorías, la necesidad de vitaminas de este complejo se incrementa en forma automática. Cuando está indicado el anabolismo o la síntesis de tejido corporal, los requerimientos de vitamina C aumentan.

En general, los pacientes hipermetabólicos necesitan abastecer las reservas agotadas de los tejidos. El catabolismo con una pérdida de masa corporal magra aumenta la pérdida de potasio, magnesio, fósforo y zinc (Winkler y Malone, 2004), los cuales se pueden incluir en la dieta o, con más frecuencia, administrar por vía intravenosa. Los pacientes en estado crítico quizá tengan un aumento en sus necesidades de nutrientes, pero falta investigación que permita hacer recomendaciones específicas.

Complicación gastrointestinal

Las úlceras y algunas enfermedades intestinales se agravan con el estrés. Es posible que un paciente informe que tiene intolerancias alimenticias específicas cuando está bajo estrés, pero que tolere esa misma comida en otras ocasiones. Este cambio se debe en particular a la alteración de la función GI durante episodios de estrés y por el uso de algunos medicamentos. La reducción en la motilidad puede causar el desarrollo de anorexia, distensión abdominal, dolor por gases y estreñimiento.

Estos síntomas pueden contribuir a las intolerancias alimenticias o a la reducción en la ingesta de alimentos. El temor, el enojo y la preocupación también estimulan al hipotálamo a activar el sistema nervioso autónomo, que entonces deprime las secreciones, inhibe el peristaltismo y hace más lenta la propulsión de los alimentos al aumentar el tono del esfínter (Bray, 2000). De este modo, los efectos del estrés, incluida la intolerancia alimenticia, pueden variar no sólo de una persona a otra, sino también en el mismo individuo en diferentes momentos, según el grado de activación del sistema nervioso autónomo.

Ingesta alimenticia

El volumen de alimentos que consume un paciente y el deseo de prepararlos están bajo la influencia del estrés. El momento en que se ingiere el alimento también puede ser importante. El mejor abordaje consiste en ofrecer comidas pequeñas y frecuentes o suplementos nutricionales orales entre comidas.

Nutrición y respiración

La literatura científica trata la relación entre la buena nutrición y la respiración:

Respiración se refiere al intercambio de gases (oxígeno y bióxido de carbono) entre un organismo vivo y su ambiente. El aire u oxígeno inhalado y el bióxido de carbono exhalado representan el acto de la ventilación.

Ventilación significa respirar.

Pulmonar significa todo aquello que se relaciona o implica a los pulmones.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se refiere a un grupo de enfermedades pulmonares que tienen como característica común la obstrucción crónica del flujo de aire. La EPOC es la cuarta causa principal de muerte en EUA.

La **insuficiencia respiratoria** es una enfermedad crónica o aguda provocada por un desequilibrio entre la cantidad de gases que ingresan a los pulmones y la demanda de gases de las células del organismo, lo cual provoca hipoxia de los tejidos.

La **insuficiencia respiratoria aguda** es un desequilibrio producido por una enfermedad que afecta la ventilación en un paciente que tiene pulmones sanos y alveolos normales.

La **insuficiencia respiratoria crónica** es resultado de una enfermedad en las estructuras bronquiales o en las estructuras funcionales (alveolos) del pulmón. La principal razón de ingreso a una unidad de terapia intensiva es la insuficiencia o fallo respiratorio (*Society of Critical Care*, 2006). Es común que los pacientes con enfermedades respiratorias presenten desnutrición.

Efectos de las alteraciones en el estado nutricional sobre la función respiratoria

La nutrición deficiente se relaciona de cinco maneras importantes con un funcionamiento pulmonar inadecuado:

1. Primero, los pacientes con enfermedades respiratorias o con un funcionamiento respiratorio inadecuado tienen con frecuencia una ingesta alimenticia deficiente, que se relaciona con anorexia, disnea y alteraciones GI. La disnea durante la preparación de los alimentos y el consumo de las comidas puede limitar la ingesta kilocalórica. Un suministro inadecuado de oxígeno a las células causa fatiga. Las alteraciones en la motilidad gastrointestinal son comunes en pacientes con enfermedades respiratorias (vea la siguiente sección).
2. Segundo, es frecuente que los requerimientos kilocalóricos aumenten en los pacientes con enfermedades pulmonares. Una insuficiencia pulmonar inminente puede producir hasta 25% de gasto de energía en reposo relacionado con el esfuerzo para respirar, en comparación con 2 a 3% de GER en condiciones normales (Schwartz y DiMaria, 2007). Como resultado de los efectos combinados de una disminución en la ingesta alimentaria y el aumento en los requerimientos de energía, es común que en estos pacientes se observe pérdida de peso.
3. La tercera relación importante entre la nutrición y la función pulmonar es el efecto del catabolismo. Cuando la ingestión de kilocalorías disminuye, el cuerpo comienza a degradar las reservas musculares, incluidas aquellas de los músculos respiratorios. Una pérdida en la masa magra de cualquier músculo afecta su funcionamiento. En consecuencia, como resultado del catabolismo se afecta la estructura misma del pulmón. La desnutrición también puede causar un descenso en el reemplazo o crecimiento de las células del tejido pulmonar.
Las molestias GI son comunes en pacientes con enfermedad pulmonar y se relacionan con la desnutrición. Una pérdida de la estructura GI, incluida la masa muscular, puede conducir a hemorragia e íleo paralítico. El **íleo paralítico** es el cese temporal del peristaltismo y contribuye a un descenso en la ingesta de alimentos y a la sensación de falta de apetito. Además, el íleo paralítico puede contribuir a una translocación de las bacterias. La disminución en el peristaltismo de las vías GI fomenta el movimiento (translocación) de las bacterias de esas vías hacia el torrente sanguíneo. A su vez, esta translocación conduce a septicemia, o infección en la sangre, una complicación que a veces es mortal.
4. La cuarta relación entre la nutrición y la función pulmonar es que la desnutrición aumenta el riesgo de infecciones de las vías respiratorias. La infección pulmonar con frecuencia es la causa de muerte en estos pacientes. En la desnutrición grave, el cuerpo disminuye la producción de anticuerpos, que son necesarios para combatir la infección. Asimismo, como resultado de la inanición, los pulmones

reducen la producción de fosfolípido pulmonar (una sustancia parecida a la grasa). Los fosfolípidos ayudan a mantener lubricado el tejido pulmonar y a proteger al pulmón de cualquier microorganismo patógeno inhalado.

5. La quinta relación entre nutrición y funcionamiento pulmonar es que, según se ha demostrado, la mejoría en el estado nutricional se asocia con mejores posibilidades de retirar la ventilación mecánica. Un respirador es la máquina que proporciona gases a presión a los pacientes que no pueden respirar por sí solos debido a un número insuficiente de ventilaciones o por un volumen inspirado menor al necesario para la respiración celular.

Los sujetos con un respirador no tienen que utilizar sus músculos respiratorios. El movimiento muscular activo estimula el crecimiento muscular a través de aprovechar las proteínas. Este es el mismo principio que se aplica al ejercicio físico para aumentar el tamaño de los músculos. En cierto grado, todos los músculos respiratorios se **atrofian** o desgastan debido a la inactividad mientras el paciente respira de forma artificial.

En general, a medida que mejora el estado de los individuos, se retira poco a poco el respirador. Algunos expertos han atribuido la capacidad de los pacientes para que se les retire con éxito de los respiradores a un aumento en la síntesis de proteínas. La buena nutrición estimula el crecimiento de los músculos respiratorios. Al corregir las infecciones, inflamaciones y lesiones, evitar las complicaciones yatrogénicas, y dedicar atención cuidadosa al estado nutricional, los pacientes con enfermedades críticas crónicas tienen la posibilidad de superar sus padecimientos pulmonares y su estado debilitado hasta lograr una recuperación completa (Mechanick y Brett, 2005).

Cuando se utiliza ventilación mecánica existen datos confiables que indican que, después de la extubación, en la mayoría de los sujetos se presenta una disfunción en la deglución y un verdadero riesgo de aspiración que puede durar varios días. Los pacientes intubados durante más de 48 h son en especial propensos a la aspiración (Ajemian *et al.*, 2001).

Terapia nutricional

Las enfermedades respiratorias pueden afectar la ingesta de alimentos y la utilización de nutrientes. Muchos pacientes con estas enfermedades también tienen problemas con el equilibrio de agua.

Utilización de nutrientes energéticos

Se debe tener cuidado de no sobrealimentar a los sujetos con una función respiratoria limitada. La ingesta excesiva puede elevar la demanda de oxígeno y la producción de bióxido de carbono más allá de la capacidad del individuo. Es necesario vigilar el número total de kilocalorías que se suministra al paciente pulmonar. Una evaluación nutricional ayuda a esti-

mar la necesidad kilocalórica y asiste en el tratamiento. Las personas con retención demostrada de bióxido de carbono (P_{CO_2} crítico <20 o >60) están en especial riesgo si se suministra un exceso de kilocalorías (Schwartz y DiMaria, 2007).

Diversas empresas comercializan suplementos nutricionales completos dirigidos a pacientes que necesitan un mayor porcentaje de kilocalorías provenientes de la grasa. Sin embargo, datos recientes no sugieren ningún beneficio concluyente del uso rutinario de fórmulas altas en grasa en los individuos sometidos a ventilación mecánica (Schwartz y DiMaria, 2007). En la actualidad, la mayoría de los expertos cree que lo que más influye en los resultados para el paciente es el número total de kilocalorías y no la distribución de nutrientes energéticos.

La investigación ha mostrado que, en personas con EPOC, la presencia de un índice de masa corporal menor ($IMC <20 \text{ kg/m}^2$) puede ser tan alta como 30%, y el riesgo de muerte asociada con EPOC se duplica cuando existe pérdida de peso (www.adaevidencelibrary.com). Esto significa que tales pacientes requieren vigilancia estrecha con un seguimiento apropiado. Demasiadas kilocalorías pueden aumentar la producción de bióxido de carbono y muy pocas kilocalorías pueden dar por resultado una pérdida de peso y contribuyen a una disminución en la masa corporal, con peores resultados como consecuencia. Las kilocalorías típicamente se proporcionan en el rango bajo de las 25 a 35 kilocalorías/kg al inicio y se incrementan poco a poco.

Vitaminas y minerales

Los sujetos que han tenido una ingesta baja de nutrientes están en riesgo de deficiencias nutrimentales. Incluso cuando la ingesta es adecuada puede ocurrir una pérdida de nutrientes en pacientes con EPOC grave, lo cual produce la necesidad de utilizar suplementos de vitaminas y minerales. Los nutrientes específicos que disminuyen en la enfermedad pulmonar incluyen:

- Hierro.
- Vitamina A.
- Vitamina C.
- Vitamina E.
- Selenio (Peters y Thomas-Peters, 2005).

En general, los niveles de electrolitos se vigilan minuciosamente en pacientes de la unidad de terapia intensiva debido a los desequilibrios de líquidos y a la ocurrencia de **acidosis respiratoria y alcalosis respiratoria**. Las soluciones intravenosas de algunos individuos requieren manipulación diaria para corregir el desequilibrio electrolítico.

Una ingesta adecuada de vitaminas A y C es esencial para ayudar a prevenir infecciones pulmonares y reducir el grado de daño al tejido pulmonar. La dieta debe incluir alimentos altos en vitamina A, como:

- Leche fortificada.
- Frutas y verduras de color verde oscuro o amarillo.

- Algunos cereales para el desayuno (consulte las etiquetas).
- Queso.
- Huevos.

La dieta debe incluir alimentos altos en vitamina C, como:

- Cítricos enteros y en jugo.
- Fresas.
- Cereales fortificados para el desayuno (consulte la etiqueta).

Es necesario elegir con cuidado las fuentes de vitaminas A y C para asegurar que no contribuyan a la producción de gas.

La baja densidad ósea es problemática en muchos pacientes con EPOC. Entre las razones para esto se encuentran el tratamiento con glucocorticoesteroides, actividad física reducida, antecedentes de tabaquismo, ingesta inadecuada de calcio y vitamina D, y el proceso mismo de la enfermedad pulmonar.

Síndrome de dificultad respiratoria aguda

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) a menudo es resultado de padecimientos como la neumonía y se caracteriza por el inicio rápido de disnea y deficiencias graves en el intercambio gaseoso. La saturación de O₂ refleja el porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno y es un indicador de la provisión inadecuada de oxígeno a los tejidos. La saturación normal de oxígeno (O₂) en adultos es en general de 95 a 100% y 95% en ancianos. La saturación crítica de O₂ es ≤75%. En pacientes con SDRA, cuyo estado hemodinámico requiera restricción de líquidos, debería emplearse una formulación de nutrientes con dicha restricción (Schwartz y DiMaria, 2007).

Agua, fósforo y magnesio

Es necesario vigilar el equilibrio de agua y las concentraciones séricas de fósforo. Los pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria aguda a menudo necesitan restricción de líquidos, la cual ayuda en el control del **edema pulmonar** o el movimiento de líquido al tejido intersticial del pulmón.

Bajos niveles de fósforo en suero o hipofosfatemia se observan con frecuencia en pacientes dependientes de un respirador. El fósforo sale del espacio intracelular y pasa al espacio extracelular durante un estado de inanición. Las concentraciones séricas de fósforo están en el rango normal o casi normal en este punto.

Con la realimentación, el fosfato regresa al espacio intracelular. En ese momento, el fósforo sérico desciende por debajo de lo normal; si esto ocurre, es esencial que el paciente reciba reemplazo del fósforo. Debido a que se ha informado que la hipofosfatemia aguda causa insuficiencia respiratoria, las concentraciones séricas de fósforo deben vigilarse en todos los sujetos que reciban apoyo nutricional intensivo. La deficiencia de magnesio parece causar pérdida de fuerza

muscular (*American Dietetic Association*, 2000) y, por ende, debe vigilarse de manera estrecha.

Técnicas de alimentación

Muchos de estos pacientes carecen de la energía para comer. Las quejas de fatiga son comunes. Las dificultades GI que sufren estos individuos contribuyen a la anorexia. Los alimentos de la familia de las coles, como el brócoli, el repollo y las coquecitas de Bruselas pueden causar gas y contribuyen a los problemas gastrointestinales. Deben recomendarse comidas pequeñas y frecuentes con alta densidad de nutrientes. Los alimentos que requieren poco o ningún esfuerzo para masticar pueden ayudar con las dificultades de masticación y deglución, al igual que con la apnea.

Síndrome de realimentación

Realimentación es la reintroducción de kilocalorías y nutrientes por cualquier vía, sea oral, enteral o parenteral. El **síndrome de realimentación** es un estado perjudicial que ocurre cuando se reintroducen los alimentos y nutrientes de manera inadecuada en una persona que antes presentaba desnutrición grave.

El término *síndrome de realimentación* se ha utilizado para describir una serie de reacciones fisiológicas y metabólicas que ocurre en algunos pacientes con desnutrición cuando se inicia la rehabilitación nutricional. La realimentación inadecuada de un individuo con desnutrición crónica puede causar insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) e insuficiencia respiratoria.

Los sujetos en riesgo incluyen aquellos con:

- Alcoholismo.
- Pérdida crónica de peso.
- Hiperglucemia o diabetes mellitus dependiente de insulina.

Lo mismo ocurre con personas que:

- Utilizan antiácidos de manera crónica.
- Reciben tratamiento con diuréticos.

Los ancianos que viven solos y que no comen por decisión propia o por incapacidad debido a enfermedades progresivas son candidatos probables. Cualquier adulto con discapacidad mental o física, o cualquier niño que sufre maltrato, y que no ha estado comiendo, ya sea por decisión o por descuido de otras personas, también puede experimentar síndrome de realimentación.

La inanición conduce a una pérdida de la masa corporal magra en el corazón y músculos respiratorios y a una menor secreción de insulina. Cuando la ingesta de carbohidratos es

baja, el páncreas se adapta mediante la reducción de la secreción de insulina. Cuando los carbohidratos se reintroducen a la dieta, esta secreción aumenta; este incremento se asocia con mayor retención de sodio y agua.

Con la introducción de carbohidratos también se activan otras hormonas. Como resultado de la acción hormonal, ocurren aumentos en la tasa metabólica, el consumo de oxígeno y producción de bióxido de carbono. El efecto neto de estos cambios en el metabolismo es el incremento en la carga de trabajo para el sistema cardiopulmonar. La realimentación puede aumentar el esfuerzo para el sistema cardiopulmonar más allá de su capacidad disminuida (debido a la pérdida de masa corporal magra) y causar ICC e insuficiencia respiratoria.

La inanición también conduce a un aumento en el líquido extracelular y a una mayor pérdida de fósforo, potasio y magnesio intracelulares. El grado de pérdida intracelular de estos minerales refleja el grado de pérdida de músculo. Antes de iniciar la realimentación, es posible que las concentraciones de fósforo y magnesio permanezcan en un rango inferior al nivel normal, en tanto que las reservas intracelulares y totales de estos minerales se agotan.

Luego de la realimentación, estos minerales se redistribuyen de los compartimientos extracelulares a los intracelulares. Las valoraciones repetidas de laboratorio, tomadas después de iniciar la realimentación, quizá muestren concentraciones séricas bajas de fósforo, magnesio y potasio. Si no se corrigen estas deficiencias minerales, los resultados pueden ser mortales para el paciente.

Principios de una realimentación segura

Es necesario que los profesionales de la salud estén conscientes de los peligros de realimentar a un paciente con desnutrición grave o en estado de inanición. Es posible que se trate a estas personas en ambientes para pacientes externos, al igual que en unidades de terapia intensiva e instituciones de atención a largo plazo. Las recomendaciones de la Aplicación clínica 22-1 pueden ayudar a dichos profesionales a evitar el síndrome de realimentación.

La realimentación del paciente desnutrido requiere un esfuerzo de equipo. La obtención cuidadosa de los antecedentes dietéticos por parte del nutriólogo puede ayudar a identificar a los individuos que estén en riesgo de síndrome de realimentación. Las indicaciones de un estado significativamente alterado incluyen cambios en:

- Gusto.
- Apetito.
- Ingesta.
- Peso o
- consumo de una dieta especial.

Es posible prevenir la muerte si el médico corrige las anomalías en electrolitos antes de iniciar el tratamiento nutricional. La observación y vigilancia cuidadosas por parte del servicio de apoyo nutricional pueden identificar los primeros signos de este síndrome. La comunicación abierta e inmediata entre todos los miembros del equipo de atención a la salud puede ser esencial para la supervivencia del paciente.

Aplicación clínica

22-1

Recomendaciones para la realimentación del paciente con desnutrición

Estos siete conceptos son lineamientos generales para trabajar con pacientes desnutridos.

1. Los profesionales de la salud necesitan reconocer primero a los pacientes en riesgo. El síndrome de realimentación ocurre en individuos:
 - Con inanición franca, incluyendo víctimas de guerra que reciben tratamiento de repleción.
 - Con enfermedades crónicas, que presentan desnutrición.
 - Que reciben soluciones intravenosas de dextrosa prolongadas sin otros modos de sostén nutricional.
 - Hipermetabólicos que no reciben terapia nutricional por 1 a 2 semanas.
 - Que informan ayuno prolongado.
 - Obesos que informan una pérdida reciente de una cantidad considerable de peso.
 - Alcohólicos crónicos.
 - Con anorexia nerviosa.
2. Los profesionales de la salud que trabajan en entornos para pacientes externos que no están bajo vigilancia de un médico necesitan desarrollar un plan de canalización en caso de que sospechen que un pacien-

te es candidato probable de un síndrome de realimentación. Estos sujetos requieren el tratamiento experto de un médico.

3. Los médicos tienen que evaluar y corregir todas las anomalías de electrolitos antes de iniciar el apoyo nutricional, ya sea por vía oral, enteral o parenteral. Muchos médicos dependen de otros profesionales de la salud para que los asistan en la vigilancia de las concentraciones de:

- Fósforo sérico.
- Magnesio.
- Potasio.

Para las enfermeras que trabajan en hospitales, esto significa que deben notificar al médico al momento de recibir los resultados de laboratorio que muestren concentraciones séricas bajas de estos minerales. Es especialmente importante notificar al médico antes de implementar cambios en:

- Alimentación por sonda,
- dietas orales o
- tasa de nutrición intravenosa.

4. El médico debe restaurar el volumen circulatorio y vigilar el pulso al igual que la ingesta y excreta antes de iniciar el apoyo nutricional.

Continúa

Aplicación clínica (continuación)

22-1

De nuevo, muchos médicos dependen de las enfermeras y de otros profesionales de la salud para que les ayuden a vigilar estos signos.

5. El suministro kilocalórico a un paciente con inanición debe ser lento. Es necesario vigilar de cerca los siguientes factores en los pacientes con alimentación por sonda y parenteral que presentaban desnutrición:

- Velocidad.
- Volumen total.
- Concentración de kilocalorías proporcionadas.

Estos factores deben aumentarse uno a la vez:

- Concentración.
- Volumen.
- Velocidad de ingesta de kilocalorías.

6. No debe realizarse un aumento a una ingesta kilocalórica más alta, a menos que el paciente esté estable en sentido metabólico y fisiológico.
7. Los electrolitos deben vigilarse antes de iniciar el apoyo nutricional y, posteriormente, a intervalos predeterminados.

Conceptos clave

- El hipermetabolismo difiere de la inanición en cuanto a que el gasto de energía en reposo (GER) aumenta durante el hipermetabolismo y disminuye durante un periodo prolongado de inanición.
- La cirugía mayor, infecciones graves, fiebre y quemaduras, así como traumatismos graves son ejemplos de estados hipermetabólicos.
- El estado respiratorio afecta profundamente la necesidad y utilización de nutrientes, al igual que la ingesta alimentaria.
- El apoyo nutricional puede disminuir el catabolismo de los músculos respiratorios, mejorar el funcionamiento inmunitario, reducir al mínimo la producción de bióxido de carbono y mejorar la probabilidad de retirar con éxito la ventilación mecánica.
- La realimentación de pacientes con inanición previa implica algunos riesgos. Es posible que ésta aumente el esfuerzo para el sistema cardiorrespiratorio más allá de su capacidad disminuida y que produzca insuficiencia cardíaca e insuficiencia respiratoria.

Estudio de caso 22-1

El Sr. X es un hombre de 48 años de edad que ingresó a la unidad de terapia intensiva (UTI) con diagnóstico de neumonía bilateral resistente a un tratamiento previo con antibióticos durante 10 días. Al ingreso, el paciente presentaba dificultad aguda: piel húmeda y fría, debilidad e incapacidad para sentarse en la mesa de examen sin ayuda y apoyo. Los signos vitales en decúbito fueron los siguientes: presión arterial 110/65; pulso 120 y débil; frecuencia respiratoria 28 respiraciones por minuto y superficial; temperatura sublingual de 39.1 °C (102.5 °F). Los antecedentes médicos del paciente no fueron notables y, en particular, no había antecedentes de dificultades respiratorias, tabaquismo o exposición a la inhalación de sustancias tóxicas como el asbesto.

Al ingreso, su saturación de O₂ fue de 50 y su Pco₂ de 53. Los estudios imagenológicos mostraron infiltración pulmonar bilateral difusa y efusiones pleurales bilaterales moderadas. Su concentración de albúmina fue de 2.5. Con base en estos datos y los gases en sangre, se instituyó ventilación mecánica.

El Sr. X mide 1.80 m y pesa 63.6 kg; su IMC es 19.5 e informa una pérdida de peso de 4 kg en las últimas tres semanas. Admite tener un estilo de vida sedentario y una ingesta alimenticia deficiente. Declara que su esposa murió hace seis meses y que desde entonces él ha dejado de comer. El Sr. X admite que su higiene personal también ha sido deficiente. Su vecino es quien lo llevó al hospital y declaró que el señor X ha perdido "un montón de peso".

Se introdujo una sonda por la boca con la punta colocada en el duodeno y la colocación se confirmó por medio de imagen diagnóstica. Se estimó que su necesidad de kilocalorías era de 1 590 a 2 226, con base en 25 a 35 kcal/kg y su peso corporal actual. Sus necesidades kilocalóricas se estimaron en 1.2 a 1.5 g/kg o 75.8 a 95.4 g/día, también con base en su peso corporal real.

El nutriólogo recomienda una fórmula con una concentración de 1.5 kcal/ml. Como meta se recomendó alimentación continua en 24 h con 1 435 ml totales de 59 ml por hora. Se estableció una velocidad inicial de 20 ml por hora, con aumento gradual de 10 ml cada 8 h, según tolerancia, hasta alcanzar la meta establecida. Además, se requirieron 750 ml de agua para satisfacer las necesidades de líquido, los cuales debieron utilizarse para lavar la sonda, según tolerancia del paciente.

Al tercer día de la estancia en el hospital, las concentraciones de fósforo, potasio y magnesio del paciente, que habían estado en el rango normal al ingreso, descendieron de manera abrupta por debajo de lo normal. Estos electrolitos se reemplazaron por vía intravenosa por orden del médico. El paciente permaneció y toleró sin problemas la alimentación por sonda durante los siguientes seis días.

El médico inició el retiro progresivo de la ventilación mecánica hace 24 h, a medida que los síntomas de neumonía del sujeto respondieron bien al tratamiento intravenoso con antibióticos. El paciente declara que no sabe cómo fue que llegó a estar tan enfermo.

Estudio de caso (continuación)

22-1

Plan de atención

Datos subjetivos

Niega conocimiento de la relación entre conductas asociadas con el estilo de vida e infecciones. ■ Informa pérdida importante de peso e ingestión alimenticia deficiente, al igual que comportamientos sedentarios.

Datos objetivos

IMC = 19.5 al ingreso. ■ Ventilación mecánica los últimos ocho días, secundaria a neumonía. ■ Alimentación por sonda bien tolerada desde el ingreso. ■ Al ingresar se presentó con manos sucias, ropa sucia y mal olor corporal.

Análisis

El estado del paciente se relaciona con higiene personal deficiente como resultado de proceso de duelo y déficit de conocimientos.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Expresa sentimientos de pérdida.	Escuchar activamente al paciente, en particular cuando mencione a su esposa.	El paciente requiere mucha asistencia para que aprenda a pedir ayuda.
Busca apoyo social.	Ofrecer canalización a servicios sociales.	La trabajadora social podrá determinar la elegibilidad del paciente para tratamiento y adecuará los recursos económicos del paciente con los médicos o programas específicos.
Declara que la buena nutrición y el ejercicio moderado, así como la higiene adecuada, son importantes para la resistencia a la enfermedad.	Explicar la relación entre las conductas asociadas con el estilo de vida y la resistencia a enfermedades infecciosas. Ofrecer una canalización con el nutriólogo para analizar la alimentación sana y las comidas con preparación sencilla.	El conocimiento es el primer paso para el cambio en el comportamiento. El nutriólogo tiene materiales educativos confiables para la mayoría de las poblaciones.



22-1

Notas de la trabajadora social

Las siguientes notas de la trabajadora social son representativas de la documentación incluida en el expediente médico de un paciente.

Me reuní con el paciente a solicitud del médico y la enfermera. Aunque hablamos de la muerte de su esposa, el paciente no expresó pena o tristeza. Asimismo, telefoneé al familiar más cercano del paciente, una hermana que vive fuera del estado. Ella indica preocupación por la incapacidad de su hermano para seguir con su vida. Declara que antes de la muerte de su cuñada, su hermano

era una persona meticulosa en su aseo y alegre. Al principio negó cualquier antecedente familiar de enfermedad mental. Después de platicar un rato, admitió que su madre se suicidó cuando ella y su hermano eran muy pequeños. El tratamiento indicado es la terapia psicológica a largo plazo y tal vez el uso de medicamentos. El Sr. X tiene cobertura de seguro para salud mental. Se recomienda la canalización con un psiquiatra y, posiblemente, el alta a un programa de salud mental para pacientes externos, según determine la valoración psiquiátrica.



22-2

Notas de seguimiento del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico de un paciente.

Hablé inicialmente con el paciente un día después de su admisión actual al hospital para evaluar sus necesidades nutricionales y escribir las recomendaciones. En ese momento, el paciente lloró acerca de sus hábitos deficientes de salud. No mencionó gran cosa sobre su cónyuge, excepto para decir que había muerto hace 6

meses. Coincidió con las notas de trabajo social. En la actualidad no parece capaz de cubrir sus propias necesidades nutricionales si se le da de alta. Diferiré la instrucción hasta después de la valoración psiquiátrica. Mientras tanto, el paciente consume únicamente sorbos de líquidos claros, ya que está en proceso de retiro gradual del respirador. Él acuerda intentar con un suplemento líquido completo, unos cuantos sorbos cada hora. El paciente necesita mucho estímulo.

Preguntas de pensamiento crítico

- Después de vigilar durante dos días la ingesta de kilocalorías y proteínas del paciente, y a pesar de que las enfermeras y el nutriólogo le alientan a comer, el paciente se niega a comer gran cosa. Su ingesta de kilocalorías es menor a 500, con sólo 12 g de proteína. ¿Qué recomendaría usted?
- El médico ha ordenado restricción de líquidos a 800 ml diarios, más la excreta. El paciente está molesto y quiere más líquidos. ¿Cómo manejaría usted la situación?
- Usted duda de la competencia mental del paciente. ¿Qué haría?

Revisión del capítulo

- Lo siguiente es cierto acerca de los pacientes que sufren una lesión o enfermedad potencialmente mortal:
 - Su gasto de energía en reposo es de cerca de 70% de las kilocalorías que por lo regular se necesitan para mantener el peso corporal.
 - Tienen una menor necesidad de líquidos.
 - En términos biológicos, sus órganos no se adaptan al aumento en su necesidad de kilocalorías al cambiar a una fuente menos preferida de energía.
 - Requieren 0.8 a 1.2 g de proteína por kilogramo de peso corporal real.
- ¿Cuál de los siguientes padecimientos no aumenta el gasto de energía en reposo del paciente?
 - Infección.
 - Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
 - Inanición.
 - Quemadura.
- La necesidad de kilocalorías de un paciente quemado se relaciona con:
 - La cantidad de proteína ingerida.
 - La superficie corporal total que presenta quemaduras.
 - El volumen de alimentos tolerados.
 - Reservas existentes de nutrientes.
- Es común observar desnutrición en pacientes con enfermedad pulmonar debido a todas, menos una, de las siguientes razones. Identifique la excepción:
 - Muchos de estos pacientes tienen una ingesta disminuida de alimentos.
 - Muchos de estos pacientes gastan más kilocalorías para respirar.
 - Muchos de estos pacientes tienen alteraciones en las vías gastrointestinales.
 - Muchos de estos pacientes tienen una extraordinaria capacidad para combatir las infecciones.
- Los expertos indican lo siguiente cuando se realimenta a los pacientes desnutridos:
 - Introducir de inmediato kilocalorías y proteínas para reabastecer las reservas perdidas.
 - Aumentar de manera progresiva la velocidad, volumen y concentración de la alimentación por sonda con tanta rapidez como sea posible.
 - Participación plena de todos los miembros del equipo de salud para manejar las anomalías metabólicas observadas comúnmente.
 - Corrección de hiperfosfatemia observada durante la realimentación de un paciente desnutrido.

Análisis clínico

1. El Sr. X sufre quemaduras de segundo y tercer grados en más de 40% de su cuerpo. Su médico ha decidido utilizar medicamentos tópicos y dejar la herida abierta. En los 30 a 40 días posteriores a las quemaduras, el equipo de salud planea el apoyo nutricional. Los mejores suplementos alimenticios para el paciente serían:
 - a) Alimento alto en grasas, como licuados hechos con ½ taza de leche descremada y 1 taza de helado.
 - b) Alimento alto en carbohidratos, como refresco de soda con miel añadida.
 - c) Un suplemento polimérico (nutricional completo) aceptable para el paciente.
 - d) Postres altos en kilocalorías como tarta de manzana, tortas o pasteles y helados.
2. La Sra. J es una alcohólica de la que antes se ha informado que no ha comido “alimentos” durante, por lo menos, los últimos tres meses. Declara que su única fuente de kilocalorías ha sido el alcohol. Después de su tratamiento para la abstinencia de alcohol en otra unidad, se le transfiere a la unidad en que usted trabaja. El médico ha indicado una dieta alta en kilocalorías y proteínas. Hasta el momento ha ingerido 100% de las tres charolas altas en calorías y proteínas que ha recibido mientras está ingresada en su unidad. Al revisar los resultados de laboratorio de la paciente, usted se percató de que las concentraciones séricas de fósforo, magnesio y potasio de la paciente han descendido recientemente. Las concentraciones bajas de fósforo de la Sra. J quizá se relacionen con:
 - a) Movimiento del fósforo al espacio extracelular.
 - b) Agotamiento total del fósforo en los compartimientos.
 - c) Falta de fósforo en la dieta actual de la señora J.
 - d) Movimiento del fósforo hacia el espacio intracelular.
3. El Sr. C es un fumador intenso. Recientemente ingresó a la unidad en que usted trabaja debido a retención de bióxido de carbono y un diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se queja de dolor por gas. El paciente puede beneficiarse de:
 - a) Bebidas con cafeína.
 - b) Brócoli, cebollas, guisantes, melones y col (repollo).
 - c) Seis comidas pequeñas.
 - d) Flan, cereales cocidos calientes, plátanos, carnes molidas, papas en puré.



Dieta en VIH y SIDA

Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Definir SIDA y VIH, y listar las rutas de transmisión del virus.
- Listar las complicaciones relacionadas con la nutrición que se observan en los pacientes infectados con VIH y describir las intervenciones para mejorar el estado nutricional para cada complicación.
- Discutir por qué es común observar desnutrición en pacientes con VIH o SIDA.
- Describir por qué cada paciente con SIDA requiere una evaluación nutricional individualizada.

El **síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)** es una enfermedad que pone en peligro la vida y que representa una importante cuestión de salud pública; el **virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)** ocasiona SIDA. El impacto de este virus sobre nuestra sociedad es y continuará representando un desafío. El presente capítulo discute la prevención, el diagnóstico y tratamiento de la **infección** por VIH. El VIH se complica por los efectos secundarios de los medicamentos; coinfecciones adicionales; enfermedad y emaciación, y lipodistrofia; por lo regular el curso del SIDA se complica por la desnutrición. Es por estas razones que una importante sección del presente capítulo se destina al cuidado nutricional de pacientes infectados por VIH.

Virus de la inmunodeficiencia humana

El VIH ataca tanto al sistema inmune como al sistema nervioso. **Inmunidad** se refiere a la resistencia o protección en contra de una enfermedad específica.

Cuando el VIH ingresa al torrente sanguíneo agrede a las células que cuentan con una proteína específica, llamada CD_4 , sobre su superficie. El CD_4 está presente en los linfocitos. Los linfocitos son la fuente principal de la capacidad inmune del cuerpo, que implica la inmunidad humoral pro-

ducida por las células B y la inmunidad mediada por células producida por los linfocitos T. A medida que la enfermedad por VIH progresa, los niveles de CD_4 disminuyen.

Por lo general, una persona sana no infectada tiene entre 500 y 1 500 células CD_4^+ por cada microlitro de sangre. El VIH ingresa en la célula, se apodera del DNA de la misma, y lo reprograma para reproducir el virus. La pérdida de la función CD_4 deja al individuo susceptible a infecciones y a ciertos tipos de cáncer. La evidencia muestra que el virus del SIDA también puede atacar al sistema nervioso, lo que provoca daños al cerebro.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

El SIDA se define por la presencia de una infección por VIH y bajas concentraciones de glóbulos blancos o linfocitos T inferiores a las 200 células por cada microlitro de sangre. Se trata de una enfermedad compleja caracterizada por el colapso de la inmunidad natural del cuerpo en contra de la enfermedad. Cada parte del cuerpo humano puede verse afectada.

En promedio, el VIH tarda cerca de 10 años, sin tratamiento, para progresar a SIDA. Ahora se estima que la tasa de supervivencia para pacientes recién diagnosticados que iniciaron terapia en 2005 es de décadas. Muchos individuos

aún progresan al SIDA terminal al desarrollar VIH resistente a diversos fármacos o por una incapacidad de adherirse a la terapia antirretroviral (medicamentosa) (Wassman, Segal-Maurer y Rubin, 2007).

Sin cura conocida

Avances espectaculares, pero costosos, en el tratamiento han cambiado la perspectiva de la comunidad profesional de la salud en cuanto al SIDA. El uso de la terapia antirretroviral de gran actividad (TARGA) ha disminuido las tasas de mortalidad; sin embargo, los hallazgos indican que en la vasta mayoría de los pacientes bajo tratamiento con la TARGA, y que tenían niveles indetectables de RNA de VIH-1 en plasma, el virus no se ha erradicado. Así también, la TARGA no es una opción de tratamiento para gran parte de la población mundial en la actualidad; por desgracia los medicamentos son demasiado costosos.

Signos y síntomas

La historia natural de la infección por VIH se divide en tres fases:

1. Fase sintomática inicial.
2. Latencia clínica.
3. Enfermedad avanzada por VIH (o SIDA).

Fase sintomática inicial

Un individuo infectado por VIH puede desarrollar una enfermedad aguda tipo influenza, con síntomas que aparecen entre 2 a 6 semanas después de verse expuesto al virus; por lo general, los síntomas no son lo bastante graves como para que el individuo infectado busque ayuda médica.

Latencia clínica

El individuo puede permanecer **asintomático** por años después de infectarse con el virus. Cerca de 25% de las personas infectadas por VIH no se percatan de su estado, y el peligro reside en su capacidad de infectar a otros sujetos sin saberlo. Aunque la persona permanezca libre de síntomas, la replicación viral continúa. Es posible que los pacientes acudan al médico a causa de infecciones menores y síndrome de emaciación, sin percatarse de estar infectados con VIH.

Si la infección no se trata, las células CD₄⁺ disminuyen de manera ininterrumpida durante la etapa de latencia.

Fase de enfermedad avanzada por VIH (SIDA)

El diagnóstico de SIDA se determina cuando una persona está infectada por VIH y tiene un conteo CD₄ menor a las

200 células/mm³ o si se le diagnostica con una enfermedad definitoria de SIDA (Wasserman y Segal-Maurer, 2007). Las enfermedades definitorias de SIDA relacionadas con la nutrición incluyen emaciación, malabsorción de nutrientes y *candidosis* bucofaringea y esofágica (algodoncillo, muguet).

Epidemia

La epidemia de SIDA se inició en África, y los primeros casos del síndrome se describieron en EUA hace más de dos décadas. Al inicio, las tasas de mortalidad en casos no tratados se acercaban a 100%. Con la introducción de terapia antirretroviral combinada o de gran actividad (TARC o TARGA), la tasa de muertes relacionada con VIH ha disminuido 70% desde 1995.

La epidemia afecta cada vez más a mujeres, minorías, personas infectadas a través del contacto heterosexual y a los pobres. Los varones homosexuales o bisexuales continúan siendo los más afectados por el VIH; estos grupos por lo regular se diagnostican en etapas posteriores de la infección cuando la enfermedad relacionada está presente y a menudo demoran su cuidado porque deben cuidar de otros o porque tienen necesidades de subsistencia que compiten por su tiempo y recursos. La Gema genómica 23-1 proporciona algunas razones por las que ciertos grupos raciales y étnicos se ven más gravemente afectados por el virus.

Gema genómica 23-1

infecciones de VIH por raza y origen étnico

Por primera vez, los CDC clasificaron nuevas infecciones de VIH por raza/origen étnico en su *Morbidity and Mortality Weekly Report* (MMWR; Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad) en septiembre de 2008. El número de infecciones nuevas entre varones jóvenes, negros, homosexuales y bisexuales era aproximadamente del doble que el de caucásicos e hispanos/latinos. Los varones de raza negra representaron dos tercios de las infecciones nuevas en 2006.

Durante cierto tiempo, el continente africano ha tenido la incidencia más elevada de infecciones por VIH en el mundo. ¿Por qué esto es así? La conducta sexual, la falta de educación, la estructura familiar y la pobreza no pueden explicar la razón por la que más de 66% de las 33 millones de personas infectadas con VIH del mundo viven en el África subsahariana.

Los investigadores han encontrado en fecha reciente una mutación en la expresión del receptor del antígeno de Duffy (DARC); esa mutación ofrece una protección intensa contra de algunas especies de paludismo y se volvió casi universal en la población africana (Walton y Rowland-Jones, 2008). Por desgracia, dicha mutación conduce a un aumento significativo en la susceptibilidad a las infecciones por VIH-1 en personas de herencia africana y, en forma paradójica, a una prolongación en la supervivencia de los individuos infectados por el mismo virus. Es posible que esta mutación explique tanto la alta incidencia como la prevalencia del VIH en personas de herencia africana. Los investigadores creen que el gen variante surgió hace decenas de miles de años en respuesta a una cepa mortal de paludismo.

Complicaciones de la infección por VIH

Las complicaciones de la infección por VIH que se explican en el presente texto incluyen infecciones oportunistas, candidosis bucofaringea, tuberculosis, pulmonía por *Pneumocystis*, disfunción gastrointestinal, complejo SIDA-demenia, disfunción orgánica, emaciación y lipodistrofia. Los Recuadros 23-1 y 23-2 tratan las características del SIDA y los problemas comunes que experimentan estos pacientes.

Infecciones oportunistas

Los organismos parasíticos, bacterianos, virales y micóticos se encuentran en todas partes del ambiente. El sistema inmune de una persona sana mantiene a estos organismos a raya y bajo control. El SIDA coloca al paciente en alto riesgo de contraer ciertas infecciones, llamadas **infecciones oportunistas**. Seguir las pautas para el manejo seguro de los alimentos es en particular importante para esta población. Las infecciones oportunistas que por lo general se observan en pacientes con SIDA incluyen candidosis bucofaringea o algodoncillo, tuberculosis y pulmonía por *Pneumocystis*.

Candidosis bucofaringea o algodoncillo

Una valoración física puede mostrar señales de **candidosis bucofaringea o algodoncillo**, un recubrimiento blancuzco y grueso sobre la lengua o en la garganta que puede acompañarse de una garganta irritada. Vea la figura 23-1. La candidosis bucofaringea es una infección micótica que puede ocasionar ulceraciones bucales, fiebres frecuentes e inflamación gastrointestinal. La enseñanza básica para el cuidado de la boca por parte del educador sanitario debe incluir la siguiente información:

- Mantener la boca limpia mediante el enjuague con una solución de peróxido de hidrógeno disuelto en agua al menos tres veces al día, en especial después de comer. Indicar a los pacientes que no se traguen la solución.
- Utilizar un hisopo de algodón en lugar de un cepillo de dientes si el cepillado es doloroso o provoca sangrados. Los enjuagues bucales comerciales pueden ocasionar incomodidad o dolor.
- Evitar los alimentos calientes.
- Probar con alimentos suaves como huevos revueltos, queso *cottage*, puré de papas, puré de calabaza, pudines, flanes, leche, jugos (no cítricos), frutas enlatadas como duraznos, peras y albaricoques, y plátanos.
- Cortar la carne en trozos pequeños o molerla o colarla.
- Complementar la dieta con un suplemento nutricional oral completo.
- Utilizar pajillas (popotes).
- Inclinar la cabeza hacia adelante o hacia atrás para facilitar la deglución.

Recuadro 23-1 ■ Signos y síntomas del SIDA

El SIDA se caracteriza por:

- Debilidad.
- Anorexia.
- Diarrea.
- Pérdida de peso.
- Fiebre.
- Disminución en el conteo de leucocitos o **leucopenia**.

Recuadro 23-2 ■ Padecimientos que se observan en pacientes con VIH/SIDA

Problemas comunes que se asocian con el SIDA incluyen:

- Infecciones oportunistas.
- Disfunción gastrointestinal.
- Tumores.
- Complejo SIDA-demenia (CSD).
- Disfunción orgánica.



Candidosis

FIGURA 23-1 La candidosis bucofaringea o algodoncillo puede ocasionar dolor bucal e interferir con la ingesta de nutrientes. Una dieta suave puede ser útil.

- Evitar cualquier alimento que ocasione incomodidad. Es posible que no se toleren los alimentos fritos, condimentados o picantes, ácidos, salados o pegajosos como frituras, nueces, semillas, verduras crudas, crema de cacahuete, pepinillos encurtidos, frutos y jugos cítricos y tomates.

Tuberculosis

La tuberculosis (TB) se propaga de una persona a otra a través de minúsculas partículas aerotransportadas. Al compartir espacios con una persona que padece de TB pulmonar activa, un sujeto susceptible puede inhalar las bacterias productoras de la enfermedad. Por fortuna, la mayoría de las personas que han inhalado estas partículas nunca se vuelven contagiosas ni desarrollan TB activa. Incluso un sistema inmune sano no puede eliminar todas las partículas. La infección por VIH debilita el sistema inmune del cuerpo y aumenta las probabilidades de que el individuo que haya inhalado las partículas relacionadas con la TB desarrolle la enfermedad activa.

Pulmonía por *Pneumocystis*

La pulmonía, que se caracteriza por dificultades para respirar, fatiga y anorexia, también es común entre los pacientes con SIDA. Cerca de 60% de los sujetos con SIDA se infecta con un organismo provocador de la pulmonía, llamado *Pneumocystis*.

carinii de donde proviene el nombre **pulmonía por *Pneumocystis***. Los organismos se asientan en los pulmones de las personas, lo que provoca problemas respiratorios cada vez peores que, a la larga, conducen a la muerte. En muchas ocasiones los pacientes con esta infección están demasiado cansados como para preparar sus alimentos.

Disfunción gastrointestinal

El tracto gastrointestinal es una localización común para la expresión de síntomas relacionados con el VIH. Es posible que el paciente experimente dolor en la boca o el esófago a causa del desarrollo de infecciones oportunistas. El individuo puede presentar dificultades de la deglución a causa de lesiones o heridas abiertas.

Por lo general, el SIDA afecta tanto al intestino delgado como al intestino grueso. Las enzimas necesarias para la digestión y absorción provenientes de las paredes del intestino delgado pueden estar ausentes o estar presentes en cantidades insuficientes. La malabsorción se puede presentar con diarrea y quizá le siga una insuficiencia intestinal. Los medicamentos utilizados para controlar estos padecimientos también contribuyen a la disfunción gastrointestinal.

Complejo SIDA-demencia

El **complejo SIDA-demencia (CSD)** es la enfermedad del sistema nervioso central provocada por el VIH más común asociada con el SIDA. Entre 40 y 50% de los adultos con SIDA presentan algún tipo de alteración neurológica. Los síntomas iniciales del CSD son dificultades para la concentración, lentitud de pensamiento y respuesta, y alteraciones de la memoria. Los síntomas conductuales incluyen el aislamiento social, apatía y cambios de la personalidad. Tales síntomas pueden interpretarse exclusivamente como trastorno psiquiátrico. Los síntomas motores incluyen marcha torpe, dificultad con movimientos motores finos y deficiencias en el equilibrio y coordinación. A menudo, los pacientes exhiben tal grado de alteración que no pueden conseguir ni preparar sus propios alimentos.

Disfunción orgánica

El SIDA afecta muchos órganos del cuerpo, lo que conduce a una disfunción orgánica. En algunos pacientes con SIDA se observan alteraciones de la vesícula biliar, del hígado y de los riñones:

La **colecistitis**, una inflamación de la vesícula biliar, puede presentarse en conjunción con ciertas infecciones oportunistas que se observan en los pacientes con SIDA.

La **hepatomegalia**, un agrandamiento del hígado, se nota con regularidad y sus síntomas incluyen dolor, fiebre y anomalías en pruebas de laboratorio de la función hepática, en especial del nivel de fosfatasa alcalina.

La **pancreatitis**, una inflamación del páncreas, también se ha visto en algunos pacientes infectados.

El SIDA puede conducir a una **insuficiencia renal terminal** en un periodo de semanas.

Emaciación

El síndrome de emaciación por SIDA se caracteriza primordialmente por una pérdida de peso involuntaria que consiste de masa corporal tanto magra como grasa. A pesar del tratamiento medicamentoso, la emaciación sigue siendo un importante evento definitorio del SIDA y se asocia con alta morbilidad y mortalidad. Estudios iniciales han mostrado que la muerte acontece cuando el peso disminuye por debajo de 66% del peso corporal ideal a causa de inanición (Wasserman y Segal-Maurer, 2007). Los análisis de la composición corporal, la medición del volumen de tejidos blandos (músculo, grasa y órganos) y la imagenología diagnóstica de la distribución del tejido adiposo hacen posible definir el síndrome de emaciación en términos de pérdida total de peso y pérdida de compartimientos hísticos.

La emaciación puede ser el resultado de la desnutrición o de la malabsorción de nutrientes. En la emaciación el cuerpo no compensa mediante la disminución del gasto energético en reposo como lo hace en estados de inanición. Por ende, las necesidades calóricas siguen elevadas y, cuando se acompañan de anorexia, el resultado es una elevada tasa de fatalidades.

Lipodistrofia

La lipodistrofia es un síndrome de pérdida de grasa subcutánea periférica sin afectación de la grasa visceral. Incluso los pacientes que responden bien a los medicamentos pueden exhibir el síndrome de lipodistrofia. Las anomalías metabólicas en colesterol total, aumentos de lipoproteínas de baja densidad e incrementos de triglicéridos pueden obligar a estos pacientes a modificar sus dietas de manera acorde.

El Recuadro 23-3 describe los signos y síntomas de la lipodistrofia.

Tratamiento

Diversos medicamentos nuevos han mostrado cierta promesa en cuanto a la eliminación del virus de VIH o la inhibición de su actividad. La Aplicación clínica 23-1 considera el

Recuadro 23-3 ■ Signos y síntomas de la lipodistrofia

Características de la lipodistrofia:

- Aumento en el perímetro abdominal.
- Disminución de grasa en las extremidades y la cara.
- Presentación de joroba de búfalo.
- Aumento mamario en pacientes con VIH, en especial aquellos bajo TARGA con inhibidores de proteasa.
- Aumento en concentraciones séricas de triglicéridos.
- Aumento en concentraciones de glucosa.
- Aumento en concentraciones de insulina.
- Aumento en presión arterial.

aplicación clínica

23-1

Medicamentos utilizados para VIH y SIDA

La terapia medicamentosa para pacientes con VIH se ha vuelto cada vez más compleja. En la actualidad existen cuatro tipos de medicamentos antirretrovirales: inhibidores nucleósidos de la transcriptasa inversa, inhibidores no nucleósidos de la transcriptasa inversa, inhibidores de la proteasa e inhibidores de la fusión (*American Dietetic Association*, 2004). Quizá se requiera una terapia medicamentosa de por vida con combinaciones de estos medicamentos, lo que representa un reto al estado nutricional al introducir posibles interacciones con los alimentos, el metabolismo del cuerpo y los efectos secundarios. El siguiente cuadro lista los medicamentos comunes utilizados para el tratamiento del VIH/SIDA, las dosis típicas y recomendaciones alimenticias.

inhibidores de la proteasa

MEDICAMENTO	NOMBRE GENÉRICO	DOSIS	RECOMENDACIONES ALIMENTARIAS
Indinavir	Crixivan	bid, cada 12 h tid, cada 8 h	Tomar con el estómago vacío para mejorar su absorción. Tomar con un refrigerio ligero que contenga 300 kcal, 6 g de proteína y 2 g de grasa para reducir las molestias estomacales. Beber al menos 1 taza de agua o jugo (no de toronja) con cada dosis. Beber un total de 10 tazas de agua y/o jugo al día para evitar cálculos renales.
Ritonavir	Norvir	bid	Tomar con una comida completa. Las complicaciones pueden incluir diarrea, lipodistrofia y elevación de lípidos. Evitar el alcohol.
Saquinavir	Fortovase (Invirase)	bid o tid	Tomar dentro de las 2 h posteriores a una comida o refrigerio alto en grasas. Esto aumentará la absorción del medicamento entre 5 y 10 veces. Una comida alta en grasas debe contener alrededor de 55 g de grasa. Las complicaciones posibles incluyen lipodistrofia y elevación de lípidos.
Nelfinavir	Viracept	tid Las dosis no deben exceder las 12 h	Tomar con alimentos. Las complicaciones pueden incluir diarrea, lipodistrofia y elevación de lípidos.
Didanosina (ddl)	Videx	Una vez al día	Tomar con el estómago vacío. No tomar con otros medicamentos.
Lamivudina (3TC)	Epivir	bid	Tomar con o sin alimentos.
Estavudina (d4T)	Zerit	bid	Tomar con o sin alimentos.
Zalcitabina (ddC)	Hivid	tid	Tomar con o sin alimentos.
Zidovudina (AZT)	Retrovir	bid	Tomar con alimentos, de preferencia libres de grasa. Tomar 400 UI de vitamina E a diario para disminuir la supresión de la médula ósea.
Abacavir	1592U89	bid	Tomar con o sin alimentos.
Nevirapina	Viramune	bid	Sin restricciones alimentarias.
Delavirdina	Efavirenz	Una vez al día al acostarse	Sin restricciones alimentarias.

¿Cómo se combinan los fármacos mencionados en este cuadro? En ocasiones un inhibidor de la proteasa se combina con dos inhibidores no nucleósidos de la transcriptasa inversa. Por ejemplo, el Crixivan se combina con AZT y ddl. Esto requiere seguir un horario estricto. A continuación se presenta un horario de muestra:

6:00 a.m.	Indinavir
7:00 a.m.	Desayuno con AZT
9:00 a.m.	ddl con el estómago vacío
11:00 a.m.	Almuerzo
2:00 p.m.	Indinavir
5:00 p.m.	Comida principal del día y AZT
8:00 p.m.	Refrigerio
10:00 p.m.	Indinavir
12:00 a.m.	ddl con el estómago vacío

Otros medicamentos pueden resultar útiles para revertir el deterioro y secuelas nutricionales asociadas con el SIDA: marinol, dronabinol y me-gace han mostrado tener una eficacia significativa para:

- Estimular el apetito.
- Aumentar la ingesta de kilocalorías.
- Revertir las pérdidas de peso.
- Mejorar la sensación de bienestar del paciente.

Los planes alimenticios que prestan apoyo a los regímenes medicamentosos incluyen no sólo los horarios de las comidas, sino también la distribución de carbohidratos, grasas y proteínas, así como estrategias para el control de síntomas.

tratamiento medicamentoso para el SIDA. Los pacientes con VIH y SIDA toman múltiples medicamentos recetados, y casi todos ellos necesitan una extensa orientación en cuanto a las interacciones entre alimentos y fármacos. El entrenamiento de resistencia podría ser benéfico para estos pacientes, en especial aquellos que están perdiendo masa corporal magra. De manera realista, la intervención sanitaria sólo puede suprimir la mayoría de las infecciones en estos pacientes, no curarlos.

Prevención y orientación

Todos los estados y el Distrito de Columbia de EUA tienen leyes específicas en cuanto a las pruebas de VIH. El consentimiento informado (el paciente o una persona cercana a éste debe aprobar la prueba) es indispensable (Huang *et al.*, 2006). Recibir la notificación de un resultado positivo para VIH crea una crisis para el individuo. Una persona que haya recibido orientación anterior a la prueba estará mejor preparada y tal vez responda de mejor manera.

Orientar al individuo en cuanto a la mejor manera de combatir al virus es importante; por ejemplo, el sujeto VIH positivo necesita recibir todas las inmunizaciones actuales para reforzar su inmunidad. Las conductas que interfieren con el bienestar y que reducen la inmunidad incluyen:

- Beber alcohol.
- Fumar.
- Uso de drogas ilegales.
- Nutrición deficiente.

Todas deben desalentarse. El descanso y ejercicio adecuados pueden mejorar la buena salud general y deben animarse.

Nutrición e infección por VIH

El control nutricional es un tratamiento tanto preventivo como terapéutico en las infecciones por VIH. Un paciente desnutrido tiene una capacidad limitada para luchar en contra de su infección. Un individuo bien nutrido infectado con el VIH estará en mejores probabilidades de resistir las infecciones oportunistas y tolerar los efectos colaterales de su tratamiento. El buen estado nutricional puede influir en la respuesta a los medicamentos al:

- Disminuir la incidencia de efectos adversos de los medicamentos.
- Proporcionar nutrientes para las reacciones evocadas por los medicamentos.
- Sustentar las funciones orgánicas.

Un estudio encontró que el uso de un suplemento multivitamínico demoró el inicio de la enfermedad avanzada y la necesidad de terapia antirretroviral en personas VIH positivas (Fawzi *et al.*, 2004). A nivel mundial, pocas personas con una alteración avanzada reciben tratamiento antirretroviral. Se han propuesto suplementos de micronutrientes como intervención de bajo costo que puede demorar el progreso de la enfermedad por VIH. El impacto de la suplementación con

micronutrientes puede ser menor en las naciones desarrolladas del planeta porque existen menos probabilidades de que la población esté desnutrida.

Desnutrición en el paciente con SIDA

La desnutrición en pacientes con VIH/SIDA ocasiona una variedad de alteraciones fisiológicas que pueden conducir a una menor resistencia a la infección y es un buen factor de predicción de la morbilidad y mortalidad. Las personas desnutridas tienen una probabilidad seis veces mayor de morir que aquellas adecuadamente nutridas. Una dieta bien balanceada es esencial para el funcionamiento inmune óptimo. Vea el Recuadro 23-4.

Malabsorción

La diarrea y la malabsorción son tal vez los principales problemas relacionados con la nutrición en el caso de los pacientes con SIDA. La diarrea también es un efecto secundario de muchos medicamentos antirretrovirales.

La atrofia de la mucosa y la disminución de la actividad de las enzimas digestivas contribuyen a la malabsorción y la diarrea que se observan en las personas con SIDA. Es frecuente que exista una absorción inadecuada de carbohidratos y grasas en los pacientes con SIDA que presentan diarrea. Los problemas gastrointestinales como la diarrea pueden presentarse en niños con infecciones por VIH a causa de una intolerancia a los disacáridos más que por infecciones entéricas con patógenos conocidos.

Se sabe que alteraciones de la absorción de grasas, azúcares simples y vitamina B₁₂ se presentan en personas con infecciones intestinales. Los pacientes con SIDA que tienen diarrea o una absorción inadecuada claramente tienen necesidades vitamínicas y minerales adicionales. Los clínicos deben medir las concentraciones de 25-hidroxivitamina D (como indicador de la absorción de vitaminas liposolubles) y de folato o zinc (como indicador del estatus vitamínico hidrosoluble; Mason y Roubenoff, 1999).

Recuadro 23-4 ■ Efectos de la desnutrición

La desnutrición ocasiona numerosas alteraciones fisiológicas dentro del cuerpo. Algunos de estos cambios incluyen:

- Aumento de la permeabilidad intestinal, que permite que se absorban más materiales extraños en el cuerpo.
- Disminución de secreciones intestinales; algunas de estas secreciones son necesarias para la adecuada digestión y absorción de los alimentos.
- Cambios en la flora intestinal, que pueden afectar el uso de los nutrientes.
- Desequilibrios hormonales.
- Disminución de la capacidad para reparar tejidos; el cuerpo deja de reemplazar y reparar el tejido porque carece de la materia prima para hacerlo.

De inicio, el tratamiento dietético implica identificar la causa de la diarrea y determinar los nutrientes que el paciente no puede absorber. Las concentraciones de hidrógeno en el aliento pueden medirse después de la administración oral de lactosa o sacarosa a fin de determinar si el paciente es intolerante a cualquiera de estos azúcares. Una concentración elevada de hidrógeno en el aliento indica intolerancia, ya que el hidrógeno es un producto principal del metabolismo de estos azúcares por parte de las bacterias del colon.

Las evaluaciones microbiológicas de materia fecal y biopsias intestinales se utilizan para determinar la capacidad de absorción. En algunos pacientes infectados por VIH se ha documentado una malabsorción de sacarosa, maltosa, lactosa y grasas, incluso en ausencia de diarreas.

Los sujetos con un tipo de intolerancia a los carbohidratos pueden beneficiarse ya sea de una dieta de limitación de lactosa o de una dieta libre de disacáridos; esta última se indica en el caso de la intolerancia extrema al azúcar. La sacarosa necesita degradarse en glucosa y fructosa (la lactosa en glucosa y galactosa; la maltosa en glucosa y glucosa) antes de que su absorción sea posible.

Una dieta libre de disacáridos excluye a la mayoría de las frutas y verduras, así como muchos almidones, por lo que es nutricionalmente inadecuada. Es deficiente en vitamina C, por lo que se recomienda su suplementación diaria. Algunos de estos pacientes tal vez toleren cantidades pequeñas de azúcar, pero por lo regular necesitan asistencia para comprender su nivel de tolerancia. Existe la posibilidad de que una dieta libre de lactosa sea suficiente para aquellos pacientes que sólo presentan deficiencias de lactasa.

Una dieta baja en grasas puede ser necesaria para controlar la esteatorrea. Se sugieren diversas recomendaciones adicionales para la planeación de comidas a fin de promover el bienestar del paciente y controlar la absorción deficiente:

- El consumo de líquidos debe alentarse para mantener la hidratación cuando se pierden grandes cantidades de líquidos en las heces.
- El yogur y otros alimentos que contienen el cultivo de *Lactobacillus acidophilus* pueden ser útiles en caso de que la proliferación bacteriana sea un problema secundario por el uso prolongado de antiinfecciosos.
- Las comidas pequeñas y frecuentes hacen el mejor uso de la capacidad limitada de absorción del intestino.
- Un suplemento multivitamínico está indicado a fin de aumentar la cantidad de vitaminas disponibles para su absorción.
- Los suplementos nutricionales orales líquidos pueden ser útiles.
- En casos apropiados debe considerarse el apoyo nutricional agresivo, como la nutrición enteral y parenteral.
- Pueden recetarse enzimas pancreáticas (Pancrearb) según se indique.
- Se ha mostrado que el sorbitol, que se utiliza como sustancia edulcorante tanto en caramelos libres de azúcar como

en algunos medicamentos, provoca diarrea, por lo que debe evitarse.

- La cafeína debe evitarse, ya que estimula la peristalsis.
- Los suplementos que contienen fibra pueden ser de utilidad.

En algunas situaciones la malabsorción es altamente resistente al tratamiento. Las metas de la terapia nutricional deben maximizar la comodidad del paciente. Los beneficios de restringir la dieta del paciente de manera excesiva pueden no compensar las pérdidas resultantes en cuanto a comodidad del paciente en una situación incurable.

Aumento en los requisitos nutrimentales

Diversos estudios sugieren que el gasto energético en reposo (GER) se eleva en los pacientes con infecciones iniciales por VIH y que aumenta con el SIDA consiguiente (Smith y Lowry, 1999). La fiebre y la infección aumentan las necesidades de kilocalorías, proteínas, y ciertas vitaminas y minerales.

Históricamente, los nutriólogos han utilizado la **ecuación Harris-Benedict** y multiplicado los factores apropiados de estrés y actividad para estimar los requisitos calóricos. Muchos programas de cómputo en uso aún se basan en esta ecuación. La *American Dietetic Association*, en su *Evidence Based Library* (Biblioteca basada en evidencias), recomienda que las kilocalorías se midan a través de la calorimetría indirecta. Vea el capítulo 22. Si esta tecnología no está disponible, el segundo mejor método para calcular las necesidades energéticas de un paciente es la ecuación Mifflin-St. Jeor (www.adaevidencelibrary.com).

Hipometabolismo

No todos los pacientes con SIDA se vuelven hipermetabólicos. Estudios han indicado que un pequeño porcentaje de la población con SIDA sin infecciones secundarias puede presentar hipometabolismo y exhibir una respuesta similar a la que se observa en la inanición (Smith y Lowry, 1999). Los pacientes hipometabólicos necesitan un aumento gradual en kilocalorías y una menor proporción kilocalorías:nitrógeno. Estos sujetos también deben vigilarse en cuanto al síndrome de realimentación.

Disminución en la ingesta de alimentos

La anorexia puede representar un grave problema para muchos pacientes con SIDA. Una ingesta deficiente de alimentos puede ser el resultado de fiebre, infecciones respiratorias, efectos secundarios de fármacos, complicaciones gastrointestinales, dolor bucal y esofágico, y estrés emocional. Los pacientes con el complejo SIDA-demencia (CSD) pueden experimentar problemas mecánicos al comer.

Atención nutricional en el SIDA

Las manifestaciones del virus de VIH varían en gran manera de un paciente a otro; por ende, la atención nutricional debe adecuarse al conjunto de síntomas único de cada individuo. La atención nutricional de calidad se inicia con la detección.

Detección

La detección de problemas nutricionales en personas infectadas por VIH es un componente esencial de la atención de calidad. Los indicadores iniciales de una reducción en el estado nutricional de un paciente incluyen disminuciones en el peso corporal, bajo peso en relación con la estatura, concentraciones bajas de albúmina y un índice de masa corporal (IMC) <20.

La evaluación nutricional de las personas que viven con VIH es importante en cada etapa de la enfermedad a fin de identificar al 25 a 35% que presenta una ingesta inadecuada y que requiere de orientación (Woods *et al.*, 2002). En el proceso de evaluación se debe incluir lo siguiente:

- Una medición inicial del porcentaje de grasa corporal y de masa corporal magra a fin de monitorear el progreso de la enfermedad.
- Ingesta reciente de alimentos.
- Obstáculos que puedan presentarse ante el paciente en cuanto a alimentos nutritivos seguros.
- Falta de alimentos y elecciones alimentarias inadecuadas, que se vinculan con la transmisión de la infección por VIH y con una mala respuesta al tratamiento.

La canalización a trabajo social siempre está indicada para tratar con estas cuestiones difíciles.

Planeación del suministro de nutrientes

Siguiendo el principio general de “si el intestino funciona, utilícelo”, debe hacerse el máximo esfuerzo por alimentar al paciente por vía oral. Las siguientes modificaciones dietéticas a la ingesta oral pueden resultar útiles:

- Cambiar el plan de comidas, con aquello que pueda resolver la anorexia que se observa con frecuencia en los pacientes con SIDA.
- Ofrecer comidas pequeñas y frecuentes.
- Servir los alimentos fríos o a temperatura ambiente, lo que puede ayudar a algunos pacientes a consumir más kilocalorías.
- Modificar los condimentos y la densidad calórica, lo que puede mejorar la ingesta.
- Modificar la textura, lo que podría asistir al paciente con la mala capacidad de masticación o con las lesiones bucales.

Si el paciente no puede consumir nutrientes suficientes a partir de los alimentos normales, debe considerarse implementar vías de alimentación complementarias o enterales. El tipo de desnutrición debe incidir en los alimentos y suplementos que se ofrezcan, cosa que por lo regular determina el nutriólogo.

Si el paciente no puede consumir la cantidad suficiente de nutrientes por vía oral y el intestino está funcionando, tal vez se deba considerar la alimentación por sonda. A menudo se utilizan las sondas de gastrostomía endoscópica percutánea (GEP). Si los intestinos no están funcionando de manera adecuada, es posible que se considere el uso de nutrición parenteral periférica (NPP) o de la nutrición parenteral total (NPT). La meta siempre debe ser prolongar la vida, no prolongar la muerte. Un paciente tiene el derecho de rehusarse a cualquier ruta alternativa de alimentación que se le ofrezca.

Vigilancia

Para garantizar que se consuman los nutrientes adecuados, el peso corporal, la circunferencia de la cintura y la ingesta nutricional deben supervisarse junto con el IMC y el porcentaje de grasa corporal cada par de semanas. La pérdida del tejido magro central al metabolismo del cuerpo puede estar presente a lo largo del proceso patológico, independientemente del mantenimiento del peso, lo que sugiere que el peso no es un buen indicador inicial del estado nutricional en deterioro. A lo largo del proceso, los profesionales de la salud deben mantener un enfoque sustentador carente de juicios, que es esencial para establecer una relación de confianza.

Educación de los pacientes

Llevar a cabo una evaluación del nivel de conocimientos y comprensión del paciente en cuanto al plan alimenticio individualizado es adecuado. Todos los sujetos con SIDA necesitan instruirse acerca de la seguridad alimentaria, ya que el bajo funcionamiento de su sistema inmune los hace mucho más susceptibles a enfermedades de transmisión alimentaria. La educación reducirá al mínimo las probabilidades de infecciones oportunistas. La instrucción acerca de las modificaciones dietéticas, incluyendo comidas densas en nutrientes y el uso de alimentaciones complementarias, también está indicada. Vea el Recuadro 23-5.

Modas y charlatanería alimentarias

Algunos pacientes con SIDA son vulnerables a las modas y charlatanería alimentarias porque están desesperados por probar cualquier cosa que alimente sus esperanzas.

Las **modas alimentarias** son patrones inusuales de conductas alimentarias adoptados de manera entusiasta por sus adeptos.

La **charlatanería alimentaria** es la promoción, por lucro, de un ardid médico o remedio no comprobado o que se sabe es falso.

r cuadro 23-5 ■ Orientación de pacientes con VIH y SIDA

Es importante discutir los siguientes principios nutricionales con los pacientes que padecen SIDA poco después de su diagnóstico inicial.

- Revisar los principios del manejo y almacenamiento seguro de alimentos con el paciente.
- Considerar la posibilidad de suplementos multivitamínicos y minerales.
- Desalentar una pérdida de peso inapropiada ya que muchos pacientes con VIH pierden masa muscular magra primero y grasa después. Incluir la prevención, restauración y mantenimiento de la composición corporal óptima con un énfasis en el tejido magro. Alentar la actividad física.
- Si está indicado, alentar el consumo de comidas en mayor número y frecuencia a fin de mejorar la ingesta de energéticos. Es posible que se requieran refrigerios, suplementos nutricionales completos y alimentaciones intravenosas.
- Sugerir la inclusión de suplementos de fibra soluble, que ha demostrado ser un tratamiento efectivo para la diarrea (Brown y Batterham, 2001).
- Discutir las interacciones potenciales medicamentos-nutrición.
- Revisar el uso de suplementos nutritivos y las interacciones potenciales con suplementos de venta libre y herbales.
- Considerar las cuestiones de seguridad en alimentos y nutrientes. Canalizar a trabajo social en caso de que el paciente no tenga alimentos suficientes.

Durante la orientación, evalúe los signos y síntomas y personalice la orientación a las necesidades únicas del paciente. Además, lleve una vigilancia estricta de los niveles sanguíneos de lípidos, triglicéridos, glucosa y colesterol del paciente, y recomiende las modificaciones dietéticas adecuadas según se indique.

Los educadores sanitarios necesitan equilibrar y considerar con atención el peligro de las conductas alimentarias inusuales contra quitarle al individuo cualquier esperanza que pueda tener. Los pacientes pueden dejar de prestar atención a los educadores si perciben que sus creencias y sentimientos se ignoran de manera insensible. Algunas conductas alimentarias no son dañinas, y otras pueden dar por resultado consecuencias negativas para la salud. Vea Dinero y sentido común 23-1.

Atención de seguimiento

El estado nutricional de un paciente puede depender de la adecuada atención de seguimiento. A fin de proporcionarle cuidados comunitarios, debe canalizarse al paciente a una agencia comunitaria, a algún programa de atención domiciliar, a una clínica para pacientes externos o a un nutriólogo.



Dinero y sentido común 23-1

Sin dinero para comida

El paciente que tiene recursos limitados y que gasta su dinero en suplementos dietéticos y productos herbales con beneficios reducidos para su salud y que gasta poco o ningún dinero en alimentos desarrollará desnutrición.

Una referencia confiable de libros y sitios cuidadosamente elegidos en Internet pueden ayudar al educador sanitario a recomendar qué es apropiado. Los educadores sanitarios deben tener cuidado de no consultar sitios de Internet que vendan productos cuestionables.

Conceptos clave

- La epidemia de SIDA está extendida por el mundo entero.
- Aunque la TARGA y el tratamiento con los inhibidores de la proteasa han reducido las tasas de mortalidad, aún no se encuentra una cura para el SIDA.
- Las vías de transmisión incluyen sangre a sangre, perinatal y por contacto sexual.
- Es preciso que los profesionales de la salud se protejan del SIDA mediante manejar sangre y equipos que han estado en contacto con la sangre con extremo cuidado y, en su vida privada, al practicar conductas de sexo seguro.
- El VIH ataca al sistema inmune y deja a sus víctimas sin defensas en contra de las infecciones oportunistas.
- El SIDA es una enfermedad con un sinnúmero de complicaciones clínicas.
- El control nutricional es un tratamiento tanto preventivo como terapéutico para los pacientes infectados por VIH.
- El aumento en necesidades nutricionales, la disminución en la ingesta de alimentos y la alteración de la absorción de nutrientes contribuyen a la desnutrición que se observa en los pacientes con SIDA.

Estudio de caso 23-1

La Sra. S es una mujer de 30 años de edad que se contagió del VIH por su marido farmacodependiente y que más adelante contagió a su hijo *in utero*. Ella no podía creer los resultados de la prueba cuando se le informó por primera vez. Ahora está buscando información nutricional que le permita aumentar sus probabilidades de una vida de calidad y las probabilidades de su hijo de sobrevivir la infancia. Sus conocimientos de nutrición básica son buenos. Expresó ciertas inquietudes en cuanto al transporte y ya faltó a una de sus visitas prenatales porque su esposo vendió el automóvil de la familia para comprar drogas. También se le dificulta ir a la tienda para comprar provisiones. Mide 1.68 m y pesa 54.5 kg. Todos sus valores de laboratorio se encontraron dentro de límites normales y su porcentaje de grasa corporal es de 25%.

plan de atención

Datos subjetivos

Falta de información acerca de la relación entre la nutrición y el SIDA. ■ Establecimiento de metas concretas.

Datos objetivos

Pruebas VIH positivas, tanto madre como bebé. ■ Porcentaje de grasa corporal, 25%.

Análisis

Falta de información relacionada con modificar el progreso del SIDA y el cambio de un ambiente familiar insano.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente verbalizará las áreas en que la nutrición podría afectar el desarrollo de SIDA.	Reforzar la necesidad de las comidas balanceadas regulares. Enfatizar la cantidad adecuada de kilocalorías. Instruir a la Sra. S que mantenga el ambiente del hogar limpio, en especial la cocina, el baño y el sótano, ya que allí podrían florecer mohos y hongos.	El estrés de recibir esta diagnóstico podría impedir el uso de la información aprendida con anterioridad. Los organismos inocuos para personas con sistemas inmunes normales pueden provocar infecciones oportunistas en sujetos infectados por VIH.
La paciente deberá vigilar su porcentaje de grasa corporal.	Enseñar a la paciente a vigilar los cambios de salud de ella y su hijo relacionados con la ingesta de alimentos o digestión. Explicar la relación entre el porcentaje de la grasa corporal, el porcentaje de masa corporal magra y el ejercicio.	Descubrir problemas iniciales de malabsorción permitiría el tratamiento antes de que la desnutrición se vuelva evidente. El ejercicio puede evitar la pérdida de masa corporal magra. El peso puede encontrarse estable, pero el contenido de grasa corporal puede aumentar.
La paciente deberá asistir a sus citas médicas y obtener provisiones según las necesite.	Canalizarla a trabajo social para ayuda con el transporte.	La trabajadora social tiene conocimiento de recursos disponibles a nivel local.



23-1

nota de la trabajadora social

Si el paciente está internado, es común que la trabajadora social haga sus anotaciones en la sección de la planeación del alta del expediente médico. Si se trata de un paciente externo, por lo general la trabajadora social telefonea directamente al consultorio del médico con la solución al problema y escribe una breve nota que se coloca dentro del expediente médico.

Nota: me reuní con la paciente, quien describió una triste situación en el hogar. Discutimos la necesidad de que tanto ella como su bebé aún no nacido se alejaran de su entorno actual. Hice arreglos para que la paciente se mude a un albergue para mujeres abusadas. Acordó hacerlo de inmediato.



23-2

notas del nutriólogo

Las siguientes anotaciones del nutriólogo son representativas de la documentación que se encuentra en el expediente médico de un paciente.

subjetivas: me reuní con la paciente, quien expresó interés por hacer cualquier tipo de mejora a su dieta. En la actualidad come tres veces al día y no evita ninguno de los principales grupos alimentarios. No toma suplementos multivitamínicos/minerales.

Objetivas: 1.68 m. Porcentaje de grasa corporal 25%; 54.5 kg.

análisis: rango de peso ideal 53.2 a 65 kg. Peso en kilogramos, 54.5 kg. Necesidades calóricas estimadas entre 25

y 35 kcal/kg con 54.5 kg equivalen a un rango entre 1363 a 1907. Necesidades proteicas estimadas entre 1.0 y 1.5 g/kg equivalen a un rango entre 54.4 y 82 g. La paciente informa una ingesta alimentaria basada en la anamnesis dietética de 24 h y al verificar con la frecuencia alimentaria mostró una ingesta de kilocalorías entre 1400 y 1600. Su ingesta proteica habitual es de 40 a 50 g por día. Discutimos opciones para que la paciente aumente su ingesta de proteínas.

plan: se recomienda la adición de una taza de yogur o leche bajos en grasa por día. La paciente acordó hacerlo.

Preguntas de pensamiento crítico

1. La paciente ha desarrollado ulceraciones bucales por candidosis bucofaríngea y le gustaría que usted hiciera arreglos para que se le haga una NPT. Afirma que sencillamente le es demasiado doloroso comer. ¿Usted qué recomendaría?
2. Al hijo de la paciente se le ha diagnosticado como VIH positivo. Durante una visita domiciliaria, usted nota que la cocina está muy sucia. Instruye a la paciente en cuanto a la seguridad e higiene de los alimentos. En una visita pos-

terior, nota que la cocina de la paciente continúa sucia. La paciente afirma que está demasiado cansada como para hacer la limpieza. ¿Usted qué haría?

3. La paciente fue a una tienda de alimentos naturistas y compró varios frascos de vitaminas y suplementos herbales. Ella cree que puede tomarlos en lugar de comer. ¿Qué debería hacer usted?

Revisión del capítulo

1. El mejor seguro del profesional de la salud contra la transmisión del VIH en el trabajo es:
 - a) El lavado frecuente de manos.
 - b) Las precauciones universales.
 - c) El aislamiento de sustancias corporales.
 - d) Adherencia a todas las políticas y procedimientos del manejo seguro de alimentos.
2. Un paciente bajo tratamiento con TARGA puede compensar el síndrome de redistribución de grasas de manera parcial mediante:
 - a) Tomar sus medicamentos según están recetados.
 - b) Tomar suplementos vitamínicos y minerales.
 - c) Consumir una dieta baja en grasas.
 - d) Ejercitarse.

Revisión del capítulo (continuación)

3. En comparación con la emaciación, la caquexia es:
 - a) Un proceso más lento.
 - b) El resultado de una deficiencia de proteínas y kilocalorías.
 - c) Siempre el resultado de una ingesta alimenticia inadecuada.
 - d) Tratada de manera más apropiada mediante la inclusión de 400 kilocalorías adicionales por día.
4. Los clínicos miden _____ como indicación de la absorción de vitaminas liposolubles.
 - a) El folato.
 - b) El zinc.
 - c) La 25-hidroxivitamina D.
 - d) La glucosa.
5. Educar a los pacientes con SIDA acerca de la seguridad alimentaria es importante:
 - a) Para reducir al mínimo el riesgo de tumores inusuales.
 - b) Para prevenir la redistribución de las grasas corporales.
 - c) Para mejorar la función renal.
 - d) Para prevenir las infecciones oportunistas.

Análisis clínico

1. El Sr. Y, un varón negro de 45 años de edad, recibió un diagnóstico de VIH positivo hace un mes. Mide 1.83 m, pesa 80 kg y se encuentra estable. Informa de una carencia de signos o síntomas y aún no ha consultado a un médico. Quiere saber qué debería comer. Como su enfermera durante esta primera visita usted podría discutir:
 - a) Los diversos beneficios de la TARGA.
 - b) Seguridad alimentaria, ejercicio, buena nutrición y la importancia del seguimiento con un médico.
 - c) El desenlace esperado y las complicaciones potenciales.
 - d) La suplementación con vitaminas y minerales, las crecientes necesidades calóricas y el tratamiento para la malabsorción.
2. Carlos, un varón hispano de 25 años de edad, se presenta a consulta con diarrea grave. Se le diagnosticó con VIH hace cerca de ocho años. Tiene entre 5 y 6 deposiciones acuosas por día que no parecen relacionarse con sus medicamentos. Mide 1.78 m y pesa 63.6 kg; su peso habitual es de 79.5 kg. Es un paciente interno, y el médico ha ordenado un cultivo de sus heces, pero aún no se tienen los resultados. Usted recomienda:
 - a) Líquidos adicionales con las comidas a fin de evitar la deshidratación.
 - b) Un suplemento nutricional completo de líquido transparente.
 - c) Una dieta alta en grasas y fibra para proporcionarle tanto kilocalorías como volumen a su dieta.
 - d) Seis comidas pequeñas con una malteada entre comidas para aumentar sus kilocalorías y proteínas.
3. Dave, un varón blanco de 36 años de edad, se queja de fatiga. A menudo está demasiado cansado como para cocinar y tiene poco interés en la comida; vive solo y está pensionado por discapacidad. Su conteo de células CD₄ es de 400 y su carga viral es de 100 000. Usted recomienda:
 - a) Alimentación por sonda.
 - b) Canalización a una agencia de trabajo social para conseguir un visitante amistoso.
 - c) Un servicio de comidas a domicilio.
 - d) Seis comidas pequeñas al día.

Cuidado nutricional de enfermos terminales



Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno podrá:

- Diferenciar entre cuidados nutricionales paliativos y curativos.
- Expresar las preguntas apropiadas para exploración nutricional con enfermos terminales.
- Listar cuando menos dos técnicas de manejo dietético para el control de síntomas en cada uno de los siguientes problemas: anemia, anorexia, obstrucción intestinal, caquexia, estreñimiento, tos, deshidratación, diarrea, disgeusia, reflujo esofágico, fiebre, acumulación de líquidos, hipo, incontinencia, ictericia y encefalopatía hepática, cefalea migrañosa, náusea y vómito, prurito, estomatitis, debilidad, heridas y llagas por presión, y **xerostomía**.
- Expresar las preguntas apropiadas de evaluación para un paciente con una enfermedad terminal.
- Analizar las consideraciones éticas y legales en la alimentación de un paciente con enfermedad terminal.

Este capítulo analiza a los pacientes que han recibido la clasificación médica de enfermos terminales. Un individuo se considera enfermo terminal si tiene un pronóstico médico de seis meses de vida o menos con base en el progreso común de la enfermedad; aunque el médico puede estimar la expectativa de vida con base en dicho progreso, ésta no es una ciencia exacta. Un paciente que recibe el diagnóstico puede vivir más o menos tiempo del pronosticado, porque es posible que la enfermedad no siga el curso usual. Los individuos catalogados de este modo pueden elegir los beneficios de hospicio, según las pautas federales de EUA (www.ncfa.gov/medicaid). El sistema de hospicios es el principal programa de salud para enfermos terminales en ese país.

Afrontamiento de la muerte

La cultura occidental enfatiza el disfrutar de la vida. A principios del siglo xx, la mayoría de las personas moría en su casa y muchos de ellos eran jóvenes. La muerte era parte de la vida cotidiana. En los últimos 50 años, la mayoría de la gente ha muerto en hospitales o en instituciones de cuidados a largo plazo. A menudo, cuando una persona está agonizando, se solicita que acuda una ambulancia.

Aunque los profesionales de la salud han recibido mucha capacitación sobre cómo revertir los efectos de la enfermedad, han recibido muy poca instrucción sobre cómo asistir a los pacientes cuando están muriendo. Debido a los cambios en el sistema de atención médica que han reducido la estancia en hospitales, un número cada vez mayor de pacientes recibirá de nuevo la atención en su hogar. La capacitación de los profesionales de la salud en cuanto a proporcionar atención domiciliaria a pacientes con enfermedades terminales se está volviendo esencial.

Los temas de nutrición y dieta están en el meollo de algunas dudas éticas relacionadas con la atención a estos pacientes. Los profesionales de la salud necesitan prestar atención a los valores, metas de la atención y preferencias de los individuos en cuanto al tratamiento para convertirse en verdaderos defensores de los enfermos.

El proceso de la muerte

La muerte es una parte inevitable del ciclo de vida. Como parte del proceso de la muerte ocurren cambios fisiológicos y psicológicos. La edad del paciente y su diagnóstico, así como su estado físico, influyen en los cambios fisiológicos; al

margen de la enfermedad subyacente, la insuficiencia cardiopulmonar es la causa final del deceso. La insuficiencia respiratoria y circulatoria puede ser gradual o súbita. Los principales signos y síntomas en los últimos días y horas de vida incluyen:

- Cese de la ingesta de alimento y bebida.
- Oliguria e incontinencia.
- Debilidad muscular.
- Dificultad para respirar.
- Cianosis.
- Reducción en el estado mental de alerta.
- Cambios en signos vitales.

Es posible que los miembros del equipo del hospicio digan que los pacientes con un diagnóstico de enfermedad terminal están en agonía o en un proceso activo de muerte. Un paciente agonizante tiene una expectativa de vida de unas cuantas horas o días. La razón para esta designación de agonizante es para determinar lo que se requiere del personal.

Cese de la ingesta de alimento y bebida

La vida se extinguirá pronto cuando la ingesta de comida y bebida del paciente disminuye de manera crítica. Un estudio informó que 8% de los pacientes con cáncer deja de comer o beber por completo (Feuz y Rapin, 1994). La ingesta oral disminuye porque el paciente no tiene deseo de comer o porque la enfermedad impide la digestión. Esta reducción extrema en la ingesta oral a menudo causa preocupación a los familiares.

Es necesario que los profesionales de la salud instruyan a los familiares acerca de que, según se ha visto, la deshidratación en ese momento tiene un efecto eufórico y no es dolorosa. La Aplicación clínica 24-1 analiza las respuestas fisiológicas de la restricción de líquidos. Las siguientes acciones paliativas y de provisión de líquidos pueden reducir las sensaciones de sed producidas por la deshidratación:

- Trozos de hielo.
- Lubricar los labios.
- Pequeñas cantidades de alimento y agua.

Abstenerse de proporcionar líquidos o reducir al mínimo la hidratación pueden tener el efecto deseable de reducir:

- Las secreciones orales molestas.
- Las secreciones bronquiales.
- La necesidad de orinar con frecuencia.
- La tos producto de la congestión pulmonar disminuida.

Es cruel forzar al paciente a que ingiera alimento o agua cuando está en agonía.

Oliguria e incontinencia

Debido a que la ingesta oral por lo regular disminuye varios días antes de la muerte, la excreción de orina con frecuencia

aplicación clínica

24-1

Respuesta fisiológica a la restricción de líquidos

Los individuos jóvenes, sanos y activos a los que se priva de agua desarrollan sed, sequedad de boca y cefalea, seguida de fatiga; a medida que la deshidratación progresa, ocurren alteraciones cognitivas que se vuelven graves debido a las anomalías en electrolitos, elevación del nitrógeno ureico en sangre y hemoconcentración. Si no se toma agua, es probable que ocurra insuficiencia renal.

La deshidratación produce los mismos signos y síntomas en pacientes con enfermedades terminales; sin embargo, estos cambios metabólicos pueden tener un efecto sedante sobre el cerebro justo antes de la muerte. En casos donde la evidencia indica firmemente que la hidratación o la alimentación no proporcionan beneficio, el equipo de salud tiene la responsabilidad de explicar esto al paciente o a un representante autorizado, pero el individuo o la persona autorizada debe decidir si se proporciona hidratación (*American Dietetic Association*, 2008a).

Se han hecho estudios detallados sobre la suspensión de la nutrición y la mayoría de los informes indica que la adaptación fisiológica permite que los pacientes no sufran por la ausencia de alimento (*American Dietetic Association*, 2008a).

se reduce e incluso cesa. El color de la orina puede volverse muy oscuro. Un periodo de incontinencia a menudo ocurre antes de la oliguria y se presenta anuria. La fatiga general, la debilidad muscular y la reducción en la agudeza mental se encuentran entre las razones para la incontinencia. La ropa de cama debe cambiarse lo más rápido posible para evitar la irritación de la piel. Es común que la muerte ocurra entre las 48 y 72 h después de cesar la excreción de orina.

Dificultad para respirar

La mayoría de los pacientes tiene ciertas dificultades para respirar antes de la muerte. Es posible que los cuidadores se alarmen al escuchar un sonido fuerte, ronco y sibilante; este sonido es producido por el paso de la respiración a través de las secreciones faríngeas y pulmonares que se alojan en la parte trasera de la garganta del paciente. A menudo se administra atropina para reducir las secreciones. Elevar la cabeza, realizar una cuidadosa succión y colocar al paciente de lado ayudan a mantener la vía respiratoria abierta. No todos los pacientes terminales presentan estos sonidos con la respiración. Algunos experimentan apnea (cese temporal de la respiración). Tales cambios en la respiración indican la cercanía de la muerte.

Cianosis

La decoloración de la piel con una tonalidad azulada, grisácea o morada oscura, producida por la oxigenación deficiente, se denomina **cianosis**. Los pies, piernas, manos e ingles del paciente se tornan fríos. Muchos profesionales de la salud creen que éste es uno de los indicadores más útiles de

que se aproxima el fin de la vida. La reducción en la circulación y el descenso en la perfusión de los tejidos producen estos signos.

Reducción en el estado mental de alerta

La cantidad de sangre que llega al cerebro, pulmones, hígado y riñones disminuye a medida que la circulación general se vuelve más lenta. La somnolencia, apatía, desorientación, confusión, intranquilidad y, por último, un nivel de conciencia disminuido que progresa con frecuencia a un estado parecido al sueño, se encuentran entre los signos de que la muerte es inminente.

Cambios en signos vitales

Los signos de una muerte inminente incluyen:

- Un descenso en la temperatura corporal.
- Aumento en la frecuencia cardíaca.
- Elevación y luego un descenso en respiraciones.
- Descenso abrupto en la presión arterial.

La muerte ocurre cuando no existe pulso y la respiración cesa.

Los familiares y cuidadores de los pacientes con enfermedades terminales a menudo expresan temor sobre la idea de estar solos con un paciente agonizante. Por esa razón, es frecuente que los profesionales de la salud permanezcan con el paciente y sus seres queridos durante esos momentos. Algunos profesionales de la salud se resisten a trabajar con este tipo de pacientes porque piensan que no lograrán afrontar esta experiencia, sin embargo, la muerte no siempre es una experiencia dolorosa. A menudo los profesionales de la salud que comparten la experiencia de la muerte con un paciente y sus familiares describen la situación como recompensante y profunda.

Atención paliativa versus curativa

Los cuidados paliativos se han definido como la atención total activa de un individuo cuando el equipo médico o el paciente ya no consideran que las medidas curativas sean una opción. La meta de los cuidados curativos es detener la enfermedad. El objetivo de la atención paliativa es aliviar o aplacar el dolor y la incomodidad. El énfasis de los cuidados paliativos se coloca en atender:

- El dolor.
- La soledad.
- La pérdida de control.

Estas preocupaciones son comunes en los pacientes agonizantes. Los programas de cuidados paliativos atienden e incluyen al paciente y a sus familiares en el plan de atención.

Los hospicios datan desde tiempos medievales. Durante las cruzadas, los viajeros necesitaban un lugar para detenerse

a descansar. En el siglo XII, los Caballeros Hospitalarios de la Orden de San Juan de Jerusalén hospedaban a los enfermos y a los peregrinos religiosos. Establecieron hospicios en Inglaterra, Alemania, Italia, Chipre y Rodas. La necesidad de atender al cuerpo era tan importante como la atención del alma, la mente y el espíritu.

Alrededor del siglo XV se desarrollaron las prácticas anatómica y quirúrgica. Los médicos comenzaron a trabajar en hospitales que enfatizaban los tratamientos curativos. Los monjes y monjas permanecían en claustros y cuidaban de las personas que los médicos no podían curar, incluyendo los discapacitados, las personas con enfermedades crónicas y los moribundos.

Durante los siglos XVIII y XIX ocurrieron grandes avances en los tratamientos curativos, y los hospitales se volvieron sumamente especializados en situaciones que amenazaban la vida. Los hospitales eran menos capaces de ofrecer refugio a las personas que estaban a punto de morir. Al mismo tiempo, el cuidado de los enfermos terminales se volvió una función menos privada o religiosa y más una cuestión pública y gubernamental.

El hospicio moderno tiene sus orígenes a finales del siglo XIX, cuando en Dublín se fundó un lugar de refugio para los enfermos incurables. Una médica británica, la Dra. Cicely Saunders, inspiró el movimiento del hospicio en EUA. La doctora Saunders es famosa por su trabajo en el control del dolor y por haber fundado en 1967 el *St. Christopher's Hospice* en Londres. El primer programa operativo de hospicio en EUA se estableció en New Haven, Connecticut, a principios del decenio de 1970-1979.

La filosofía del hospicio incluye la creencia de que la muerte es un aspecto natural de la vida. El hospicio está comprometido con la creencia de que las personas tienen derecho a morir en el ambiente de su elección y a estar lo más cómodas que sea posible. Un aspecto central de la filosofía de los hospicios es la idea de que la atención paliativa es apropiada cuando el tratamiento de la enfermedad del paciente se vuelve ineficiente e irrelevante. Los estudios sugieren que la atención médica de los pacientes con enfermedades graves y avanzadas se caracteriza por:

- Tratamiento limitado de los síntomas.
- Conflicto sobre quién debería tomar las decisiones sobre los cuidados del paciente.
- Deterioro de la salud física y psicológica de los cuidadores.
- Agotamiento de los recursos de las familias (Morrison y Meier, 2004).

Exploración nutricional

Todos los cuidados paliativos comienzan con la determinación de las metas de la atención. Los estudios sugieren que los pacientes con enfermedades terminales desean:

- El alivio de su dolor y otros síntomas.
- Mejorar su calidad de vida.

- Evitar convertirse en una carga para sus familias.
- Tener una relación estrecha con sus seres queridos.
- Conservar una sensación de control.

La meta de la atención nutricional paliativa consiste en asistir al paciente y a su cuidador con respecto a cualquier preocupación relacionada con los alimentos. Estas dificultades pueden relacionarse con síntomas desagradables y con actitudes y conductas acerca de la comida. El primer paso consiste en la exploración del paciente con una enfermedad terminal en cuanto a los temas relacionados con la alimentación. Existen diferencias importantes entre la exploración que se realiza con un individuo que se somete a un tratamiento curativo o preventivo y aquella que se lleva a cabo con un paciente terminal que está recibiendo cuidados paliativos.

Primero, el profesional de la salud debe evaluar si el paciente tiene cualquier síntoma que pueda disminuirse mediante una intervención nutricional. Segundo, es necesario examinar las actitudes y creencias del sujeto o cuidador acerca de los alimentos. Algunos pacientes y sus cuidadores tienen dificultad para aceptar que el paciente con enfermedades terminales come mucho menos de lo necesario para mantener la vida. El Recuadro 24-1 es un ejemplo del formato de exploración nutricional para el individuo que tiene un padecimiento terminal.

Es común que, durante la exploración, los profesionales de la salud, los pacientes y los familiares quieran discutir el uso de la alimentación intravenosa o por sonda en un paciente terminal. La frecuencia del uso de sondas de gastrostomía endoscópica percutánea (GEP) ha aumentado de 15 000 en 1989 a 123 000 en 1995 (Mallett, Potter y Heller, 2002).

El uso de cualquier alimentación artificial siempre debe considerarse, pero a menudo es inconsistente con las metas del tratamiento. Por ejemplo, en el caso de un paciente con demencia en etapa terminal que presenta disfagia, es posible que se considere la colocación de una sonda GEP (Morrison y Meier, 2004). Si la meta del tratamiento es reducir el sufrimiento y mejorar la calidad de vida, es poco probable que la sonda GEP sea adecuada. La posición de la *American Dietetic Association* es que los individuos tienen derecho a solicitar o negarse a la nutrición e hidratación como tratamiento médico. Esta negativa incluye la colocación de una sonda GEP. Si la muerte es inminente y la alimentación no alterará la condición, el profesional de la salud debe considerar si el apoyo nutricional será agobiante o no (*American Dietetic Association*, 2008a).

Evaluación

Durante la evaluación nutricional, todas las preguntas planteadas al paciente o al cuidador deben tener un propósito. Los profesionales de la salud por lo general necesitan conocer los resultados de pruebas de laboratorio, procedimientos diagnósticos, exploraciones físicas y medidas antropométricas, al igual que el nivel del funcionamiento inmunitario e información sobre la ingesta de alimentos para determinar el estado nutricional del paciente. Sin embargo, esta información quizá no tenga importancia en la atención nutricional de los enfermos terminales.

Por ejemplo, ¿para qué preguntar si el paciente bebe leche? ¿Es para estimar si cumple con los aportes de calcio, riboflavina y vitamina D? Si se determina que su ingesta es inferior al nivel óptimo ¿se puede hacer algo acerca de esta

Recuadro 24-1 ■ Muestra de formato de exploración nutricional*

Nombre _____	Cuidador _____
Fecha _____	Diagnóstico _____

1. ¿Alguna vez ha tenido cualquier preocupación sobre cambios de peso o ingesta de alimentos?
No ____ Sí ____ Describa _____
2. Sólo para los pacientes con alimentación por sonda o parenteral: ¿La alimentación ha creado o aumentado incomodidad, diarrea, distensión, otro?
Tipo: ____ Cantidad ____ Velocidad de infusión _____
3. ¿Siente que sus síntomas podrían disminuir o controlarse mediante cambios en su dieta?
No ____ Sí ____ Describa _____
4. ¿Considera que la dieta o un suplemento nutricional le beneficiarían a usted o a su enfermedad?
No ____ Sí ____ Describa _____
5. ¿Piensa que su dieta le produjo su enfermedad o que hará más lento el progreso de su padecimiento?
No ____ Sí ____ Describa _____
6. ¿Comer le provoca sentirse bien? No ____ Sí ____
7. ¿Qué preocupaciones tiene con respecto a su ingesta de alimentos? _____
8. ¿Usted (paciente o cuidador) desearía discutir con el nutriólogo sus preocupaciones relacionadas con la comida? No ____ Sí ____

*Para impresión, disponible en DavisPlus.

insuficiencia? No obstante, si el individuo tiene diarrea con cólicos abdominales intensos después de ingerir leche sería apropiado sugerir que beba leche deslactosada. A menos que el paciente experimente alivio de sus síntomas molestos, es mejor no recomendar cambios conductuales que puedan ser difíciles de realizar para el paciente. Por otro lado, si la persona expresa preocupación sobre la idoneidad nutricional de su dieta, darle instrucción acerca de nutrición no está contraindicado. Vea el Recuadro 24-1.

Intervención y control de síntomas

El Recuadro 24-2 presenta el manejo dietético apropiado para el control de síntomas en un paciente con una enfermedad terminal. Si un profesional de la salud se siente incómodo al

discutir estos temas con el paciente o carece del tiempo para orientarlo, lo indicado es canalizarlo con el nutriólogo.

Consideraciones éticas y legales

Muchos de los temas legales y éticos relativos a la provisión de atención médica y las relaciones entre el paciente y el profesional de la salud tienen que ver con el suministro de nutrición e hidratación. En el pasado, antes del desarrollo de la alimentación por sonda y por vía intravenosa, la incapacidad para ingerir comida o bebida por vía oral implicaba la muerte debido a una emaciación progresiva. Abstenerse de dar comida o agua conduce de manera inevitable a la muerte en el curso de 14 días a causa de la deshidratación (Wade, 2001).

Recuadro 24-2 ■ Manejo dietético para el control de síntomas

anemia

- Recomendar una fuente de vitamina C junto con carnes rojas y alimentos fortificados con hierro.
- Desalentar el uso de café, té y chocolate si el paciente tiene sangrado gastrointestinal.
- Recomendar un suplemento multivitamínico si el paciente lo desea, pero evitar megadosis de vitaminas.

anorexia

- Analizar los problemas prácticos con el paciente o cuidador, como las actitudes hacia la comida, los aspectos sociales de la alimentación, las preferencias alimenticias y las creencias acerca de la comida.
- Alentar al paciente para que se concentre en el placer sensual de comer, como la apariencia de la mesa, las guarniciones, los aromas y la socialización.
- Evaluar el deseo del cliente de obtener una sensación de bienestar.
- Sugerir el uso de comidas pequeñas y frecuentes.
- Educar al cuidador para que reconozca las primeras señales de desnutrición y proporcione suplementos de proteínas, haga que la comida sea accesible y aliente al paciente para que coma, según sus propios deseos y los del cuidador mismo, si su pronóstico es de un poco más de unas cuantas semanas.
- Evaluar la aceptación del paciente de una dieta líquida y recomendar suplementos nutricionales orales completos.
- Enseñar al cuidador que el paciente tiene derecho a la autodeterminación y que puede negarse a comer o beber cuando esté en proceso de agonía. El cuidador debe continuar ofreciendo alimentos como señal de amor e interés, pero no debe hostigar al paciente para que coma o beba.

Obstrucción intestinal

- Es posible que se indique NPO; quizá se puedan dar líquidos claros limitados.
- Alentar las comidas pequeñas bajas en fibra y residuos, si no existe contraindicación para la ingesta oral.
- Alentar al paciente para que coma con lentitud, mastique bien los alimentos y repose después de cada comida, si la ingesta oral no está contraindicada.
- Recomendar los alimentos secos, si no existe contraindicación para la ingesta oral.
- Sugerir evitar alimentos azucarados y grasos, alcohol y alimentos con olor intenso.

Caquexia

- Instruir en técnicas de relajación y alentar su uso antes de las comidas.

- Alentar al paciente y al cuidador a concentrarse en los placeres sensoriales de la comida, como poner una mesa y un plato agradables y usar guarniciones con los alimentos, así como proporcionar un ambiente apetecible para las comidas al retirar los cómodos y bandejas de emesis antes de servir los alimentos.
- Evaluar la presencia de disgeusia, disfagia y xerostomía.

estreñimiento

- Alentar el uso de alimentos altos en fibra (salvado, granos enteros, frutas, verduras, nueces y legumbres) si se puede mantener una ingesta adecuada de líquido.
- Instruir al paciente para que evite las comidas altas en fibras si se sospecha o anticipa deshidratación u obstrucción.
- Evaluar la ingesta de líquidos del paciente y recomendar un aumento en la ingesta si es necesario.
- Recomendar tomar 28 a 57 ml (1 a 2 oz) de una receta especial junto con la cena: 2 tazas de compota de manzana, 2 tazas de salvado sin procesar (*All-Bran*®) y 1 taza de jugo de ciruela al 100%. Refrigerar esta mezcla entre usos y desecharla después de 5 días si no se ha utilizado.
- Sugerir limitar los quesos, al igual que los alimentos altos en grasa y azucarados (donas, pasteles, tartas, galletas) que pueden causar estreñimiento.
- Interrumpir los suplementos con calcio y hierro si contribuyen al estreñimiento.
- Revisar cuáles medicamentos toma el paciente. Si está tomando sustancias que aumentan el volumen (leche de magnesio, citrato de magnesio, *Metamucil*® o *Golytely*®), es esencial una ingesta de líquidos mayor. Sugerir que el paciente o su cuidador oculten el sabor de estos medicamentos en compota de manzana, puré de papas, salsa para carnes, jugo de naranja y néctares de fruta.

tos

- Alentar el uso de líquidos y trocitos de hielo.
- Recomendar caramelos duros, incluso caramelos ácidos.
- Inducir al paciente a tomar té y café para dilatar los vasos pulmonares.

deshidratación

- Alentar la ingesta de líquidos como jugos, helados, gelatinas, flanes, pudines y sopas si la expectativa de vida del paciente es de más de unos cuantos días.
- Alentar al paciente a intentar con bebidas creativas, como sorbete de naranja y malteadas.
- Considerar la posibilidad de alimentación por sonda nasogástrica para suministrar líquidos sólo después de analizarlo con otros miembros del

Recuadro 24-2 ■ Manejo dietético para el control de síntomas (continuación)

equipo, el paciente y sus cuidadores. Por medio de la sonda se pueden proporcionar agua simple y alimentos altos en electrolitos.

- Considerar establecer una vía parenteral sólo después de haber examinado y rechazado la alimentación por sonda y luego de haber tenido una amplia discusión con los miembros del equipo, el paciente y su familia. Las metas, expectativas y dudas sobre calidad de vida del individuo deben considerarse con mucho cuidado. Las vías parenterales para suministrar nutrientes y agua rara vez están indicadas en pacientes con enfermedades terminales. Existen fuertes evidencias clínicas, éticas y legales relacionadas con lo que el paciente quiere y no quiere, y con aquello que se justifica con base en las evidencias empíricas y clínicas (ADA, 2002).

diarrea

- Considerar la modificación de la dieta para omitir lactosa, gluten o grasa, si se relacionan con la diarrea.
- Sugerir reducir el contenido de fibra en la dieta.
- Considerar omitir las verduras que causan gas, si es posible evaluar la relación entre el consumo de estos alimentos y la diarrea.
- Ponderar el uso de una dieta baja en residuos.
- Alentar el consumo de alimentos altos en potasio (plátanos, jugo de tomate, jugo de naranja, papas) si el paciente está deshidratado.
- Recomendar alimentos secos (ingesta de líquidos 1 h antes o 30 a 60 min después de las comidas).
- Alentar la ingesta de triglicéridos de cadena mediana y de una dieta alta en proteínas y carbohidratos para la esteatorrea debida a insuficiencia pancreática.
- Considerar el uso de un suplemento nutricional oral completo para proporcionar una composición adecuada de nutrientes, al tiempo que se ayuda al paciente a superar la malabsorción leve a moderada.
- Para la diarrea copiosa o la diarrea combinada con decúbito coccígeo, considerar el uso de un suplemento nutricional completo de líquidos claros o un suplemento nutricional oral predigerido.

disgeusia (anormalidades del gusto)

- Alentar la higiene bucal antes de las comidas.
- Evaluar si el paciente experimenta un sabor amargo, dulce o no percibe sabor luego de comer.
- Si la comida sabe amarga, alentar el consumo de aves, pescados, leche y lácteos, y legumbres. Recomendar el uso de carnes y aves marinadas en jugos o vino. Cuando un paciente percibe un sabor amargo, por lo general los alimentos ácidos y salados no son bien recibidos. Cocinar los alimentos en recipientes de vidrio o porcelana para mejorar el sabor. Recomendar disminuir el uso de carnes rojas, jugos ácidos, café, té, tomates y chocolate. El uso de un suplemento proteico modular puede ser útil si la ingesta de proteínas del paciente es inferior al nivel óptimo.
- Si los alimentos saben dulces, recomendar jugos ácidos, alimentos agrios, jugo de limón, vinagre, pepinillos agrios, especias, hierbas y el uso de un suplemento modular de carbohidratos.
- Si el alimento no tiene sabor, sugerir comidas servidas a temperatura ambiente, con muchos condimentos y alimentos azucarados.

disnea (dificultad para respirar)

- Alentar la ingestión de café, té, bebidas carbonatadas y chocolate. Estos alimentos son broncodilatadores que aumentan la presión arterial, dilatan los vasos pulmonares, aumentan la tasa de filtración glomerular y, por ende, descomponen y ayudan a la expulsión de las secreciones y líquidos pulmonares.
- Alentar el uso de una dieta blanda. Los líquidos por lo general se toleran más que los sólidos. A menudo el paciente acepta más los alimentos fríos que los calientes.
- Sugerir comidas pequeñas y frecuentes.
- Alentar el uso de trocitos de hielo, jugos de fruta helados y paletas heladas; es frecuente que los pacientes los acepten.

- Considerar el uso de un suplemento nutricional alto en grasa y bajo en carbohidratos. Esto reduce la retención de bióxido de carbono y ayuda con la respiración.

reflujo esofágico

- Recomendar comidas pequeñas y frecuentes.
- Desalentar el consumo de alimentos que reducen la presión del esfínter esofágico, como productos altos en grasa, chocolate, hierbabuena, menta y alcohol.
- Alentar que el paciente se siente al momento de comer y durante 1 h después de eso.
- Recomendar que se eviten los alimentos 3 h antes de dormir.
- Enseñar técnicas de relajación.

Fiebre

- Recomendar una ingesta elevada de líquidos.
- Considerar la alimentación por sonda para la deshidratación grave luego de discutirlo con los miembros del equipo. Esta opción no se recomienda si la muerte es inminente (horas/días).
- Recomendar alimentos altos en proteínas y kilocalorías.

acumulación de líquidos

- Recomendar restricción leve de sodio (3 a 4 g/día). Sugerir una menor restricción de sodio sólo si el paciente lo desea.
- Desalentar la restricción de líquidos, a menos que el paciente tenga hiponatremia importante.
- Proporcionar una lista de alimentos altos en proteína y potasio.

Hipo

- Recomendar comidas de menor tamaño y que la persona coma lentamente.
- Desalentar el uso de popotes.
- Añadir menta a la comida para disminuir la distensión gástrica (Gallagher-Allred, 1989).
- Recomendar que el paciente tome una cucharada grande de azúcar granulada.

Hipoglucemia

- Evaluar el conocimiento del paciente y del cuidador sobre la diabetes y la hipoglucemia.
- Al momento de realizar la evaluación de ingreso, determinar si el paciente en realidad depende de la insulina. Los siguientes datos sugieren una dependencia verdadera de la insulina:
 - Introducción de la insulina poco después del diagnóstico.
 - Antecedentes de cetoacidosis previa.
 - Uso de más de una dosis diaria de insulina durante años.
- Evaluar el deseo expresado por el paciente de extender la atención médica. La principal guía para determinar el grado de intervención nutricional es el deseo del paciente.
- Determinar la última vez que el paciente experimentó señales de un episodio de hipoglucemia. Muchos de estos individuos tienen deficiencias en hormonas contrarreguladoras, en especial adrenalina, y pueden entrar en coma sin ningún indicio de advertencia. Los cuidadores deben estar informados de esta complicación potencial. Instruir al paciente o cuidador acerca del tratamiento de la hipoglucemia (regla 15-15, "Dieta en diabetes mellitus e hipoglucemia").
- Vigilar el nivel de glucosa en sangre. Un rango aceptable sería de 127 a 309 mg/dl en la población de los hospicios.
- Alentar el consumo de 30 a 50 g de carbohidratos cada 3 h para prevenir la cetosis por inanición. Cada uno de los siguientes equivale a 30 a 50 g de carbohidratos: $\frac{3}{4}$ de taza de *Carnation Instant Breakfast*®, 1 taza de

Continúa

recuadro 24-2 ■ Manejo dietético para el control de síntomas (continuación)

gelatina regular, 1 taza de helado de vainilla, 1½ tazas de *ginger ale*, 1 taza de jugo de naranja, 1 taza de jugo de manzana.

incontinencia

- Desalentar la ingesta de café, té y bebidas carbonatadas que contengan cafeína, en especial antes de dormir.
- Continuar alentando la ingesta adecuada de líquidos.

ictericia y encefalopatía hepática

- Alentar una dieta alta en carbohidratos.
- Recomendar una dieta con restricción de proteínas, si el paciente lo desea.
- Los suplementos nutricionales orales especializados para personas que tienen enfermedades hepáticas a menudo son ineficaces con enfermos terminales, pero pueden ser benéficos cuando el paciente quiere “vivir suficiente para _____”.
- Evaluar la presencia de várices esofágicas. Si están presentes, suministrar alimentos suaves.

náusea y vómito

- Discutir los asuntos prácticos con el paciente y su cuidador, como las actitudes hacia la comida, los aspectos sociales de la alimentación y las preferencias alimenticias impredecibles.
- Recomendar que el paciente restrinja los líquidos 1 h antes o después de las comidas para prevenir la saciedad anticipada.
- Evaluar si el paciente no tolera los alimentos dulces, fritos o grasos; si es necesario, recomendar que se eviten.
- Evaluar si los alimentos ricos en almidón, como galletas saladas, panes, papas, arroz y pasta, se toleran mejor. Fomentar el consumo si eso resulta útil.
- Alentar al paciente para que coma con lentitud, mastique bien los alimentos y repose después de cada comida, ya que estos comportamientos pueden aumentar la ingesta alimenticia.
- Recomendar que el paciente evite los olores desagradables durante la preparación de alimentos.
- Recomendar que la persona que ha experimentado recientemente náusea y vómito intensos trate de ingerir 1 o 2 bocados de comida por hora.
- Enfatizar los aspectos sensoriales de la comida, incluyendo la apariencia (servir alimentos decorados en vajillas agradables), el olor del ambiente (retirar de la habitación los cómodos y bandejas de emesis), el gusto (tomar en cuenta lo que agrada y desagrada al paciente) y la importancia de la compañía durante las comidas.
- Recomendar la evitación de la comida si la náusea y el vómito se vuelven intensos y los alimentos empeoran el estado del paciente. Es posible que no se desee proporcionar alimento si se espera que la muerte ocurra en unas cuantas horas o días y los efectos de la deshidratación parcial o de la abstinencia de sostén nutricional no alterarán en forma adversa la comodidad del paciente.

Cefaleas migrañosas

- Recomendar que el paciente coma a intervalos regulares. El hambre o saltarse una comida pueden incitar una migraña.
- Aconsejar a los pacientes altamente motivados que lleven un diario de alimentos y registren el inicio de cualquier cefalea. Las migrañas pueden ocurrir debido a uno o muchos alimentos. Los culpables comunes incluyen muchos aditivos de alimentos, carnes procesadas, cacahuates (maní) o productos fabricados con ellos, frijol de soya, levadura, chocolate, quesos añejos, condimentos, cafeína, algunos tipos de alcohol y saborizantes.

prurito (comezón intensa)

- Recomendar la evitación de alimentos alérgenos conocidos.

- Alentar la ingesta de líquidos en pacientes que reciben antihistamínicos.
- Recomendar que se evite el café, té, bebidas carbonatadas que contengan cafeína, alcohol y chocolate en polvo, que pueden causar vasodilatación y comezón.

estomatitis (inflamación de la boca)

- Considerar usar un suplemento vitamínico con ácido fólico y vitamina B₁₂.
- Recomendar la evitación de alimentos condimentados, ácidos, ásperos, calientes y salados.
- Recomendar una modificación en consistencia, como alimentos en forma de puré, suavizados o líquidos.
- Considerar el uso de un suplemento nutricional completo.
- Recomendar los alimentos cremosos, salsas blancas y salsas espesas (*gravy*).
- Considerar emplear suplementos entre comidas, como malteadas, batidos con huevo y pudines.
- Recomendar que el cuidador añada azúcar a los alimentos ácidos o salados para alterar el sabor de la comida.
- Aconsejar que las comidas se sirvan cuando el dolor del paciente esté controlado.
- Recomendar una buena higiene bucal antes y después de los alimentos.

debilidad

- Recomendar un suplemento de multivitaminas y minerales con ácido fólico, vitamina B₁₂ y hierro.
- Alentar los alimentos altos en potasio (plátanos, melón, leche, calabaza de invierno [zapallo] horneada, etc.) si el paciente vomita con facilidad.
- Sugerir una modificación en la consistencia de los alimentos (suavizados mecánicamente o líquidos completos) para reducir el costo de energía que se requiere para comer.

Heridas y úlceras por presión

- Recomendar que el cuidador atienda a las preferencias alimenticias del paciente.
- El apoyo nutricional agresivo rara vez es efectivo, pero puede ser apropiado si el paciente o la familia quieren más tiempo; por ejemplo, “Quiero vivir para ver a mi _____”.
- Corregir la concentración elevada de glucosa para reducir el riesgo de infección.
- Evaluar el uso de un suplemento de multivitaminas y minerales que contenga zinc y vitamina C. Dado que el exceso de zinc en la dieta impide la curación de las heridas, no recomienda de manera rutinaria un suplemento sin información de evaluación.
- Fomentar la ingesta de proteínas y kilocalorías para satisfacer las necesidades estimadas, sólo si el paciente lo desea y puede hacerlo.
- Alentar al paciente a mojar los alimentos con salsa para carnes, margarina, mantequilla y aceite de oliva para aumentar la ingestión de kilocalorías.

Xerostomía (boca seca)

- Alentar sorbos frecuentes de agua, jugos de frutas, trocitos de hielo, paletas heladas, helados y sorbetes.
- Recomendar el uso de caramelos duros.
- Considerar modificar la consistencia de la comida, como suavizarla, machacarla mecánicamente o líquidos completos.
- Recomendar que se eviten los alimentos muy calientes o muy fríos. Por lo general la comida servida a temperatura ambiente se tolera mejor.
- Recomendar las comidas cremosas, salsas blancas y salsas para carne.
- Alentar que el paciente moje los alimentos con salsa para carne, margarina, mantequilla, aceite de oliva, café y caldo.
- Considerar la necesidad de un suplemento nutricional completo entre comidas.

Ahora bien, es necesario tomar una decisión sobre si se alimentará a un paciente. Es posible que el individuo experimente una muerte más cómoda si tiene una ligera deshidratación; por otra parte, los esfuerzos por hidratar a algunas personas (no a aquellos que están en agonía) pueden ser benéficos. Esto es motivo de controversia. La muerte por deshidratación impide el uso de cualquiera de los órganos para trasplante (Wade, 2001).

Algunos sujetos sienten una fuerte necesidad de donar sus órganos. A veces el paciente, un familiar cercano o el médico consideran que la hidratación artificial puede promover la comodidad del individuo y prolongar la vida en una situación determinada.

Quizá los signos vitales del paciente han estado fluctuando y ahora están estables. Los éticos utilizan los procesos racionales para determinar las acciones más deseables en sentido moral ante opciones conflictivas. El proceso de elegir las acciones éticas implica:

- Metas médicas y proporcionalidad.
- Preferencias del paciente.
- Calidad de vida.
- Aspectos contextuales.

Los aspectos contextuales son las características de una situación dada.

Metas médicas y proporcionalidad

Las metas de la atención médica que se relacionan con el paciente que sufre una enfermedad terminal incluyen:

- Alivio de síntomas, dolor y sufrimiento.
- Prevención de una muerte prematura (“Quiero vivir suficiente tiempo para...”).
- Mejorar el estado funcional o mantener un estado comprometido.
- Educar y orientar al paciente y a sus familiares en cuanto a su estado y pronóstico.
- Evitar el daño al paciente durante el tratamiento.
- Promover la salud y prevenir la enfermedad no relacionada con el padecimiento terminal.

El médico tiene la responsabilidad de la instrucción y orientación inicial de los pacientes acerca de su estado y pronóstico.

El principio de la proporcionalidad es una importante consideración ética en el tratamiento de enfermos terminales. **Proporcionalidad** significa que un tratamiento médico es obligatorio desde una perspectiva ética en la medida en que tenga probabilidad de conferir mayores beneficios que sufrimientos para el paciente. Por ejemplo, muchos expertos creen que un individuo que está en agonía y tiene una ligera deshidratación tiene una muerte más cómoda. Se ha informado que la deshidratación reduce:

- Secreciones y excreciones del paciente.

- Problemas respiratorios.
- Emesis.
- Incontinencia.

La deshidratación puede sedar al cerebro justo antes de la muerte. Una disminución importante de la ingesta oral o su cese completo es uno de los signos de muerte inminente. En otro contexto, un paciente con una enfermedad terminal, pero cuya condición es estable y disfruta de muchas actividades de la vida diaria, quizá agradezca o solicite que se le instruya sobre cómo mantener una buena hidratación. Una intervención nutricional es apropiada si el individuo recibe mayores beneficios que sufrimientos.

Preferencias del paciente

El principio ético más importante que se ha de considerar es el derecho del paciente a la autodeterminación. Algunos individuos tal vez perciban el sufrimiento como un medio importante de crecimiento personal o como una experiencia religiosa. Otras personas tal vez esperen el descubrimiento de una cura milagrosa para su enfermedad. Otros pueden estar listos y aceptar la llegada de la muerte. Los profesionales de la salud tienen la responsabilidad de proporcionar una combinación de apoyo emocional y consejos nutricionales técnicos sobre cómo lograr las metas de cada paciente.

Calidad de vida

El objetivo más fundamental de la atención médica es la mejora en la calidad de vida de aquellos que buscan dicha atención. Si no es posible lograr una mejoría, una meta de la atención médica es mantener la calidad de vida o reducir el deterioro de la misma. Los alimentos por vía oral son parte de la experiencia humana y se asocian con la dignidad de la persona. Un estudio encontró que 92% de todos los pacientes con cáncer podía comer o beber hasta el día de su muerte (Feuz y Rapin, 1994). Estas personas derivaban cierto placer del aspecto sensual de los alimentos y de la socialización que acompaña a las comidas. Los alimentos transmiten significados:

- Emocionales.
- Espirituales.
- Sociológicos.
- Biológicos.

Si el alimento es algo que el paciente con una enfermedad terminal sigue disfrutando, el profesional de la salud debe alentar que las comidas se compartan con los seres queridos. Sin embargo, si comer no es una experiencia placentera, entonces no se debe insistir.

Aspectos contextuales

Todos los enfermos terminales tienen su propia historia, que incluye tanto un pasado como un futuro. La decisión del

paciente en cuanto a comer o no comer forma parte de su narrativa.

Dos ejemplos pueden ilustrar las razones por las que siempre deben tomarse en consideración los temas relacionados con la comida al formular un plan de atención.

El paciente 1 vive en una casa de huéspedes sin aire acondicionado; su familia no quiere participar en su atención; no tiene instalaciones de cocina; se niega a ingerir los alimentos que le entrega el Centro de nutrición para el adulto mayor e insiste en que quiere morir en su casa. El paciente 1 se niega a comer.

El paciente 2 vive con su compañero varón en una casa de playa; su amigo le lleva todos los días a la playa para ver las puestas de Sol; su pareja y muchos otros vecinos y amigos le preparan de comer. El paciente 2 intenta comer una pequeña cantidad cuando menos seis veces al día.

La disposición para comer es parte de la historia de cada persona. Las características contextuales de la situación de un paciente a menudo se relacionan con la aceptación de los alimentos. En la situación del paciente 1, el profesional de salud puede ofrecer un servicio valioso al tranquilizar al individuo de que no se le abandonará porque se niegue a comer. El temor al abandono está entre las preocupaciones que se citan con más frecuencia en relación con la muerte. Incluso si el paciente se niega a comer, el profesional de la salud debe seguir dándole apoyo; puede suceder que el individuo cambie de opinión. El profesional de la salud no debe considerar al rechazo de la comida como señal de fracaso personal o profesional.

Una consideración acerca de los objetivos médicos, preferencias, calidad de vida y aspectos contextuales del paciente puede dar una estructura para resolver los temas éticos relacionados con la atención nutricional. Los programas de hospicio tienen equipos interdisciplinarios, y las juntas del equipo son el mejor lugar para analizar los conflictos éticos relativos a la alimentación.

Temas legales

En el decenio de 1960-1969 se comenzó a discutir el tema de la interrupción de alimento y líquidos en personas con enfermedades terminales. Los pacientes tienen derecho legal a negarse a recibir tratamiento, incluyendo la alimentación artificial. Este derecho se basó en la Cuarta Enmienda de la Constitución de EUA, que trata sobre el derecho a la libertad, incluido el derecho a que se deje en paz a la persona y no se le invada o trate contra su propia voluntad. Los tribunales han reconocido que los adultos competentes tienen derecho a negarse al tratamiento, incluida la alimentación artificial.

No obstante, cada estado de EUA puede ejercer su autoridad para ampliar el derecho del individuo a la libertad, con base en otros conceptos. La preservación de la vida, la prevención del suicidio y la protección de terceros inocentes (como niños menores de edad), al igual que la protección de la integridad ética y criterio profesional de los trabajadores

de la salud, están entre estos conceptos. Los profesionales de la salud necesitan familiarizarse con las leyes en sus estados, y con las políticas y procedimientos de la organización para la que trabajan.

Ellos también deben conocer las normas de práctica de su organización profesional. En algunos estados de EUA es posible que se haga una denuncia por lesiones si se proporciona alimentación artificial contra los deseos de un paciente. En otros estados se puede realizar una acusación de negligencia si se permite que los pacientes mueran por someterse voluntariamente a inanición. Es necesario discutir situaciones como éstas durante las reuniones del equipo interdisciplinario o someterlas a la consideración del director de gestión de riesgos. (Las organizaciones de atención médica contratan a un director de gestión de riesgos para identificar, evaluar y corregir los riesgos potenciales de causar lesiones o daños a pacientes, personal, visitantes o a las instalaciones.)

En caso de adultos incompetentes, los cuidadores y familiares deben tratar de determinar los deseos del paciente con base en declaraciones o acciones expresadas anteriormente en forma oral o por escrito. Las leyes estatales difieren en cuanto a si la nutrición y la hidratación son obligatorias u opcionales en un sentido médico. Es posible que algunos pacientes quieran que se les retiren los antibióticos y los respiradores, pero que deseen continuar con el tratamiento nutricional. Esta situación puede ocurrir cuando un individuo tiene colocada una sonda GEP debido a incapacidad para deglutir, como en el cáncer de esófago.

¿Qué pueden hacer los profesionales de la salud si el paciente es incompetente y los familiares quieren retirar la sonda de alimentación? ¿Qué pueden hacer en sentido legal si los familiares están en desacuerdo sobre retirar la sonda? Cuando haya dudas, el mejor consejo es continuar alimentando al paciente hasta que el equipo de atención médica, el comité de ética de la institución o el gestor de riesgos analicen el caso. La alimentación artificial puede retirarse en un momento futuro si se cambia de decisión, pero no es posible revivir a alguien que ha muerto.

Las personas pueden dejar especificados por escrito sus deseos por medio de una voluntad anticipada, como un testamento vital o poder notarial. La **voluntad anticipada** es un documento firmado en el que el paciente ha especificado el tipo de atención médica que desea si perdiese la capacidad para tomar decisiones. Un **poder notarial** de atención médica es un documento en el que el paciente otorga a otra persona el poder para tomar decisiones en su nombre sobre temas relacionados con la atención y tratamiento médicos; éste se puede utilizar como una adición a la voluntad anticipada. Los profesionales de la salud tienen la responsabilidad de familiarizarse con la voluntad anticipada, poder notarial y testamento vital del paciente. En caso de que una persona no tenga una voluntad anticipada por escrito, debe consultarse con el familiar más cercano o tutor acerca de la preferencia probable en cuanto al nivel de intervención nutricional.

Consideraciones generales

Los cuidados paliativos no impiden de manera automática que se proporcione sostén nutricional intensivo. Es importante conocer la preferencia informada del paciente acerca del nivel de intervención nutricional. Si el individuo desea el máximo apoyo nutricional y la política de la institución no contempla la hiperalimentación o alimentación por sonda en pacientes con enfermedades terminales, éste tiene derecho a que se le informe de una institución que sí proporcione di-

cho servicio. En general, la alimentación no es deseable si se espera que la muerte ocurra en el curso de horas o días.

Los efectos de la deshidratación parcial y el retiro del apoyo nutricional no alterarán en forma adversa la comodidad del paciente. La alimentación enteral o parenteral tal vez empeore el estado, síntomas o incomodidad del individuo cuando el choque, edema pulmonar, diarrea o aspiración son complicaciones potenciales o reales. Es necesario informar de estos hechos al paciente o a su representante cuando soliciten las medidas máximas de sostén.

Conceptos clave

- La muerte es un aspecto de la vida.
- Si deseamos ayudar a los moribundos, debemos explorar nuestras propias actitudes acerca de la muerte.
- El tratamiento de los pacientes con enfermedades terminales es paliativo.
- El objetivo de la atención es el alivio sintomático para reducir o aliviar el dolor.
- La intervención nutricional con frecuencia puede aliviar o reducir el dolor y sufrimiento de un paciente con una enfermedad terminal.
- Siempre debe considerarse el uso de alimentos por vía oral en lugar de utilizar alimentación por sonda o parenteral.
- La alimentación por vía oral es un procedimiento común, en tanto que, para algunos, la alimentación por sonda y la hiperalimentación son medidas extraordinarias.
- En EUA, el deseo expresado por el paciente es la guía primordial para determinar el grado de tratamiento nutricional y de hidratación.
- La constitución de EUA garantiza el derecho de autodeterminación de los pacientes.
- Los dilemas éticos y legales deben someterse a consideración del equipo interdisciplinario, el gestor de riesgos o el comité de ética de la institución sin demora.
- Nunca debe retirarse la alimentación artificial, a menos que una de estas partes haya investigado la situación y haya tomado una determinación legal y ética de detener la alimentación.
- Cada profesional de la salud tiene la obligación de conocer los documentos de voluntad anticipada, poder notarial y testamento vital de sus pacientes.

Estudio de caso 24-1

La Sra. Z es una mujer de 60 años de edad con un diagnóstico de esclerosis lateral amiotrófica (ELA), también conocida como enfermedad de Lou Gehrig, con un pronóstico de menos de seis meses de vida. La paciente tiene cuando menos dos impedimentos de la deglución: no puede desalojar la comida que se acumula debajo de su lengua, en las mejillas y en su paladar duro y tampoco tiene control adecuado de la deglución (el bolo pasa antes de que ella lo quiera). Debido a estos impedimentos, la Sra. Z es incapaz de tolerar líquidos ligeros, y mantener la hidratación e impedir la aspiración son preocupaciones para su cuidadora. La Sra. Z está alerta, orientada y tiene alto nivel de escolaridad. Vio un programa en televisión que la condujo a creer que una dieta alta en proteínas demoraría el progreso de la ELA. Desea recibir instrucción sobre una dieta alta en proteínas.

plan de atención

Datos subjetivos

La paciente cree que una dieta alta en proteínas demorará el progreso de la ELA. ■ La cuidadora se preocupa del peligro de aspiración y de cómo mantener la hidratación.

Datos objetivos

Diagnóstico: ELA con un pronóstico de menos de seis meses. ■ Falta de control de la deglución.

Análisis

Relacionado con la falta de información deseada acerca de alimentos altos en proteína, como se evidencia en declaraciones verbales. ■ Conocimiento deficiente relacionado con una falta de comprensión sobre cómo aumentar o mantener la hidratación en una paciente con impedimentos para la deglución, como se evidencia en declaraciones verbales de la cuidadora.

Plan

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DESEADOS	ACCIONES/INTERVENCIONES	FUNDAMENTACIÓN
La paciente indicará cómo puede incorporar, dentro de su dieta, alimentos altos en proteína y con consistencia semisólida o de puré.	Canalización con el nutriólogo.	Debido a que es bastante probable que una dieta con 70 a 80 g de proteína no dañe a la paciente y la haría sentir en control de la situación, la instrucción en cuanto a esa dieta es apropiada.
La cuidadora verbalizará cómo reducir la probabilidad de aspiración al seguir precauciones de seguridad para pacientes con disfagia.	Analizar con la cuidadora los temas relacionados con la alimentación, como la correcta posición del cuerpo y las condiciones de alimentación. Eliminar las distracciones. Colocar a la paciente en posición erecta (90 grados al nivel de la cadera) con los pies planos sobre el piso. Proporcionar semilíquidos en cantidades muy pequeñas (con jeringa) y sólo después de que la comida ha pasado de la boca. Alimentar con trozos muy pequeños a la paciente. Alentar varias degluciones en seco entre bocados de comida. Si la nuez de Adán se eleva, es probable que la comida se esté deglutiendo y que no esté depositada en las mejillas. El sonido húmedo en la voz, junto con gorgoteo, pueden significar que la comida está asentada contra las cuerdas vocales.	El riesgo de aspiración es alto en pacientes con disfagia.



24-1

notas del nutriólogo

Las siguientes notas del nutriólogo son representativas de la documentación encontrada en el expediente médico de un paciente.

subjetivas: la paciente solicitó una dieta alta en proteínas porque piensa que puede demorar el progreso de su ELA. La paciente informa la ingesta de un huevo escalfado, leche entera espesada, una rebanada de pan suavizado con gelatina y 1 taza de jugo de naranja espesado para el desayuno. Para la comida, la paciente come $\frac{1}{2}$ plátano, $\frac{1}{2}$ sándwich de ensalada de atún o pollo (el pan se suaviza con gelatina la noche anterior). Para la cena, la paciente ingiere media taza de guisado en puré (de res o macarrones con queso y $\frac{1}{2}$ taza de puré de verduras) y un vaso de leche entera espesada. Cree que su estatura es 1.52 m y que pesa 41 kg. Niega haber bajado de peso.

Objetivas: paciente de hospicio.

análisis: peso ideal 41 a 45 kg. Necesidades kilocalóricas estimadas según peso ideal de 41 kg y 20 a 30 kcal/kg es igual a 820 a 1230 kcal. Las necesidades estimadas de proteína a 1.2 g/kg son de 49 g. La paciente informa una ingesta de proteínas de cerca de 55 g por día y su ingesta kilocalórica es de cerca de 1251 kcal por día. La paciente está comiendo en la actualidad cerca de 1.1 g de proteína/kg de peso corporal. Se informó a la paciente y a su hija que su ingesta actual ya es alta en proteína y que tanto su peso corporal estable como la ingesta alimentaria informada están dentro de las pautas actuales. Ambas demostraron estar tranquilas con la evaluación.

plan: no se requiere ninguna acción adicional; sin embargo, les proporcioné mi número telefónico y alenté a ambas a llamar si tienen cualquier duda adicional relacionada con los alimentos.

Preguntas de pensamiento crítico

1. Los trastornos de deglución de la paciente se están volviendo más graves. La Sra. Z sólo puede comer trozos muy pequeños de alimento y de manera muy lenta. La hija de la paciente es su cuidadora y declara que “Me toma dos horas alimentar a mi madre en cada una de las comidas. Si me apresuro, comienza a asfixiarse. Mi esposo se está molestando cada vez más y me ha pedido que tome una decisión. Dice que no puedo continuar pasando todo el día con mi madre e ignorándolo”. ¿Qué le diría a esta cuidadora?
2. La cuidadora piensa que la paciente sigue alerta y orientada mentalmente, aunque no sea capaz de comunicarse. La paciente ha progresado al punto donde ha perdido toda función motora. No puede hablar o caminar y ha perdido el uso de sus manos. Ahora el médico considera que la Sra. Z presenta íleo paralítico (parálisis intestinal). ¿Por qué esto significa que la paciente no puede recibir alimentación por vía oral? ¿Cuáles son las opciones de tratamiento? ¿A quién debe informarse las opciones de tratamiento?

Revisión del capítulo

1. Una indicación dietética consistente con la meta de la atención paliativa es:
 - a) 40 g de proteína para la insuficiencia hepática.
 - b) Dieta baja en colesterol y en grasas saturadas para hiperlipoproteinemia.
 - c) Dieta sin gluten para diarrea y enfermedad celiaca.
 - d) Dieta alta en calorías y proteínas para anorexia en un paciente en agonía.
2. Una pregunta apropiada de exploración nutricional para un paciente con una enfermedad terminal es:
 - a) “¿Cuántas veces come durante el día?”
 - b) “¿Cuánto peso ha perdido en el último mes?”
 - c) “¿Espera con gusto las comidas?”
 - d) “¿Incluye en su dieta diaria una verdura verde o amarilla?”

Continúa

Revisión del capítulo (continuación)

3. El principio ético más importante a considerar cuando se debe tomar una decisión acerca de seguir alimentando o no a un paciente es:
 - a) El derecho del paciente a la autodeterminación.
 - b) Proporcionalidad.
 - c) Metas médicas.
 - d) Calidad de vida del paciente.
4. ¿Cuál recomendación sería apropiada para un paciente con insuficiencia cardíaca congestiva en etapa terminal que solicita consejo acerca de su dieta?
 - a) Recomendar una dieta baja en potasio.
 - b) Sugerir una restricción de líquidos a 1 000 ml.
 - c) Vigilar la ingesta y excreción de líquidos del paciente.
 - d) Recomendar una dieta con 3 o 4 g de sodio.
5. La intervención apropiada para un paciente con enfermedad terminal que presenta disnea y solicita tratamiento nutricional es:
 - a) Alentar una dieta alta en fibra.
 - b) Considerar un suplemento nutricional completo alto en grasas y bajo en carbohidratos.
 - c) Recomendar fruta fresca, granos enteros y verduras.
 - d) Alentar la evitación del café.

Análisis clínico

1. El Sr. O está en agonía. La esposa del Sr. O está preocupada porque su marido se niega enfáticamente a recibir cualquier tipo de alimento y líquidos. La enfermera debe:
 - a) Llamar al médico y solicitar una orden de alimentación por sonda.
 - b) Llamar al médico y solicitar una orden de alimentación intravenosa.
 - c) Instruir a la cuidadora que sea más creativa en el tipo de alimento y líquido que proporciona al paciente.
 - d) Orientar a la cuidadora en cuanto a que es frecuente que la ingesta oral cese al acercarse la muerte.
2. La Sra. P tiene un diagnóstico de cáncer del cerebro y diabetes mellitus dependiente de insulina, así como un pronóstico de vida de unos cuantos días. Ella y su cuidadora han estado tomando mediciones de la glucosa en sangre de la paciente. La cuidadora está bastante preocupada porque las concentraciones de glucosa se encuentran entre 400 a 500 mg por decilitro. Según los antecedentes que informa la paciente, ella ha seguido fielmente su dieta de 1 200 kcal. En fechas recientes su apetito se ha reducido en forma notable y sus niveles de glucosa en sangre se han elevado (hipermetabolismo). Se ha contactado al médico, quien se niega a aumentar la dosis de insulina de la paciente, pero recomienda a la cuidadora de la Sra. P que deje de evaluar las concentraciones de glucosa. La enfermera debe:
 - a) Alentar a la cuidadora que ofrezca a la Sra. P sorbos frecuentes de líquidos claros provenientes de jugos de fruta (cerca de 30 g de carbohidratos cada 3 h).
 - b) Alentar a la cuidadora para que continúe ofreciendo a la paciente la dieta de 1 200 kcal para evitar un episodio de hipoglucemia.
 - c) Recomendar a la cuidadora que busque a un nuevo médico, porque obviamente el médico actual no sabe cómo tratar a los pacientes con diabetes dependiente de insulina.
 - d) Contactar al director médico del hospital y solicitar una orden para aumentar la dosis de insulina de la paciente.
3. El Sr. J tiene obstrucción intestinal parcial y muestra señales de deshidratación. Tiene una instrucción médica de Metamucil prn. La enfermera debe recomendar de inmediato:
 - a) Ingerir alimentos altos en fibra, como salvado, granos enteros, frutas y verduras.
 - b) Suspender el Metamucil.
 - c) Aumentar la dosis de Metamucil.
 - d) Comer queso, pasteles, tartas, galletas dulces y donas.

*Consumos de referencia en la dieta
para individuos: vitaminas, minerales,
macronutrientes y agua: RDA, IA,
niveles de ingesta tolerable*

Ingesta dietética de referencia (DR): ingesta recomendada para individuos, vitaminas, <i>Vitamins Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies</i>												
GRUPO	VITAMINA A (µg/d) ^a	VITAMINA C (mg/d)	VITAMINA D (µg/d) ^{b,c}	VITAMINA E (mg/d) ^d	VITAMINA K (µg/d)	TIAMINA (mg/d)	RIBOFLAVINA (mg/d)	NIACINA (mg/d) ^e	VITAMINA B ₆ (mg/d)	BIOTINA (µg/d)	ÁCIDO PANTO- Ténico (mg/d)	COLINA (mg/d) ^g
Lactantes												
0-6 meses	400*	40*	5*	4*	2.0*	0.2*	0.3*	2*	0.1*	65*	1.7*	125*
7-12 meses	500*	50*	5*	5*	2.5*	0.3*	0.4*	4*	0.3*	80*	1.8*	150*
Niños												
1-3 años	300	15	5*	6	30*	0.5	0.5	6	0.5	150	2*	200*
4-8 años	400	25	5*	7	55*	0.6	0.6	8	0.6	200	3*	250*
Varones												
9-13 años	600	45	5*	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	4*	375*
14-18 años	900	75	5*	15	75*	1.2	1.3	16	1.3	400	5*	550*
19-30 años	900	90	5*	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	5*	550*
31-50 años	900	90	5*	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	5*	550*
51-70 años	900	90	10*	15	120*	1.2	1.3	16	1.7	400	5*	550*
>70 años	900	90	15*	15	120*	1.2	1.3	16	1.7	400	5*	550*
Mujeres												
9-13 años	600	45	5*	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	4*	375*
14-18 años	700	65	5*	15	75*	1.0	1.0	14	1.2	400 ⁱ	5*	400*
19-30 años	700	75	5*	15	90*	1.1	1.1	14	1.3	400 ⁱ	5*	425*
31-50 años	700	75	5*	15	90*	1.1	1.1	14	1.3	400 ⁱ	5*	425*
51-70 años	700	75	10*	15	90*	1.1	1.1	14	1.5	400	5*	425*
>70 años	700	75	15*	15	90*	1.1	1.1	14	1.5	400	5*	425*
Embarazo												
≤18 años	750	80	5*	15	75*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^j	6*	450*
19-30 años	770	85	5*	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^j	6*	450*
31-50 años	770	85	5*	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^j	6*	450*
Lactación												
≤18 años	1 200	115	5*	19	75*	1.4	1.6	17	2.0	500	7*	550*
19-30 años	1 300	120	5*	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	7*	550*
31-50 años	1 300	120	5*	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	7*	550*

FUENTES: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000); y Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001). www.nap.edu. © 2001 de la *National Academy of Sciences*. Derechos reservados.

Nota: este cuadro (tomado de los informes de DRI; vea www.nap.edu) presenta los aportes dietéticos recomendados (RDA) en negritas y la ingesta adecuada (IA) en redondas seguidas de un asterisco (*). Tanto los RDA como la IA pueden utilizarse como metas para la ingesta individual. Los RDA se han establecido para satisfacer a casi todos (97-98%) los individuos de cada grupo. Para los lactantes amamantados sanos, la IA es la ingesta promedio. Se cree que la IA para los demás grupos etarios y de género satisfacen las necesidades de todos los individuos dentro del grupo, pero la carencia de datos o la incertidumbre en los mismos impide especificar con confianza el porcentaje de individuos comprendidos por esta ingesta.

^a Como equivalentes de actividad del retinol (EAR). 1 EAR = 1 µg de retinol, 12 µg de β-caroteno, 24 µg de α-caroteno o 24 µg de β-criptoxantina. Para calcular las EAR a partir de los ER de carotenoides de provitamina A en alimentos, divida los ER entre 2. Para la vitamina A preformada en alimentos y suplementos y para los carotenoides de provitamina A en suplementos, 1 ER = 1 EAR.

^b Calcio, 1 µg de calcio = 40 UI de vitamina D.

^c En ausencia de una adecuada exposición a la luz solar.

^d Como α-tocoferol. El α-tocoferol incluye RRR-α-tocoferol, la única forma de α-tocoferol que se presenta de manera natural en los alimentos y las formas estereoisoméricas 2R del α-tocoferol (RRR-, RSR- y RRS- α-tocoferol) que se encuentran en los alimentos fortificados y suplementos. No incluye las formas estereoisoméricas 2S del α-tocoferol (SSR-, SSR- y SSS- α-tocoferol), que también se hallan en los alimentos fortificados y los suplementos.

^e Como equivalentes de niacina (NE). 1 mg de niacina = 60 mg de triptófano; 0-6 meses = niacina preformada (no EN).

^f Como equivalentes dietéticos de folato (EDF). 1 EDF = 1 µg de folato alimenticio = 0.6 µg de ácido fólico proveniente de alimentos fortificados o como suplemento a consumirse con los alimentos = 0.5 µg de un suplemento tomado con el estómago vacío.

^g Aunque las IA se han establecido para la colina, hay pocos datos que analicen si se requiere un aporte dietético de colina durante todas las etapas del ciclo vital, y es posible que los requisitos de colina se satisfagan mediante la síntesis endógena durante algunas de estas etapas.

^h Debido a que existe la posibilidad de que entre 10 y 30% de los adultos mayores absorban la vitamina B₁₂ de origen alimentario en forma inadecuada, se recomienda que aquellas personas mayores a los 50 años de edad satisfagan sus RDA principalmente mediante el consumo de alimentos fortificados con vitamina B₁₂ o con suplementos que contengan vitamina B₁₂.

ⁱ En vista de la evidencia que vincula la ingesta insuficiente de folato con defectos del tubo neural en el feto, se recomienda que toda mujer en posibilidad de embarazarse consuma 400 µg de folato a partir de suplementos o de alimentos fortificados además de su ingesta de folato alimentario proveniente de una dieta variada.

^j Las mujeres continuarán el consumo de 400 µg de folato en suplementos o alimentos fortificados hasta confirmar el embarazo y su ingreso en cuidados prenatales, que por lo regular sucede después de la concepción, el momento crítico de la formación del tubo neural.

FUENTE: cuadros compilados y copiados con autorización de Mahon, KL, y Escott-Stump, S. *Krause's Food, Nutrition, and Diet Therapy*, 11ª ed Elsevier, Filadelfia, 2004.

Ingesta dietética de referencia (DR): ingesta recomendada para individuos, minerales, <i>Minerals Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies</i>												
GRUPO ETARIO	CAICIO (mg/d)	CROMO (µg/d)	COBRE (µg/d)	FLUORURO (mg/d)	YODO (µg/d)	hiERRO (mg/d)	mAGn Es IO (mg/d)	mAGn Es O (mg/d)	mOI l bDEn O (µg/d)	fósf ORO (mg/d)	sEI En IO (µg/d)	ZIn C (mg/d)
Lactantes 0-6 meses 7-12 meses	210*	0.2*	200*	0.01*	110*	0.27*	30*	0.003*	2*	100*	15*	2*
	270*	5.5*	220*	0.5*	130*	11	75*	0.6*	3*	275*	20*	3
Niños 1-3 años 4-8 años	500*	11*	340	0.7*	90	7	80	1.2*	17	460	20	3
	800*	15*	440	1*	90	10	130	1.5*	22	500	30	5
Varones 9-13 años 14-18 años 19-30 años 31-50 años 51-70 años >70 años	1 300*	25*	700	2*	120	8	240	1.9*	34	1 250	40	8
	1 300*	35*	890	3*	150	11	410	2.2*	43	1 250	55	11
	1 000*	35*	900	4*	150	8	400	2.3*	45	700	55	11
	1 000*	35*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11
	1 200*	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11
	1 200*	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11
Mujeres 9-13 años 14-18 años 19-30 años 31-50 años 51-70 años >70 años	1 300*	21*	700	2*	120	8	240	1.6*	34	1 250	40	8
	1 300*	24*	890	3*	150	15	360	1.6*	43	1 250	55	9
	1 000*	25*	900	3*	150	18	310	1.8*	45	700	55	8
	1 000*	25*	900	3*	150	18	320	1.8*	45	700	55	8
	1 200*	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8
	1 200*	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8
Embarazo ≤18 años 19-30 años 31-50 años	1 300*	29*	1 000	3*	220	27	400	2.0*	50	1 250	60	12
	1 000*	30*	1 000	3*	220	27	350	2.0*	50	700	60	11
	1 000*	30*	1 000	3*	220	27	360	2.0*	50	700	60	11
Lactación ≤18 años 19-30 años 31-50 años	1 300*	44*	1 300	3*	290	10	360	2.6*	50	1 250	70	13
	1 000*	45*	1 300	3*	290	9	310	2.6*	50	700	70	12
	1 000*	45*	1 300	3*	290	9	320	2.6*	50	700	70	12

FUENTES: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000); y Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001). Copyright 2001 de la National Academy of Sciences. Todos los derechos reservados. Nota: este cuadro presenta los aportes dietéticos recomendados (RDA) en negritas y la ingesta adecuada (IA) en redondas seguidas de un asterisco (*). Tanto los RDA como la IA pueden utilizarse como metas para la ingesta individual. Los RDA se han establecido para satisfacer a casi todos (97-98%) los individuos de cada grupo. Para los lactantes amamantados sanos, la IA es la ingesta promedio. Se cree que la IA para los demás grupos etarios y de género satisface las necesidades de todos los individuos dentro del grupo, pero la carencia de datos o la incertidumbre en los mismos impide especificar con confianza el porcentaje de individuos comprendidos por esta ingesta.

FUENTE: cuadros compilados y copiados con autorización de Mahoni, KI, y Escott-Stump, S. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11ª ed. Elsevier, Filadelfia, 2004.

Ingesta dietética de referencia (DR): niveles máximos de ingesta tolerable (NM) ^a para vitaminas, <i>Vitamins Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies</i>											
GRUPO ETARIO	VITAMINA A (µg/d) ^b	VITAMINA C (mg/d)	VITAMINA D (µg/d)	VITAMINA E (mg/d) ^{c,d}	VITAMINA K	TIAMINA	RIBOFL AVINA	niACInA (mg/d) ^d	VITAMINA b ₆ (mg/d) ^d	fOIATO (µg/d) ^d	CarOTE- nOIDEs ^e
Lactantes											
0-6 meses	600	ND ^f	25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	600	ND	25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Niños											
1-3 años	600	400	50	200	ND	ND	ND	10	30	300	ND
4-8 años	900	650	50	300	ND	ND	ND	15	40	400	ND
Mujeres, varones											
9-13 años	1 700	1 200	50	600	ND	ND	ND	20	60	600	ND
14-18 años	2 800	1 800	50	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND
19-70 años	3 000	2 000	50	1 000	ND	ND	ND	35	100	1 000	ND
>70 años	3 000	2 000	50	1 000	ND	ND	ND	35	100	1 000	ND
Embarazo											
≥ 18 años	2 800	1 800	50	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND
19-50 años	3 000	2 000	50	1 000	ND	ND	ND	35	100	1 000	ND
Lactación											
18 años	2 800	1 800	50	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND
19-50 años	3 000	2 000	50	1 000	ND	ND	ND	35	100	1 000	ND

FUENTES: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000); y Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001). Se puede acceder a estos informes en www.nap.edu. Copyright 2001 de la *National Academy of Sciences*. Todos los derechos reservados.

^aNM, nivel máximo de ingesta diaria del nutriente que está en probabilidades de no representar un riesgo de efectos adversos. A menos que se especifique lo contrario, el NM representa la ingesta total a partir de alimentos, agua y suplementos. A causa de una falta de datos adecuados, los NM no se pudieron determinar para la vitamina K, tiamina, riboflavina, vitamina B₁₂, ácido pantoico, biotina o carotenoides. En ausencia de NM, se justifica ejercer extrema cautela en el consumo de niveles por encima de los recomendados.

^bSólo como vitamina A preformada.

^cComo α -tocopherol; se aplica a cualquier forma suplementaria de α -tocopherol.

^dLos NM para la vitamina E, niacina y folato se aplican a las formas sintéticas obtenidas de suplementos, alimentos fortificados o de una combinación de ambos.

^eSe recomienda que los suplementos de β -caroteno sirvan sólo como fuentes de provitamina A para individuos en riesgo de deficiencia de vitamina A.

^fND, no determinable a falta de datos relacionados con efectos adversos en este grupo etario y por inquietudes en cuanto a la falta de capacidad para manejar cantidades excesivas. La fuente de la ingesta debe limitarse sólo a los alimentos para evitar el consumo de niveles elevados.

FUENTE: cuadros compilados y copiados con autorización de Mahon, KL y Escott-Stump, S: *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 1^a ed. Elsevier, Filadelfia, 2004.

Ingesta dietética de referencia (DRI): niveles máximos de ingesta tolerable (NM) ^a para minerales, <i>Minerals Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies</i>													
GRUPO	boro	CaClO	COBRE	FLUORURO	YODO	hIERRO	mAGnEsIO	mAnGAnEsO	mOLIdEnO	níq UEI	fósf ORO	sEl EnIO	VAñADIO
ETARIO	ARsEnICO ^b	(mg/d)	(g/d)	CR0m0	(µg/d)	(µg/d)	(mg/d)	(mg/d) ^c	(µg/d)	(µg/d)	(g/d)	(µg/d)	(mg/d) ^e
Lactantes													
0-6 meses	ND ^f	ND	ND	0.7	ND	40	ND	ND	ND	ND	ND	45	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	0.9	ND	40	ND	ND	ND	ND	ND	60	ND
Niños													
1-3 años	ND	3	2.5	ND	1 000	1.3	200	2	300	0.2	3	90	ND
4-8 años	ND	6	2.5	ND	3 000	2.2	300	3	600	0.3	3	150	ND
Mujeres, varones													
9-13 años	ND	11	2.5	ND	5 000	10	600	6	1 100	0.6	4	280	ND
14-18 años	ND	17	2.5	ND	8 000	10	900	9	1 700	1.0	4	400	ND
19-70 años	ND	20	2.5	ND	10 000	10	1 100	11	2 000	1.0	4	400	ND
>70 años	ND	20	2.5	ND	10 000	10	1 100	11	2 000	1.0	3	400	ND
Embarazo													
≥18 años	ND	17	2.5	ND	8 000	10	900	9	1 700	1.0	3.5	400	ND
19-50 años	ND	20	2.5	ND	10 000	10	1 100	11	2 000	1.0	3.5	400	ND
Lactación													
18 años	ND	17	2.5	ND	8 000	10	900	9	1 700	1.0	4	400	ND
19-50 años	ND	20	2.5	ND	10 000	10	1 100	11	2 000	1.0	4	400	ND

FUENTES: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000); y Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001). Se puede acceder a estos informes en www.nap.edu. Copyright 2001 de la *National Academy of Sciences*. Todos los derechos reservados.

^a NM, nivel máximo de ingesta diaria del nutriente que está en probabilidades de no representar un riesgo de efectos adversos. A menos que se especifique lo contrario, el NM representa la ingesta total a partir de alimentos, agua y suplementos. A causa de una falta de datos adecuados, los NM no se pudieron determinar para el arsénico, cromo y silicón. En ausencia de NM, se justifica ejercer extrema cautela en el consumo de niveles por encima de los recomendados.

^b Aunque el NM no se ha determinado para el arsénico, no existe justificación alguna para añadir arsénico a los alimentos o suplementos.

^c Los NM para el magnesio representan la ingesta sólo a partir de un agente farmacológico y no incluyen la ingesta a partir de alimentos y agua.

^d Aunque no se ha demostrado que el silicón provoque efectos adversos en los humanos, no existe justificación alguna para añadir silicón a los suplementos.

^e Aunque no se ha demostrado que el vanadio provoque efectos adversos en los humanos, no existe justificación alguna para añadir vanadio a los alimentos y los suplementos de vanadio deben utilizarse con extrema cautela. El NM se basa en los efectos adversos en animales de laboratorio y estos datos podrían utilizarse para establecer un NM para adultos, pero no para niños y adolescentes.

^f ND, no determinable a falta de datos relacionados con efectos adversos en este grupo etario y por inquietudes en cuanto a la falta de capacidad para manejar cantidades excesivas. La fuente de la ingesta debe limitarse sólo a los alimentos para evitar el consumo de niveles elevados.

FUENTE: cuadros compilados y copiados con autorización de Mahon, KL y Escott-Stump, S: *Kraus's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11ª ed. Elsevier, Filadelfia, 2004.

Ingesta dietética de referencia (DRI): ingesta recomendada para individuos, macronutrientes, <i>Macronutrients Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies</i>												
GRUPO ETARIO	PROTEÍNAS	CARBOHIDRATOS	FIBRA	GRASAS		ácidos GRASOS POLINSATURADOS n-6 (ácido linoléico)		ácidos GRASOS POLINSATURADOS n-3 (ácido α-linolénico)		ácidos GRASOS SATURADOS y TRANS, y COLESTEROL		
	RDA/IA g/día ^a	RDA/IA g/día	RDA/IA g/día	RDA/IA g/día	RADm	RDA/IA g/día	RADm	RDA/IA g/día	RADm ^d	RDA/IA g/día ^e	RADm	
Lactantes												
0-6 meses	9.1	ND ^c	ND	ND	31	4.4	ND	0.5	ND	ND	ND	
7-12 meses	13.5	ND	ND	ND	30	4.6	ND	0.5	ND	ND	ND	
Niños												
1-3 años	13	5-20	130	45-65	19	30-40	7	0.7	0.6-1.2			
4-8 años	19	10-30	130	45-65	25	25-35	10	0.9	0.6-1.2			
Varones												
9-13 años	34	10-30	130	45-65	31	25-35	12	1.2	0.6-1.2			
14-18 años	52	10-30	130	45-65	38	25-35	16	1.6	0.6-1.2			
19-30 años	56	10-35	130	45-65	38	20-35	17	1.6	0.6-1.2			
31-50 años	56	10-35	130	45-65	38	20-35	17	1.6	0.6-1.2			
50-70 años y más	56	10-35	130	45-65	30	20-35	14	1.6	0.6-1.2			
Mujeres												
9-13 años	34	10-30	130	45-65	26	25-35	10	1.0	0.6-1.2			
14-18 años	46	10-30	130	45-65	26	25-35	11	1.1	0.6-1.2			
19-30 años	46	10-35	130	45-65	25	20-35	12	1.1	0.6-1.2			
31-50 años	46	10-35	130	45-65	25	20-35	12	1.1	0.6-1.2			
50-70 años y más	46	10-35	130	45-65	21	20-35	11	1.1	0.6-1.2			
Embarazo												
≤18 años	71	10-35	175	45-65	28	20-35	13	1.4	0.6-1.2			
19-30 años	71	10-35	175	45-65	28	20-35	13	1.4	0.6-1.2			
31-50 años	71	10-35		45-65	28	20-35	13	1.4	0.6-1.2			
Lactación												
≤18 años	71	10-35	210	45-65	29	20-35	13	1.3	0.6-1.2			
19-30 años	71	10-35	210	45-65	29	20-35	13	1.3	0.6-1.2			
31-50 años	71	10-35	210	45-65	29	20-35	13	1.3	0.6-1.2			

Datos de Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids, The National Academies Press, Washington, DC, 2002.

Nota: este cuadro presenta los aportes dietéticos recomendados (RDA) en **negritas** y la ingesta adecuada (IA) en redondas. Tanto los RDA como la IA pueden utilizarse como metas para la ingesta individual. Los RDA se han establecido para satisfacer a casi todos (97-98%) los individuos de cada grupo. Para los lactantes amamantados sanos, la IA es la ingesta promedio. Se cree que la IA para los demás grupos etarios y de género satisface las necesidades de todos los individuos dentro del grupo, pero la carencia de datos o la incertidumbre en los mismos impide especificar con confianza el porcentaje de individuos comprendidos por esta ingesta.

^aBasado en 1.5 g/kg por día para lactantes; 1.1 g/kg por día para 1-3 años; 0.95 g/kg por día para 4-13 años; 0.85 g/kg por día para 14-18 años; 0.8 g/kg por día para adultos y 1.1 g/kg por día para mujeres embarazadas (utilizando su peso de embarazo) y lactantes.

^bEl rango aceptable de distribución de macronutrientes (RADm) es el rango de ingesta de una fuente particular de energía que se asocia con un riesgo reducido de enfermedad crónica al tiempo que proporciona la ingesta de los nutrientes esenciales. Si el consumo de un individuo excede el RDA, existe el potencial de aumento de riesgo de enfermedad crónica y de una ingesta insuficiente de nutrientes esenciales.

^cND, no determinable a falta de datos relacionados con efectos adversos en este grupo etario y por inquietudes en cuanto a la falta de capacidad para manejar cantidades excesivas. La fuente de la ingesta debe limitarse sólo a los alimentos para evitar el consumo de niveles elevados.

^dAproximadamente 10% del total puede provenir de ácidos grasos n-3 de cadena más larga.

^eMantener la ingesta tan baja como sea posible si se consume una dieta nutricionalmente adecuada.

FUENTE: cuadros compilados y copiados con autorización de Mahon, KL y Escott-Stump, S: *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 11ª ed. Elsevier, Filadelfia, 2004.

Ingesta dietética de referencia para agua, potasio, sodio, cloro y sulfato		
Agua		
IA	varones 19-30 años	3.7 litros
IA	mujeres 19-30 años	2.7 litros
Potasio		
IA	4.7 g	adultos
NM	no establecido	
sodio		
IA*	1.5 g/día	adultos más jóvenes
IA	1.3 g/día	varones y mujeres 50-70 años
IA	1.2 g/día	varones y mujeres ≥71 años
NM†	2.3 g/día	adultos más jóvenes
sulfato		
RPE	no establecido	
NM	no establecido	
Los requisitos de sulfato se satisfacen cuando la ingesta incluye los niveles recomendados de aminoácidos que contienen azufre.		
Cloro		
IA	2.3 g/día	adultos más jóvenes
IA	2.0 g/día	50-70 años
IA	1.8 g/día	≥71 años

* La IA no se aplica a personas altamente activas como atletas de resistencia.

† El NM puede ser inferior entre ciertos grupos de individuos que son los más sensibles al efecto del aumento en la ingesta de sodio sobre la presión arterial (p. ej., personas mayores, afroestadounidenses y personas con hipertensión, diabetes o enfermedad renal crónica). En contraste, en el caso de los individuos no aclimatados a la actividad física prolongada en un ambiente cálido, es posible que sus necesidades excedan los NM a causa de la pérdida de sodio en el sudor.

FUENTE: Institute of Medicine of the National Academies, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids, *The National Academy*, Washington, DC, 2002.

Lista de equivalentes alimenticios

Dentro de cada grupo, estos alimentos pueden intercambiarse entre sí. Usted puede utilizar la lista para tener una mayor cantidad de selecciones.

Las **verduras** contienen 25 calorías y 5 g de carbohidratos. Una porción equivale a:

½ taza	Verduras cocidas (zanahorias, brócoli, calabacitas, col, etc.)
1 taza	Verduras crudas o verduras de hoja verde para ensaladas
½ taza	Jugo de verduras

Si tiene hambre, coma más verduras frescas o al vapor.

La **leche libre de grasas y muy baja en grasas** contiene 90 calorías por porción. Una porción equivale a:

1 taza	Leche, libre de grasa o con 1% de grasa
¾ de taza	Yogur natural sin grasa o bajo en grasa
1 taza	Yogur artificialmente endulzado

Las elecciones de **proteína muy magra** tienen 35 calorías y 1 g de grasa por porción. Una porción equivale a:

28.35 g (1 oz)	Pechuga de pavo o de pollo, sin piel
28.35 g	Filete de pescado (platija, lenguado, abadejo, bacalao, etc.)
28.35 g	Atún enlatado en agua
28.35 g	Mariscos (almejas, langosta, vieiras, camarones)
¾ de taza	Queso <i>cottage</i> , sin grasa o bajo en grasa
2	Claras de huevo
¼ de taza	Sustituto de huevo
28.35 g	Queso libre de grasas
½ taza	Frijoles cocinados (frijoles negros, rojos, garbanzo, lenteja): cuéntense como 1 almidón/pan y 1 proteína muy magra

Las **frutas** contienen 15 g de carbohidratos y 60 calorías. Una porción equivale a:

1 pequeña	Manzana, plátano, naranja, nectarina
1 mediano	Durazno fresco
1	Kiwi
½	Toronja
½	Mango
1 taza	Moras frescas [fresas, frambuesas o moras azules (<i>blueberries</i>)]
1 taza	Cubos de melón fresco
⅛	Melón chino
118 ml (4 oz)	Jugo no endulzado
4 cditas	Jalea o conserva de frutas

Las elecciones de **proteína magra** contienen 55 calorías y 2 a 3 g de grasa por porción. Una porción equivale a:

28.35 g (1 oz)	Pollo: carne oscura, sin piel
28.35 g	Pavo: carne oscura, sin piel
28.35 g	Salmón, pez espada, arenque
28.35 g	Carne magra de res (falda, pulpa, lomo, costillar)*
28.35 g	Ternera, costillar o chuleta magra*
28.35 g	Cordero, costillar o chuleta magra*
28.35 g	Cerdo, lomo o jamón fresco*
28.35 g	Queso bajo en grasa (3 g o menos de grasa/28.35 g)
28.35 g	Carnes frías bajas en grasa (3 g o menos de grasa/28.35 g)
¼ de taza	Queso <i>cottage</i> de 4.5%
2 medianas	Sardinas

*Límítete a una a dos veces por semana.

Las **proteínas medianas en grasa** contienen 75 calorías y 5 g de grasa por porción. Una porción equivale a:

28.35 g (1 oz)	Res (cualquier corte de primera), carne curada, carne molida [†]
28.35 g	Chuleta de cerdo
1	Huevo entero (mediano) [†]
28.35 g	Queso mozzarella
¼ de taza	Ricotta
113.4 g (4 oz)	Tofu (observe que ésta es una elección para un corazón sano)

[†]Elija éstos muy pocas veces.

Los **almidones** contienen 15 g de carbohidratos y 80 calorías por porción. Una porción equivale a:

1 rebanada	Pan (blanco, <i>pumpernickel</i> , trigo integral, centeno)
2 rebanadas	Pan reducido en calorías o “light”
¼ (28.35 g)	Bagel (varios)
½	Panecillo inglés (<i>english muffin</i>)
½	Bollo para hamburguesa
¾ de taza	Cereal frío
⅓ de taza	Arroz, integral o blanco, cocido
⅓ de taza	Cebada o cuscús, cocidos
⅓ de taza	Leguminosas (frijol, chícharos o lentejas, secos), cocidos
½ taza	Pasta, cocida
½ taza	Trigo partido (bulgur), cocido
½ taza	Elote, camote o chícharos verdes
85 g (3 oz)	Camote o papa blanca al horno
21.3 g (¾ oz)	Pretzels
3 tazas	Palomitas de maíz, reventadas con aire caliente o en el microondas (80% ligeras)

Las **grasas** contienen 45 calorías y 5 g de grasa por porción. Una porción equivale a:

1 cda	Aceite (vegetal, de maíz, canola, oliva, etc.)
1 cda	Mantequilla
1 cda	Margarina en barra
1 cda	Mayonesa
1 cda	Margarina o mayonesa reducida en grasa
1 cda	Aderezo para ensalada
1 cda	Queso crema
2 cdas	Queso crema bajo en grasas
⅓	Aguacate
8 grandes	Aceitunas negras
10 grandes	Aceitunas verdes rellenas
1 rebanada	Tocino

FUENTE: National Heart, Lung, and Blood Institute, parte de los National Institutes of Health y del U.S. Department of Health and Human Services. http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/obesity/lose_wt/fd_exch.htm

Respuestas a las preguntas

CAPÍTULO 1

Revisión del capítulo

1. b 2. c 3. a 4. b 5. d

Análisis clínico

1. d 2. a 3. d

CAPÍTULO 2

Revisión del capítulo

1. b 2. b 3. c 4. a 5. c

Análisis clínico

1. d 2. b 3. a

CAPÍTULO 3

Revisión del capítulo

1. b 2. c 3. c 4. d 5. a

Análisis clínico

1. c 2. d 3. a

CAPÍTULO 4

Revisión del capítulo

1. c 2. b 3. c 4. b 5. c

Análisis clínico

1. d 2. a 3. c

CAPÍTULO 5

Revisión del capítulo

1. a 2. c 3. b 4. b 5. d

Análisis clínico

1. d 2. c 3. a

CAPÍTULO 6

Revisión del capítulo

1. c 2. a 3. c 4. b 5. d

Análisis clínico

1. d 2. d 3. b

CAPÍTULO 7

Revisión del capítulo

1. c 2. d 3. a 4. a 5. b

Análisis clínico

1. d 2. c 3. b

CAPÍTULO 8

Revisión del capítulo

1. b 2. c 3. a 4. d 5. b

Análisis clínico

1. a 2. b 3. c 4. d

CAPÍTULO 9

Revisión del capítulo

1. d 2. a 3. c 4. b 5. b

Análisis clínico

1. a 2. d 3. a

CAPÍTULO 10

Revisión del capítulo

1. b 2. a 3. c 4. a 5. d

Análisis clínico

1. c 2. b 3. d

CAPÍTULO 11

Revisión del capítulo

1. c 2. b 3. c 4. b 5. d

Análisis clínico

1. d 2. c 3. a

CAPÍTULO 12

Revisión del capítulo

1. b 2. d 3. b 4. a 5. d

Análisis clínico

1. b 2. b 3. c

CAPÍTULO 13

Revisión del capítulo

1. c 2. a 3. d 4. b 5. a

Análisis clínico

1. b 2. a 3. c

CAPÍTULO 14

Revisión del capítulo

1. c 2. a 3. c 4. b 5. a

Análisis clínico

1. c 2. c 3. a

CAPÍTULO 15

Revisión del capítulo

1. b 2. d 3. c 4. d 5. a

Análisis clínico

1. c 2. a 3. c

CAPÍTULO 16

Revisión del capítulo

1. a 2. b 3. d 4. b 5. b

Análisis clínico

1. a 2. b 3. c

CAPÍTULO 17

Revisión del capítulo

1. a 2. b 3. d 4. b 5. a

Análisis clínico

1. c 2. a 3. b

CAPÍTULO 18

Revisión del capítulo

1. a 2. c 3. d 4. b 5. d

Análisis clínico

1. b 2. d 3. c

CAPÍTULO 19

Revisión del capítulo

1. b 2. b 3. d 4. a 5. d

Análisis clínico

1. c 2. b 3. a

CAPÍTULO 20

Revisión del capítulo

1. c 2. b 3. d 4. b 5. d

Análisis clínico

1. a 2. b 3. b

CAPÍTULO 21

Revisión del capítulo

1. b 2. d 3. c 4. d 5. a

Análisis clínico

1. c 2. b 3. a

CAPÍTULO 22

Revisión del capítulo

1. c 2. c 3. b 4. d 5. c

Análisis clínico

1. c 2. d 3. b

CAPÍTULO 23

Revisión del capítulo

1. b 2. d 3. a 4. c 5. d

Análisis clínico

1. b 2. b 3. b

CAPÍTULO 24

Revisión del capítulo

1. c 2. c 3. a 4. d 5. b

Análisis clínico

1. d 2. a 3. b

Glosario

El presente glosario contiene términos de uso común así como términos que aparecen en **negritas** dentro del libro.

Abortifaciente —Cualquier medio utilizado para ocasionar o inducir un aborto.

Absorciometría dual de rayos X —Prueba diagnóstica que utiliza dos haces de rayos X para determinar la composición del cuerpo; se utiliza para medir la densidad mineral ósea como indicador de osteopenia y osteoporosis.

Absorción —Paso de los productos finales de la digestión del tracto intestinal hacia la sangre o sistema linfático.

Acalasia —Incapacidad de las fibras musculares gastrointestinales para relajarse en el sitio en que una parte se une con otra.

Accidente vascular cerebral —Trastorno anormal en el que los vasos del cerebro se ven ocluidos por un trombo, émbolo o hemorragia, lo que provoca un daño del tejido cerebral; embolia.

Acción de enfermería (intervención) —Cuidados específicos a proporcionarse, incluyendo atención física y psicológica, enseñanza, orientación y canalización.

Acetil CoA —Importante subproducto intermediario del metabolismo que se forma a partir de la degradación de la glucosa, los ácidos grasos y ciertos aminoácidos.

Acetilcolina —Químico necesario para la transmisión de los impulsos nerviosos.

Acetona —Cetona corporal que se encuentra en la orina y que puede deberse a la degradación excesiva de las reservas de grasa corporal.

Ácido acetoacético —Cuerpo cetónico que se encuentra en la orina y que puede ser el resultado de una degradación excesiva de la grasa corporal almacenada.

Ácido alfa linolénico —Ácido graso poliinsaturado omega-3 que se halla en algunas plantas.

Ácido araquidónico —Ácido graso poliinsaturado omega-6 presente en los cacahuates; precursor de las prostaglandinas.

Ácido ascórbico —Vitamina C; *ascórbico* significa literalmente “sin escorbuto”.

Ácido carbónico —Solución acuosa de dióxido de carbono; el dióxido de carbono en solución o en la sangre es ácido carbónico.

Ácido clorhídrico (HCl) —Potente ácido secretado por el estómago y que auxilia en la digestión de las proteínas.

Ácido desoxirribonucleico (DNA) —Sustancia proteica en el núcleo de la célula que dirige todas las actividades celulares, incluyendo su reproducción.

Ácido docosahexaenoico (DHA) —Ácido graso omega-3 poliinsaturado que se encuentra en los aceites de pescado.

Ácido eicosapentaenoico (EPA) —Ácido graso omega-3 que se encuentra en los aceites de pescado.

Ácido fítico —Sustancia que se encuentra en los granos y que forma un complejo insoluble con el calcio; fitatos.

Ácido fólico —Vitamina B necesaria para la formación de DNA y para la formación adecuada de eritrocitos; su forma oxidada se utiliza para la fortificación de alimentos y en suplementos.

Ácido graso —Parte de la estructura de una grasa.

Ácido linoleico —Un ácido graso esencial.

Ácido pantoténico —Vitamina del complejo B que se encuentra en casi todos los alimentos; no se han documentado deficiencias por falta de alimentos.

Ácido ribonucleico (RNA) —Sustancia en el núcleo celular que controla la síntesis de proteínas en toda célula viviente.

Acidosis —Afección que se produce cuando el pH de la sangre se reduce a menos de 7.35; puede provocarse a causa de diarrea, uremia, diabetes mellitus, depresión respiratoria y ciertas terapias medicamentosas.

Acidosis respiratoria —pH sanguíneo menor a 7.35 ocasionado por enfermedad pulmonar y que se caracteriza por una retención de dióxido de carbono.

Aclorhidria —Ausencia de ácido clorhídrico en el estómago.

Acreditación —Proceso mediante el cual una agencia no gubernamental reconoce a una institución al satisfacer criterios establecidos de calidad.

- Acrodermatitis enteropática** —Enfermedad autosómica recesiva poco común que ocasiona una deficiencia de zinc a través de un mecanismo desconocido de malabsorción; es fatal si no se trata.
- Acuaporinas** —Proteínas de transporte de agua que se encuentran en muchas membranas celulares, que funcionan como canales selectivos del agua y que explican la velocidad a la que se mueve el agua a través de las membranas celulares.
- Aculturación** —Proceso de adopción de los valores, actitudes y conductas de otra cultura.
- Aditivo** —Sustancia que se añade a los alimentos para potenciar su sabor, vida útil o características como textura, color y aroma.
- Adolescencia** —Periodo que se extiende desde el inicio de la pubertad hasta alcanzar el desarrollo pleno.
- ADP (difosfato de adenosina)** —Sustancia presente en todas las células y que está implicada en el metabolismo de la energía. La energía se libera cuando las moléculas de ATP, otro compuesto celular, liberan una cadena de ácido fosfórico y se convierten en ADP. La reacción química opuesta de añadir el tercer grupo de ácido fosfórico al ADP requiere de mucha energía.
- Adrenalina** —Hormona de la glándula suprarrenal que produce la respuesta de pelea o huida.
- Aferente** —Que procede hacia un centro, como arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.
- Aflatoxina** —Contaminante alimentario natural producido por algunas cepas de mohos *Aspergillus*; se encuentra especialmente en los cacahuates y en los productos elaborados con los mismos.
- Agente inmunosupresor** —Medicamento que interfiere con la capacidad del cuerpo para luchar en contra de las infecciones.
- Agente quelante** —Compuesto químico que une a los iones metálicos en una estructura en forma de anillo, desactivándolos; se utiliza para eliminar metales tóxicos del cuerpo.
- Agua potable** —Agua segura para beber, libre de sustancias dañinas.
- Aislamiento de sustancias corporales** —Situación en la cual todos los profesionales de la salud deben considerar que todos los líquidos corporales están contaminados y manejarlos como corresponde.
- ALA** —Vea Ácido alfa linoléico.
- Albúmina** —Proteína plasmática responsable de gran parte de la presión osmótica coloidal de la sangre.
- Alcalosis** —Afección que se produce cuando el pH de la sangre sube por encima de 7.45; puede ocasionarse por vómito, succión nasogástrica o hiperventilación.
- Alcalosis respiratoria** —pH sanguíneo mayor a 7.45 provocado por enfermedades pulmonares, y que se caracteriza por una pérdida de dióxido de carbono.
- Aldosterona** —Hormona corticoadrenal que aumenta la retención de sodio y agua por parte de los riñones.
- Alelo** —Uno de dos o más genes diferentes que contienen características heredables específicas que ocupan posiciones correspondientes (locus) en cromosomas apareados; un individuo que posee un par de alelos idénticos, sean dominantes o recesivos, es homocigótico para este gen.
- Alérgeno** —Sustancia que provoca una hipersensibilidad anormal individual.
- Alergia** —Estado de hipersensibilidad anormal individual a una sustancia.
- Alergia alimentaria** —Sensibilidad a un alimento que no provoca una reacción negativa en la mayoría de las personas.
- Alimentación continua** —Alimentación enteral en la que la fórmula se infunde poco a poco a lo largo del periodo prescrito.
- Alimentación en bolo** —Proporcionar el volumen de 4 a 6 h de alimentación por sonda en unos cuantos minutos.
- Alimentación enteral** —Alimentación de una fórmula por medio de una sonda insertada en el tracto gastrointestinal.
- Alimentación intermitente** —Dar un volumen de 4 a 6 h de alimentación por sonda a lo largo de 20 a 30 min.
- Alimentación parenteral** —Alimentación administrada por cualquier ruta distinta a la del tracto gastrointestinal.
- Alimentos intactos** —Alimentos que consisten de nutrientes que no han sido predigeridos.
- Almidones** —Polisacáridos; muchas unidades de $C_6H_{12}O_6$ enlazadas; carbohidratos complejos.
- Alopecia** —Pérdida de pelo, especialmente en la cabeza; calvicie.
- Amenorrea** —Ausencia de menstruación; por lo general se presenta antes de la pubertad, después de la menopausia y durante el embarazo y la lactación.
- Amenorrea primaria** —Demora de la menarca (primer sangrado menstrual) hasta después de los 16 años de edad o ausencia de características sexuales secundarias hasta después de los 14 años de edad.
- Amilasa** —Tipo de enzima que degrada los almidones; por ejemplo, la amilasa salival, la amilasa pancreática.
- Amilasa salival** —Enzima que inicia la degradación del almidón en la boca.
- Aminoácido esencial** —Uno de los aminoácidos que no puede elaborar el cuerpo humano; debe obtenerse de la comida o de la alimentación artificial.
- Aminoácido limitante** —Aminoácido esencial particular carente o deficiente en un alimento que clasifica al mismo como proteína incompleta.
- Aminoácido no esencial** —Cualquier aminoácido que por lo regular puede sintetizarse dentro del cuerpo en cantidades suficientes.
- Aminoácidos** —Compuestos orgánicos que son los elementos esenciales de las proteínas; también son los productos finales de la digestión de proteínas.
- Aminoácidos aromáticos** —Fenilalanina, triptófano, tirosina; proporcionales a los aminoácidos ramificados que se alteran en la insuficiencia hepática.

Aminoácidos de cadena ramificada (o ramificados) —Leucina, isoleucina, lisina, valina; utilizados en ocasiones como terapia para un coma hepático.

Amortiguador —Sustancia que puede reaccionar para neutralizar excesos de ácidos o álcalis (bases) en una solución; los amortiguadores sanguíneos incluyen ácido carbónico, bicarbonato, fosfatos y proteínas, incluida la hemoglobina.

Anabolismo —Desarrollo de compuestos o tejidos corporales mediante la síntesis de sustancias más complejas a partir de aquellas más simples; la fase constructiva del metabolismo.

Anafilaxia —Hipersensibilidad extrema y potencialmente mortal a un antígeno ya antes encontrado; en casos graves, produce broncoespasmo, colapso vascular y choque.

Anamnesis dietética de 24 horas —Descripción de lo que una persona ha comido durante las 24 h anteriores.

Anastomosis —Conexión quirúrgica entre estructuras tubulares.

Anemia —Padecimiento caracterizado por valores menores a los normales de eritrocitos o hemoglobina, o ambos; el resultado es una disminución en la efectividad para transportar oxígeno; sus causas pueden incluir una ingesta inadecuada de hierro, malabsorción y pérdidas de sangre crónicas o agudas.

Anemia hemolítica —Reducción anormal en el número de eritrocitos a causa de hemólisis.

Anemia macrocítica —Anemia en la que los eritrocitos son de mayor tamaño que lo normal; una de las características de la anemia perniciosa que también se encuentra en la deficiencia de ácido fólico.

Anemia megaloblástica —Anemia caracterizada por eritrocitos inmaduros de gran tamaño que no pueden transportar oxígeno de manera apropiada dentro del torrente sanguíneo; se presenta en la deficiencia de ácido fólico y en la anemia perniciosa.

Anemia perniciosa —Formación inadecuada de eritrocitos a causa de la falta del factor intrínseco del estómago, que se requiere para la absorción de vitamina B₁₂; conduce a una degeneración neural.

Anencefalia —Ausencia congénita del cerebro; hemisferios cerebrales faltantes o reducidos a masas pequeñas; fatal después de unas cuantas semanas.

Angina de pecho —Dolor extremo y sensación de constricción alrededor del corazón ocasionados por una falta de oxígeno al músculo cardíaco.

Angiotensina II —Producto final de una reacción compleja en respuesta a la baja presión arterial; su efecto es la vasoconstricción y la secreción de aldosterona.

Anión —Ion con carga negativa.

Anorexia —Pérdida del apetito.

Anorexia de envejecimiento —Pérdida de apetito en individuos ancianos que se relaciona con causas fisiológicas, sociales, psicológicas o médicas.

Anorexia nerviosa —Trastorno mental que se caracteriza por una pérdida de 25% del peso corporal habitual, un intenso temor a la obesidad y la inanición autoimpuesta.

Anorexígeno —Que provoca una pérdida de apetito.

Antagonista —Sustancia que contrarresta la acción de otra sustancia.

Anticolinérgico —Agente que bloquea los impulsos nerviosos parasimpáticos, lo que provoca sequedad de boca, visión borrosa a causa de la dilatación de las pupilas, y una disminución de secreciones gastrointestinales y bronquiales.

Anticuerpo —Proteína específica que se desarrolla en el cuerpo como respuesta a una sustancia que éste percibe como ajena.

Anticuerpos anticélulas de los islotes —Proteína que se ha observado elevada en personas con diabetes mellitus insulino dependiente.

Anticuerpos antiinsulínicos (AAI) —Proteína que se encuentra elevada en personas con diabetes mellitus insulino dependiente.

Antígeno —Proteína o marcador oligosacárido sobre la superficie de las células; el cuerpo puede detectar antígenos extraños en organismos, alimentos y órganos trasplantados.

Antioxidante —Sustancia que previene o inhibe la captación del oxígeno; en el cuerpo, los antioxidantes evitan el daño a los tejidos; en los alimentos, los antioxidantes evitan su deterioro.

Antropometría —La ciencia de la medición del cuerpo humano.

Anuria —Carencia total de la producción de orina.

Apetito —Fuerte deseo de alimentos o de alguna sensación placentera, basada en experiencias previas, que ocasiona que uno busque alimentos para el propósito de probar y disfrutarlos.

Apo ferritina —Proteína que se halla en las células de la mucosa intestinal y que se combina con el hierro para formar ferritina; siempre se encuentra adherida al hierro del cuerpo.

Apolipoproteínas —Componentes proteicos de las lipoproteínas que asisten en la regulación del metabolismo de los lípidos; apoA, la apoproteína principal del HDL, se relaciona de manera inversa con el riesgo de desarrollar enfermedades de las arterias coronarias.

Aporte dietético recomendado —Ingesta que satisface las necesidades de 97 a 98% de los individuos de un grupo etario y de género; tiene por objeto establecer una meta de ingesta diaria para los individuos, no evaluar la idoneidad de la ingesta de nutrientes de los mismos.

Arriboflavinosis —Padecimiento que surge a partir de una deficiencia de riboflavina en la dieta.

Arritmia —Latido irregular del corazón.

Arritmia cardíaca —Latido irregular del corazón.

Arterioesclerosis —Trastorno arterial común caracterizado por el engrosamiento, endurecimiento y falta de elasticidad.

dad de las paredes arteriales; también llamado “endurecimiento de las arterias”.

Arteriola aferente —Vaso sanguíneo pequeño mediante el cual la sangre ingresa al glomérulo (unidad funcional del riñón).

Arteriola eferente —Vaso sanguíneo pequeño por el cual la sangre abandona la nefrona.

Artritis —Afección inflamatoria de las articulaciones que por lo regular se acompaña de dolor e hinchazón.

Asa de Henle —Segmento del túbulo renal que sucede al túbulo contorneado proximal.

Ascitis —Acumulación de líquido seroso en la cavidad peritoneal (abdominal).

Asintomático —Sin síntomas.

Aspartame —Edulcorante artificial compuesto de ácido aspártico y fenilalanina; 180 veces más dulce que la sacarosa; nombres comerciales: Equal®, Nutrasweet®.

Aspergillus —Género de moho que produce aflatoxinas.

Aspiración —Situación en la que una sustancia se ha inhalado al interior de la nariz, garganta o pulmones.

Astrocito —Célula de apoyo del sistema nervioso central que forma parte de la barrera hematoencefálica.

Ataxia —Coordinación muscular defectuosa, que se observa en especial en los intentos por realizar movimientos voluntarios.

Ateroesclerosis —Forma de arterioesclerosis caracterizada por el depósito de material graso en el interior de las arterias; principal factor contribuyente a las enfermedades cardíacas.

Átomo —Partícula más pequeña de un elemento que tiene todas las propiedades del mismo. Un átomo consiste de un núcleo, que contiene protones (partículas de carga positiva), neutrones (partículas sin carga eléctrica) y electrones circundantes (partículas con carga negativa).

Atopia —Predisposición genética al desarrollo de alergias que principalmente implican a los anticuerpos IgE; un niño con dos padres atópicos tiene 75% de probabilidades de tener síntomas similares; un niño con un solo progenitor atópico tiene 50% de probabilidades.

ATP (trifosfato de adenosina) —Compuesto que se encuentra en las células, especialmente las musculares, que almacena energía; cuando ésta se necesita, las enzimas eliminan un grupo de ácido fosfórico, lo que libera la energía para la contracción muscular.

Atracones —Ingesta exagerada de alimentos; ingerir entre 5 000 y 20 000 kilocalorías al día.

Atrofia —Disminución en el tamaño de un órgano o tejido normalmente desarrollado.

Autoeficacia —Creencia en la capacidad propia para llevar a cabo una tarea o conducta.

Autonomía —Obtención de la independencia; tarea del desarrollo psicosocial del infante.

Autovigilancia de glucosa en sangre —Procedimiento que llevan a cabo las personas con diabetes a fin de someter a prueba sus propias concentraciones de glucosa sanguínea.

Avidina —Proteína en las claras de huevo crudas que inhibe a la vitamina B, biotina.

Ayuno —Estado en el que no se han obtenido alimentos o líquidos por vía enteral o no se ha administrado una alimentación parenteral.

Bacteria —Microorganismo unicelular que carece de un núcleo verdadero; puede ser inocuo para el ser humano o productor de enfermedades.

Bacterias fijadoras de nitrógeno —Organismos que absorben el nitrógeno del aire, mismo que liberan al momento de su muerte, para uso de las plantas leguminosas en el anabolismo de proteínas.

Bajo peso al nacer —Caracteriza a un lactante que pesa menos de 2 500 g (5.5 lb) al momento de su nacimiento.

Banda gástrica —Procedimiento quirúrgico que se realiza en el estómago para inducir la pérdida de peso al reducir el tamaño del estómago; también conocido como gastroplastia.

Benigno —Ni recurrente ni progresivo; no maligno; un tumor benigno puede poner la vida en riesgo en tejidos fundamentales como el cerebro.

Beriberi —Enfermedad ocasionada por una deficiencia de vitamina B₁ (tiamina).

Betacaroteno —Carotenoide con la mayor actividad de provitamina A.

Betaendorfina —Químico que se libera en el cerebro durante el ejercicio y que produce un estado de relajación.

Bicarbonato —Cualquier sal que contenga el anión HCO₃⁻; el bicarbonato sanguíneo es la medición de reservas alcalinas (base) del cuerpo; el bicarbonato de soda es bicarbonato de sodio (NaHCO₃).

Bilis —Secreción amarilla del hígado que alcaliniza al intestino y descompone glóbulos grandes de grasa en partículas más pequeñas para facilitar la acción de las enzimas digestivas.

Biodisponibilidad —Frecuencia y grado al que un fármaco o nutriente activo o metabolito ingresa en la circulación general, permitiendo el acceso al sitio de acción; se mide mediante la concentración del fármaco en los líquidos corporales o por la magnitud de la respuesta farmacológica.

Biotina —Vitamina del complejo B ampliamente disponible en los alimentos.

Bocio —Agrandamiento de la glándula tiroides que se caracteriza por una inflamación pronunciada del cuello.

Bociógenos —Sustancias que bloquean la absorción del yodo, con lo que provocan bocio; se encuentran en la col, el colinabo y nabos, pero sólo se relaciona con el bocio en la mandioca.

Bolo —Masa de alimento lista para deglutirse o dosis única de alimentación o medicamentos.

Bomba calorimétrica —Dispositivo que se utiliza para medir el contenido energético de un alimento.

Bomba de potasio —Proteínas localizadas en las membranas celulares que proporcionan un mecanismo activo de

transporte para desplazar los iones de potasio a través de una membrana a su área de mayor concentración; moviliza los iones de potasio hacia el interior de las células.

Bomba de sodio —Proteínas localizadas en las membranas celulares que proporcionan un mecanismo activo de transporte para desplazar iones de sodio a través de una membrana a su área de mayor concentración; saca a los iones de sodio fuera de la célula, seguidos de agua.

Botulismo —Forma altamente letal de intoxicación alimentaria ocasionada por la ingesta de alimentos que contienen toxinas venenosas producidas por el microorganismo *Clostridium botulinum*.

Botulismo infantil —Intoxicación neurológica provocada por la ingesta de esporas de *Clostridium botulinum* en la miel de abeja o en alimentos contaminados con tierra; la flora intestinal del lactante no puede eliminar las esporas; también conocido como botulismo intestinal.

Bulimia —Ingesta excesiva de alimentos seguida de métodos extremos, como vómito autoinducido y el uso de laxantes, para librar al cuerpo de los alimentos consumidos.

Calcidiol —Forma inactiva de vitamina D producida por el hígado; vida media aproximada de tres semanas; el sitio principal de almacenamiento es la sangre.

Calcificación —Proceso en el que el tejido se endurece a causa de depósitos de calcio; necesaria para el anabolismo óseo; patológico en la intoxicación por vitamina D.

Calcitonina —Hormona producida por la glándula tiroides que desacelera la liberación de calcio de los huesos cuando las concentraciones séricas de calcio están elevadas.

Calcitriol —Forma activada de la vitamina D, 1,25-dihidroxicolecalciferol.

Cálculo urinario —Piedra renal o depósito de sales minerales.

Caloría —Unidad de medición de la energía; unidad que equivale a la cantidad de calor que se requiere para elevar la temperatura de 1 g de agua en 1 grado Celsius; término que los legos utilizan en lugar de kilocaloría.

Campylobacter —Bacteria flagelada gramnegativa; importante causa de enfermedades diarreicas.

Candida albicans —Organismo micótico microscópico normalmente presente en la piel y en las membranas mucosas de las personas sanas; ocasiona candidosis, vaginitis e infecciones oportunistas.

Candidosis oral o algodoncillo —Infección causada por el organismo *Candida albicans*; se caracteriza por la formación de placas blancas y úlceras en la boca y garganta.

Capa entérica —Tipo de preparación de un medicamento diseñada para disolverse en el intestino más que en el estómago.

Capa muscular exterior —Capa muscular del tubo digestivo.

Capilar —Vaso minúsculo que conecta arteriolas y vénulas; las paredes vasculares actúan como una membrana semipermeable para intercambiar sustancias entre la sangre y la linfa y el líquido intersticial.

Cápsula de Bowman —La parte superior en forma de copa de una nefrona individual; funciona como filtro en la formación de orina.

Caquexia —Estado de desnutrición y emaciación que se observa en padecimientos crónicos como cáncer, SIDA, paludismo, tuberculosis y enfermedad hipofisaria.

Carbohidrato —Cualquiera de un grupo de compuestos orgánicos, incluidos azúcares, almidones y celulosa, que sólo contienen carbono, oxígeno e hidrógeno.

Carbohidrato complejo —Carbohidrato compuesto de muchas moléculas unidas de $C_6H_{12}O_6$; polisacárido; incluye almidones, glucógeno y fibras.

Carbohidrato simple —Compuesto de una o dos unidades de $C_6H_{12}O_6$; incluye a los monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa) y a los disacáridos (sacarosa, lactosa y maltosa).

Carcinógeno —Cualquier sustancia o agente que provoca el desarrollo de un cáncer o que aumenta el riesgo del mismo.

Carcinoma —Neoplasma maligno que se presenta en el tejido epitelial.

Cardias —Orificio superior del estómago que lo conecta con el esófago.

Cardiomiopatía (miocardiopatía) —Enfermedad del músculo cardíaco; puede ser primaria por causas desconocidas o secundaria a otro trastorno cardíaco o enfermedad sistémica.

Cardiopatía coronaria (CC) o enfermedad arterial coronaria (EAC) —Alteración provocada por la disminución del flujo sanguíneo a través de las arterias coronarias al músculo cardíaco.

Caries dental —Putrefacción y desintegración gradual del diente. Una picadura es un orificio en el diente provocado por la caries dental.

Caroteno —Uno de varios pigmentos antioxidantes del amarillo al rojo que son precursores de la vitamina A.

Carotenoide —Grupo de más de 500 pigmentos rojos, anaranjados o amarillos que se encuentran en las frutas y verduras, cerca de 50 de los cuales son precursores de la vitamina A; incluye al caroteno, que es un precursor de este tipo, y al licopeno, que no lo es.

Carotinemia —Exceso de caroteno en la sangre, lo que produce una pigmentación amarilla de la piel sin afectar el blanco de los ojos.

Caseína —Principal proteína en la leche de vaca.

Catabolismo —Degradación de los componentes o tejidos corporales en sustancias más simples; la fase destructiva del metabolismo.

Catalizador —Sustancia que acelera una reacción química sin entrar dentro de la misma ni verse afectada por ella.

Catarata —Enturbiamiento del cristalino del ojo.

Catión —Ion con carga positiva.

Cavidad oral —Cavidad en el cráneo delimitada por la boca, el paladar, las mejillas y la lengua.

Ceguera nocturna —Lentitud de la visión para adaptarse a la luz tenue; provocada por una deficiencia de vitamina

- A o por factores hereditarios o, en el caso de los ancianos, por una mala circulación.
- Célula** —Unidad estructural funcional más pequeña en todas las plantas y animales.
- Células adiposas** —Células del cuerpo humano que almacenan grasa.
- Ceniza** —Residuo restante después de que se quema un producto; por lo general se refiere al contenido mineral del cuerpo humano.
- Cetoácido** —Residuo de aminoácidos que queda después de la desaminación.
- Cetoacidosis** —Acidosis provocada por un exceso de cuerpos cetónicos.
- Cetonuria** —Presencia de cuerpo cetónicos en la orina.
- Cetosis** —Cuadro clínico del cuerpo humano en que hay elevación de cetonas en sangre y presencia de las mismas en la orina; un ejemplo es la cetoacidosis diabética.
- Charlatanería alimentaria** —Promoción, por lucro, de un ardid o remedio médico que no se ha comprobado o que se sabe es falso.
- Cianocobalamina** —Vitamina B₁₂; esencial para la adecuada formación de sangre.
- Ciclo de Krebs** —Complicada serie de reacciones que da por resultado la liberación de energía de los carbohidratos, grasas y proteínas; también conocido como ciclo TCA (ácido tricarbóxico).
- Ciclo de retroalimentación** —Sistema de control de muchas funciones corporales que implica la interacción entre un estímulo y un efecto; en la retroalimentación positiva, el efecto aumenta al estímulo como en las contracciones uterinas que aumentan la secreción de oxitocina; en la retroalimentación negativa, el efecto disminuye al estímulo como las concentraciones sanguíneas de hormona tiroidea disminuyen la secreción de hormona estimulante de la tiroides.
- Ciclo de retroalimentación positiva** —Situación en la que un padecimiento provoca una respuesta que empeora al mismo. Ejemplo: la presión arterial baja a causa de una alteración cardíaca estimula al riñón a ahorrar sodio y agua, lo que aumenta la retención de líquidos.
- Ciego** —Primera porción del intestino grueso entre el íleon y el colon ascendente.
- Circulación portal hepática** —Subdivisión del sistema vascular en que la sangre que proviene de los órganos digestivos y el bazo circula a través del hígado antes de regresar al corazón.
- Circunferencia abdominal (perímetro)** —Distancia alrededor del tronco al nivel del ombligo.
- Circunferencia del brazo** —Medición de la distancia alrededor de la parte media del brazo entre el hombro y el codo; se utiliza para evaluar las reservas de proteína del cuerpo.
- Cirrosis** —Enfermedad crónica del hígado en la que se degeneran las células funcionales y se ven reemplazadas por tejido conjuntivo fibroso.
- Cirugía bariátrica** —Intervención quirúrgica que se lleva a cabo para tratar y controlar la obesidad.
- Cistitis** —Inflamación de la vejiga.
- Clorofila** —Pigmento vegetal verde necesario para la elaboración de carbohidratos.
- Clostridium botulinum*** —Organismo anaerobio (que crece sin aire) que produce una toxina venenosa; causante del botulismo.
- Clostridium perfringens*** —Bacteria que produce una toxina venenosa que provoca las intoxicaciones alimentarias; los síntomas por lo general son leves y de corta duración e incluyen trastornos intestinales.
- Coenzima** —Sustancia que se combina con una enzima para activarla.
- Cognitivo** —Referente o asociado con el conocimiento.
- Colágeno** —Proteína insoluble fibrosa que se encuentra en el tejido conjuntivo.
- Colecalciferol** —Vitamina D₃, formada cuando la piel se expone a la luz solar; se procesa de forma adicional en el hígado y los riñones; puede informarse como 25-hidroxicoalecalciferol sérico.
- Colecistitis** —Inflamación de la vesícula biliar.
- Colecistoquinina** —Hormona secretada por el duodeno; estimula la contracción de la vesícula biliar (libera bilis) y la secreción de jugo pancreático.
- Colectomía** —Extirpación quirúrgica de parte o la totalidad del colon.
- Colelitiasis** —Presencia de cálculos biliares.
- Colestasis** —Bloqueo del flujo de bilis; se debe a enfermedades hepáticas o a obstrucciones en el sistema de conductos.
- Colesterol** —Sustancia similar a la grasa en el cuerpo humano y que se encuentra en alimentos de origen animal; se asocia con un aumento en el riesgo de enfermedad cardíaca.
- Colina** —Compuesto orgánico similar a las vitaminas que se reconoce como nutriente esencial; se requiere para el metabolismo normal de carbohidratos y grasas, y está involucrado en el metabolismo de las proteínas.
- Colitis ulcerosa** —Enfermedad inflamatoria del intestino grueso que por lo general comienza en el recto y se dispersa en sentido ascendente siguiendo un patrón continuo.
- Colon** —Intestino grueso desde el final del intestino delgado hasta el recto.
- Colostomía** —Procedimiento quirúrgico en que se construye una abertura hacia el intestino grueso a través del abdomen.
- Comorbilidad** —Enfermedad que coexiste con el trastorno primario.
- Complejo SIDA-demencia (CSD)** —Trastorno del sistema nervioso central ocasionado por el virus de la inmunodeficiencia humana.
- Complementación** —Principio de la planeación de comidas que propone la combinación de alimentos vegetales den-

tro de una comida para que ésta contenga todos los aminoácidos esenciales. En la actualidad se aplica a la ingesta diaria más que a las comidas individuales.

Compuesto —Dos o más elementos unidos químicamente en proporciones específicas.

Conducto —Tubo estructural diseñado para permitir que las secreciones pasen de una parte del cuerpo a otra.

Conferencia de atención a los pacientes —Reunión que incluye a todos los miembros del equipo de atención médica y que puede incluir al paciente o a una persona allegada con la finalidad de revisar y actualizar el plan de cuidados del paciente.

Confianza —Primera etapa de la teoría del desarrollo psicosocial de Erikson en la que el lactante aprende a confiar en quienes cuidan de él.

Contaminación cruzada —Propagación de un organismo patógeno de un alimento, persona u objeto a otro alimento, persona u objeto.

Contaminación por hierro —Hierro que se filtra de los utensilios de cocina a la comida; en circunstancias especiales, puede ser peligroso.

Contraindicación —Cualquier circunstancia bajo la que no debería aplicarse un tratamiento.

Control de estímulos —Identificación de las señales que preceden una conducta y el reacomodo de las actividades cotidianas para evitar tales señales.

Corpúsculo renal —Se refiere colectivamente tanto a la cápsula de Bowman como al glomérulo.

Creatina —Sustancia no proteica sintetizada dentro del cuerpo a partir de arginina, glicina y metionina; se combina con fosfato para formar fosfocreatina, que se almacena en el tejido muscular como fuente de energía.

Creatinina —Producto final no proteico del metabolismo de la creatina; debido a que la creatinina se excreta por los riñones, las concentraciones séricas de creatinina se utilizan para detectar y monitorear las enfermedades renales y para calcular las reservas de proteína muscular.

Crecimiento —Aumento progresivo en el tamaño de un organismo vivo y que implica la síntesis de protoplasma nuevo y de la multiplicación celular.

Cretinismo —Padecimiento congénito que resulta de una falta de secreciones tiroideas; caracterizado por atrofia y deformaciones corporales, así como por retrasos en el desarrollo mental.

Cristaluria —Presencia de cristales en la orina; puede ser el resultado de la administración de sulfonamidas.

Crucífero —Perteneciente a la familia botánica de la mostaza; incluye al brócoli, coles de Bruselas, col, coliflor, col rizada, colirrábano y acelgas.

Cuerpos cetónicos —Compuestos como la acetona y el ácido acetoacético que se forman cuando las grasas se metabolizan de forma incompleta.

Cultura —Los valores, creencias y normas aprendidos, compartidos y transmitidos de un grupo particular que guían

su forma de pensar, decisiones y acciones en formas estructuradas.

Datos objetivos —Hallazgos verificables por parte de un tercero a través de una exploración física o pruebas diagnósticas; también denominados signos.

Datos subjetivos —Experiencias que el paciente informa, también denominados síntomas.

Decilitro (dl) —100 mililitros o décima parte de un litro.

Deficiencia de hierro —Situación en la que se tienen reservas inadecuadas de hierro medidas por pruebas de laboratorio como ferritina en suero o saturación de transferrina; puede convertirse en anemia cuando los valores de hemoglobina de la persona disminuyen.

Deficiencia de LCAT —Carencia de LCAT, una enzima que transporta colesterol de los tejidos hasta el hígado para su eliminación del cuerpo.

Deglución de bario —La herramienta diagnóstica principal para la visualización directa del mecanismo de deglución se denomina *videofluoroscopia* o *deglución modificada de bario*. Durante el procedimiento, el paciente consume tres productos de viscosidades distintas. Cada uno contiene un medio de contraste que permite que se visualicen todas las fases del mecanismo de deglución en radiografías. Siempre hay un médico presente durante el procedimiento.

Dehiscencia —Separación de los bordes de una incisión quirúrgica.

Delirio —Creencia falsa que se sostiene firmemente a pesar de pruebas evidentes que demuestran lo contrario.

Demencia —Alteración de la función intelectual que suele ser progresiva e interfiere con las actividades sociales y ocupacionales normales.

Demencia por diálisis —Alteración neurológica que se observa en pacientes bajo diálisis por varios años.

Densidad calórica —Kilocalorías que contiene un volumen dado de un alimento.

Densidad de nutrientes —Concentración de nutrientes en un volumen dado de alimentos en comparación con el contenido calórico de dichos alimentos.

Densitómetro óseo por ultrasonido —Máquina que emplea ondas sónicas para estimar la densidad ósea y que sirve como prueba de detección.

Derivación gástrica —Procedimiento quirúrgico que desvía los alimentos sin pasar por el estómago.

Derivación yeyunoileal —Procedimiento quirúrgico que retira una porción del intestino delgado sorteando cerca de 90% del mismo.

Desaminación —Proceso metabólico mediante el cual se elimina un nitrógeno de un aminoácido.

Desarrollo —Proceso gradual de cambio de un organismo simple a uno más complejo; implica cambios psicosociales y físicos, no sólo una alteración de tamaño.

Desarrollo psicosocial —Maduración de un individuo en relación con los demás y en su fuero interno.

Desequilibrio energético —Situación en la que las kilocalorías ingeridas no equivalen al número de kilocalorías utilizadas para generar energía.

Desnutrición —Nutrición deficiente; provocada cuando las células del cuerpo reciben ya sea una cantidad excesiva o deficiente de uno o más nutrientes.

Desnutrición mixta —El resultado de cantidades deficientes o excesivas de más de un nutriente.

Desnutrición primaria —Deficiencia de nutrientes a causa de elecciones alimentarias inadecuadas o por falta de alimentos nutritivos que comer.

Desnutrición proteico-energética —Situación en la que la dieta de la persona carece tanto de proteínas como de carbohidratos.

Desnutrición secundaria —Deficiencia de nutrientes provocada por la inadecuada absorción y distribución de los mismos.

Desnutrición yatrogénica —Ingesta excesiva o insuficiente de uno o más nutrientes por descuido u omisión de los profesionales de la salud.

Deterioro en la tolerancia a la glucosa —Tipo de clasificación para la hiperglucemia; para personas que tienen intolerancia a la glucosa pero que no satisfacen los criterios para clasificarse como con diabetes.

Dextrosa —Otro nombre para el azúcar simple, glucosa.

DHA —Vea Ácido docosahexaenoico.

Diabetes gestacional (DMG) —Hiperglucemia y alteración en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas relacionado con el aumento de las demandas fisiológicas del embarazo.

Diabetes insípida —Aumentos en la ingesta de agua y en la producción de orina provocados por la secreción inadecuada de hormona antidiurética (ADH) de la hipófisis posterior o por el fracaso de los túbulos renales a responder a la ADH; las causas subyacentes pueden ser tumores, cirugía, traumatismo, infección, daños por radiación o anomalías congénitas.

Diabetes mellitus —Enfermedad ocasionada por la secreción insuficiente de insulina por parte del páncreas o por resistencia a la insulina por parte de los tejidos corporales y que provoca un exceso de glucosa en sangre y alteración del metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas.

Diabetes mellitus insulino dependiente (DMID) —Diabetes tipo 1; las personas con este trastorno deben aplicarse insulina para sobrevivir.

Diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID) —Diabetes tipo 2; comúnmente se presenta resistencia a la insulina; aunque algunas personas con este trastorno toman insulina, no es necesaria para su supervivencia a largo plazo.

Diabetes secundaria —Clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la diabetes en los casos en que la hiperglucemia se presenta a causa de otro trastorno.

Diabetes tipo 1 —Las personas con este trastorno deben recibir insulina para sobrevivir y están propensas a ceoacidosis; también se conoce como diabetes mellitus insulino dependiente (DMID) o diabetes juvenil.

Diabetes tipo 2 —Aunque algunas personas con este trastorno toman insulina, no es necesaria para su supervivencia; también se conoce como diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID) y diabetes mellitus de inicio en la adultez.

Diagnóstico —Relacionado a los métodos científicos y expertos que establecen la causa y naturaleza del trastorno de una persona enferma.

Diálisis —Proceso de difundir la sangre a través de una membrana semipermeable para eliminar los materiales tóxicos y mantener el equilibrio de líquidos, electrolitos y ácidos-bases en casos donde se presenta un trastorno de la función renal o en ausencia de los riñones.

Diálisis peritoneal —Método de eliminación de desechos de la sangre mediante la inyección de una solución de diálisis en el abdomen del paciente y el uso de su peritoneo como membrana semipermeable.

Diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC) —Forma de autodiálisis en la que se permite que el dializado permanezca dentro de la cavidad abdominal entre 4 y 6 h antes de reemplazarse.

Diálisis peritoneal intermitente —Método de tratamiento de diálisis en el que el dializado permanece dentro de la cavidad abdominal del paciente alrededor de 30 min y después se drena del cuerpo por gravedad.

Dializado —En la insuficiencia renal, el líquido que se utiliza para eliminar o proveer compuestos o electrolitos que el riñón dañado no puede excretar ni retener en concentraciones adecuadas.

Dieta balanceada —Una que incluye alimentos suficientes de cada uno de los principales grupos alimentarios por día; una que contiene todos los nutrientes esenciales en las cantidades requeridas.

Dieta de muy bajo contenido calórico —Dieta que contiene menos de 800 kilocalorías diarias.

Dieta modificada —Término utilizado en instituciones médicas para indicar que los alimentos que se sirven a un paciente se han alterado o cambiado de los que se sirve a los sujetos en dietas regulares, por lo general por órdenes del médico.

Digestión —Proceso mediante el cual los alimentos se degradan de forma mecánica y química en el tracto gastrointestinal en formas lo suficientemente simples para la absorción intestinal.

Digestión mecánica —Proceso digestivo que involucra la degradación física de los alimentos en trozos más pequeños.

Digestión química —Proceso digestivo que implica la degradación de moléculas complejas en formas más simples.

Diglicérido —Dos ácidos grasos unidos por una molécula de glicerol.

- Disacárido** —Azúcar simple que se compone de dos unidades de $C_6H_{12}O_6$ juntas; algunos ejemplos son sacarosa, lactosa y maltosa.
- Discinesia tardia** —Síndrome neurológico que provoca movimientos involuntarios lentos y rítmicos que a menudo se observan en la lengua y boca; efecto secundario de medicamentos psicotrópicos, en especial fenotiazinas.
- Disforia** —Trastorno del habla caracterizado por ronquera.
- Disnea** —Dificultades para respirar.
- Diverticulitis** —Inflamación de un divertículo.
- Divertículo** —Saco o bolsa que se forma en las paredes de un órgano tubular.
- Diverticulosis** —Presencia de uno o más divertículos.
- Doble ciego** —Técnica de investigación científica en la que ni el investigador ni el sujeto saben qué tratamiento, si es que alguno, está recibiendo dicho sujeto.
- Dopamina** —Catecolamina sintetizada por las suprarrenales; precursor inmediato en la síntesis de la noradrenalina.
- Duodeno** —Primera sección del intestino delgado entre el estómago y el yeyuno.
- Ecceema** —Inflamación cutánea, aguda o crónica; provocada por factores externos (irritación química o invasión bacteriana) o internos (genéticos o psicológicos).
- Eclampsia** —Urgencia obstétrica que implica hipertensión, proteinuria y convulsiones que aparece después de la vigésima semana de embarazo.
- Ecuación Harris-Benedict** —Fórmula comúnmente utilizada para estimar el gasto de energía en reposo en un paciente estresado.
- Edema** —Acumulación de cantidades excesivas de líquido en los espacios intersticiales.
- Edema con fovea** —Normalmente de la piel de las extremidades; la presión firme con el dedo produce una depresión que persiste durante 5 s.
- Edema pulmonar** —Acumulación de líquido en los pulmones.
- Edéntulo** —Situación en la que se carece de dientes.
- Efecto de primer paso** —Proceso mediante el cual los fármacos se metabolizan en el intestino delgado o por las enzimas hepáticas; el resultado es que una menor cantidad del fármaco llega a la circulación sistémica.
- Efecto de yoyo** —Pérdidas y aumentos repetidos de peso.
- Efecto luminal** —Cambios farmacógenos producidos dentro del intestino que afectan la absorción de nutrientes y fármacos sin ocasionar daños al intestino.
- Efecto mucoso** —Cambios farmacógenos producidos dentro del intestino que afectan la absorción de fármacos o nutrientes al ocasionar daños en los tejidos.
- Efecto térmico de los alimentos (termogénesis inducida por la dieta, acción dinámica específica)** —El gasto energético para extraer y utilizar las kilocalorías y nutrientes de los alimentos; el calor que se produce después de ingerir una comida.
- Efecto térmico del ejercicio** —Número de kilocalorías utilizado por encima del gasto energético en reposo a causa de la actividad física.
- Eferente** —Dirigido en dirección contraria a un centro; se utiliza para describir arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.
- Eficacia** —Capacidad de un fármaco para producir el efecto deseado.
- Ejercicio aeróbico** —Métodos de entrenamiento como correr o nadar que requieren de oxígeno inspirado continuo.
- Ejercicio anaeróbico** —Forma de actividad física, como levantamiento de pesas o carreras de velocidad, que no depende del oxígeno inspirado continuo.
- Electrocardiograma (ECG)** —Registro gráfico que produce un electrocardiograma y que muestra la actividad eléctrica del corazón.
- Electroencefalograma (EEG)** —Registro que se obtiene a partir de un electroencefalograma y que muestra la actividad eléctrica del cerebro.
- Electrólito** —Elemento o compuesto que al disolverse en agua se separa (disocia) en iones capaces de conducir una corriente eléctrica; los ácidos, bases y sales son electrolitos comunes.
- Elemento** —Sustancia que no puede separarse en partes más sencillas por medios ordinarios.
- Émbolo** —Masa circulante de materia no disuelta en un vaso sanguíneo o linfático; puede componerse de tejidos, glóbulos de grasa, burbujas de aire, aglomeraciones de bacterias o cuerpos extraños, incluso trozos de equipo médico.
- Embrión** —Lactante en desarrollo en el periodo prenatal entre la segunda y octava semanas, inclusive.
- Emulsificador** —Molécula que atrae a moléculas tanto hidrosolubles como liposolubles.
- Emulsión** —Un líquido distribuido de manera uniforme dentro de otro con el cual normalmente no se mezcla. Degradación física de las grasas en gotitas pequeñas.
- En Y de Roux** —Conexión quirúrgica entre la terminación distal del intestino delgado y otro órgano, como el estómago.
- Encefalopatía de Wernicke** —Lesiones inflamatorias, hemorrágicas y degenerativas en diversas áreas del cerebro que producen visión doble, movimientos oculares involuntarios, falta de coordinación muscular y déficit mentales; ocurre por deficiencia de tiamina, que a menudo se observa en el alcoholismo crónico, pero también en la enfermedad de las vías gastrointestinales y en la hiperemesis gravídica.
- Endémico** —Presencia constante de una enfermedad o agente infeccioso dentro de un área geográfica dada; la prevalencia habitual de una enfermedad específica dentro de tal área.
- Endógeno** —Que se produce dentro del organismo o que se deriva de factores dentro del mismo.
- Endoscopio** —Dispositivo que consiste de una sonda y de un sistema óptico para observar el interior de un órgano o cavidad huecos.
- Endotelio** —Células planas que revisten los vasos sanguíneos y linfáticos, el corazón y diversas cavidades corpo-

rales; produce compuestos que afectan la luz vascular y las plaquetas.

Enema de bario —Serie de estudios radiológicos del colon que se utiliza para demostrar la presencia y localización de pólipos, tumores, divertículos o anormalidades posicionales. Al paciente se le aplica primero una enema que contiene una sustancia radiopaca (bario) que aumenta la visualización al revelarse la placa.

Energía —Capacidad para realizar trabajo.

Enfermedad aguda —Padecimiento que se caracteriza por un inicio rápido, síntomas graves y un curso corto.

Enfermedad autoinmune —Trastorno en el que el cuerpo produce una respuesta inmunológica contra sí mismo.

Enfermedad celiaca (enteropatía sensible al gluten) —Intolerancia al gluten dietético, que daña al intestino y produce diarrea y malabsorción.

Enfermedad crónica —Trastorno que persiste por un periodo prolongado y que muestra pocos cambios o un progreso lento al paso del tiempo.

Enfermedad de Crohn —Trastorno inflamatorio que aparece en cualquier área de los intestinos y en el que pueden observarse áreas enfermas alternando con tejido sano.

Enfermedad de Keshan —Deterioro del corazón a causa de una deficiencia de selenio, pero con insuficiencia cardíaca no reversible por medio de la suplementación; recibe su nombre por la provincia de Keshan en China; tasas de mortalidad de hasta 80%; en los ratones se vincula con la mutación de un virus benigno a virulento que produce enfermedad miocárdica; posteriormente, la cepa virulenta producía enfermedades cardíacas en ratones sin deficiencia de selenio.

Enfermedad de Menkes —Defecto metabólico que bloquea la absorción del cobre en el tracto intestinal.

Enfermedad de Wilson —Defecto genético poco común del metabolismo del cobre que permite que este metal se acumule en diversos órganos.

Enfermedad periodontal —Trastornos gingivales (de las encías) y de las estructuras de apoyo de los dientes.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) —Grupo de enfermedades crónicas con la característica común de la obstrucción crónica del flujo de aire.

Enfermedad renal hipertensiva —Padecimiento en el que las lesiones vasculares o glomerulares provocan hipertensión pero no una insuficiencia renal total.

Enlace covalente (doble) —Tipo de unión química en la que, por ejemplo, un ácido graso tiene dos átomos de carbono contiguos, cada uno con un átomo de hidrógeno faltante.

Enlace disulfuro —Enlace químico específico que une a los aminoácidos; en el pelo, la piel y las uñas, mantiene a los aminoácidos en sus formas características.

Enlace iónico —Enlace químico que se forma entre átomos por la pérdida o ganancia de electrones.

Enlace peptídico —Enlace químico que une a dos aminoácidos en una molécula de proteína.

Enriquecimiento —Adición de nutrientes presentes anteriormente en los alimentos pero retirados de los mismos durante su procesamiento o perdidos durante su almacenamiento.

Enteritis —Inflamación de los intestinos, en particular del intestino delgado.

Enteropatía por sensibilidad al gluten (enfermedad celiaca) —Trastorno intestinal ocasionado por una respuesta anormal después de la ingesta de gluten.

Enzima —Proteína compleja producida por células vivas que actúa como catalizador.

Enzimas citocromo P450 —Grupo de enzimas genéticamente determinadas que ayudan a metabolizar las vitaminas liposolubles, los esteroides, los ácidos grasos y otras sustancias, y a contrarrestar la toxicidad de fármacos y contaminantes ambientales.

Epidemia —Ocurrencia, en una sola región, de un número de casos mayor al esperado de una enfermedad transmisible.

Epilepsia —Trastorno caracterizado por descargas eléctricas anormales repetitivas dentro del cerebro; los signos y síntomas varían de acuerdo con el tipo: parcial, generalizada o no clasificada.

Equilibrio de nitrógeno —La diferencia entre la cantidad de nitrógeno que se ingiere y la que se excreta cada día; cuando la ingesta es mayor, existe un equilibrio positivo; cuando la ingesta es menor, existe un equilibrio negativo.

Equilibrio energético —Situación en la que la ingesta calórica es equivalente al gasto calórico.

Equivalente de actividad de retinol (EAR) —Medición de actividad de la vitamina A que toma en cuenta tanto a la vitamina A preformada (retinol) como a su precursor (caroteno); 1 EAR equivale a 3.3 UI a partir de alimentos animales o a 20 UI provenientes de alimentos vegetales.

Equivalente de alfa tocoferol (ET) —Medida de la vitamina E; 1 mg de equivalente de alfa tocoferol es igual a 1.4 UI de alfa tocoferol natural o a 1 UI de vitamina sintética.

Equivalente de niacina —Medición de la actividad de niacina; equivale a 1 mg de niacina preformada o a 60 mg de triptófano.

Ergocalciferol —Vitamina D₂ formada por la acción de la luz solar sobre las plantas.

Erikson, Erik —Psicólogo que ideó una teoría del desarrollo humano que consiste de ocho etapas de vida, cada una con una tarea del desarrollo psicosocial a dominarse.

Eritropoyetina —Hormona liberada por los riñones para estimular la producción de eritrocitos.

Erosión —Destrucción de la superficie de un tejido, ya sea en la superficie externa o interna del cuerpo.

Escarbuto —Enfermedad provocada por una deficiencia de vitamina C caracterizada por problemas de sangrado y, más adelante, por cambios óseos en el esqueleto.

Escarbuto de rebote —Deficiencia de vitamina C que se produce en una persona después de interrumpir el uso

de megadosis a causa de una tasa de absorción disminuida por habituación.

Esfínter —Banda circular de músculos que contrae un pasaje.

Esfínter cardiaco —Banda de músculo liso en la porción inferior del esófago; evita el reflujo de los contenidos del estómago.

Esfínter pilórico —Músculo esfínter que protege la abertura entre el estómago y el intestino delgado.

Esófago —Conducto muscular que se extiende de la boca al estómago.

Esofagostomía —Abertura quirúrgica en el esófago.

Especificidad —Característica de una prueba diagnóstica; la proporción de personas correctamente identificadas como no afectadas por el padecimiento en cuestión; una puntuación de 100% indicaría que la prueba identificó a todas las personas no afectadas.

Espina bífida —Defecto congénito de la columna vertebral en donde las vértebras no logran cerrarse; las manifestaciones clínicas pueden o no incluir la protrusión de las meninges fuera del conducto vertebral.

Espora —Forma que asumen algunas bacterias y que es altamente resistente al calor, al secado y a los químicos.

Esprue —Forma crónica del síndrome de malabsorción que afecta al intestino delgado; subcategorías: tropical y no tropical.

Estado nutricional —Condición del cuerpo según se relaciona con su ingesta y uso de nutrientes.

Estado nutricional o dietético —Descripción de lo que ha estado comiendo la persona; su ingesta habitual.

Esteatorrea —Presencia de cantidades de grasa mayores a lo normal en las heces; produce un excremento abundante y maloliente.

Esterol —Sustancia relacionada con las grasas y que pertenece a los lípidos; por ejemplo, el colesterol.

Esteroles vegetales —Compuestos estructuralmente similares al colesterol, que en cantidades prescritas interfieren con la absorción del colesterol y, por ende, reducen los niveles de C-LDL; se comercializan como untables para pan (sustitutos de mantequilla) y como aderezos para ensalada.

Estoma —Abertura quirúrgicamente creada en la pared abdominal.

Estómago —Porción del tubo digestivo entre el esófago y el intestino delgado.

Estomatitis —Inflamación de la boca.

Estreñimiento —Disminución en la frecuencia normal de defecación de la persona; a menudo las heces son duras, secas o difíciles de expulsar.

Estrés —Cualquier amenaza al bienestar físico o mental de una persona.

Estrés oxidativo —Daño celular ocasionado por la formación de radicales libres derivados del oxígeno; el daño potencial puede disminuirse mediante el uso de antioxidantes.

Etanol —Alcohol de grano.

Etiología —Causa de una enfermedad.

Etnocentrismo —Creencia de que la cosmovisión propia es superior a la de cualquier otra persona.

Evaluación —Procedimiento organizado para la obtención de datos pertinentes.

Evaluación nutricional —Evaluación del estado nutricional del paciente basado en exploración física, medidas antropométricas, datos de laboratorio e información de su ingesta alimentaria.

Excreción —Eliminación de productos de desecho del cuerpo en las heces, la orina, el aire exhalado y la transpiración.

Excreción obligatoria —Cantidad mínima de producción de orina necesaria para mantener los productos de desecho en solución, y que equivale a 400 a 600 ml por día.

Exógeno —Fuera del cuerpo.

Expectativa de vida —Número probable de años que se espera que vivan las personas de cierta edad.

Factor de estrés —Cifra que se utiliza para predecir cómo ha aumentado la necesidad de kilocalorías de un paciente a causa de un estado patológico.

Factor extrínseco —Vitamina B₁₂, necesaria para el desarrollo adecuado de eritrocitos.

Factor intrínseco —Factor específico de fijación de proteínas secretado por el estómago, necesario para la absorción de la vitamina B₁₂.

Factor liberador de tirotropina (TRF) —Estimula la secreción de hormona estimulante de la tiroides; se produce en el hipotálamo.

Faringe —Conducto muscular entre la cavidad oral y el esófago.

Fármaco antineoplásico —Fármaco que combate tumores.

Farmacocinética —Estudio de la acción de los fármacos que enfatiza el tiempo de absorción, la duración del efecto, la distribución dentro del cuerpo y el método de excreción.

Farmacodinámica —Estudio de los fármacos y sus acciones sobre organismos vivos; efectos clínicos de los fármacos.

Fase anabólica —Tercera y última fase del estrés; se caracteriza por el desarrollo del tejido corporal y de las reservas de nutrientes; también se conoce como fase de recuperación.

Fase de flujo —Segunda fase en la respuesta al estrés; se caracteriza por cambios hormonales pronunciados.

Fase de reflujo —Primera fase de la respuesta de estrés; el cuerpo reduce la presión arterial, el gasto cardíaco, la temperatura corporal y el consumo de oxígeno para satisfacer el incremento en las demandas.

Fenilalanina —Aminoácido esencial que es imposible de digerir si la persona carece de una enzima en particular. La acumulación de fenilalanina en la sangre puede conducir al retraso mental.

Fenilcetonuria (PKU) —Enfermedad hereditaria provocada por la incapacidad del cuerpo para convertir a la fenilalanina en tirosina a causa de una enzima defectuosa.

- Fenotipo** —Propiedades observables de los rasgos en un organismo; el tipo sanguíneo es completamente heredado; otros fenotipos pueden modificarse por agentes ambientales.
- Ferritina** —Complejo hierro-fósforo-proteína que se forma en la mucosa intestinal mediante la unión del hierro férrico con la apoferritina; la forma en la que el hierro se almacena en los tejidos, principalmente en hígado, bazo y células de la médula ósea.
- Feto** —El niño humano dentro del útero desde el tercer mes hasta su nacimiento; también se aplica a las etapas posteriores de la gestación de otros animales.
- Fibra dietética** —Material presente en los alimentos, principalmente de origen vegetal, que el cuerpo humano no puede degradar ni digerir.
- Fibrina** —Proteína insoluble formada a partir del fibrinógeno por acción de la trombina; forma la red de un coágulo sanguíneo.
- Fibrinógeno** —Proteína soluble sanguínea esencial para el proceso de coagulación; también llamado Factor I; vea Fibrina.
- Fibroplasia retrolenticular** —Enfermedad de los vasos de la retina presente en lactantes prematuros; a menudo ocasionada por la exposición a altas concentraciones de oxígeno posnatal.
- Fibrosis quística** —Enfermedad hereditaria que a menudo afecta a los pulmones y el páncreas y en la que las secreciones glandulares son anormalmente espesas.
- Filoquinona** —También conocida como vitamina K₁ que se encuentra en los alimentos.
- Filtración** —Proceso de remoción de partículas de una solución al permitir que el líquido pase a través de una membrana u otra barrera parcial.
- Filtrado glomerular** —Líquido que ha pasado a través del glomérulo.
- Fitomenadiona** —Forma sintética farmacéutica hidrosoluble de vitamina K₁; puede administrarse en forma oral o por inyección.
- Fitoquímicos** —Componentes alimentarios no nutritivos que ofrecen beneficios médicos o para la salud, incluyendo la prevención o tratamiento de enfermedades.
- Flatulencia** —Gas en el tracto digestivo; en promedio entre 400 a 1 200 ml por día.
- Flavonoides** —Compuestos antioxidantes no nutritivos que se presentan de manera natural en ciertos alimentos como cebollas, manzanas, té y vino tinto; inhiben la oxidación de la LDL en experimentos de laboratorio.
- Fluctuaciones de peso** —Aumentos y pérdidas repetidas de peso corporal.
- Fluorosis** —Padecimiento debido a la ingesta excesiva prolongada de fluoruro; los tejidos afectados son los dientes y huesos.
- Folato** —Vitamina B necesaria para la formación de DNA y para la formación adecuada de eritrocitos; forma que se presenta en los alimentos y tejidos corporales.
- Fondo** —Parte más amplia de un órgano hueco; la parte del estómago por encima de su unión con el esófago.
- Fórmula elemental o “predigerida”** —Fórmula que contiene nutrientes ya sea total o parcialmente predigeridos.
- Fórmula intacta o “polimérica”** —Alimentación oral o enteral que contiene todos los nutrientes esenciales dentro de un volumen especificado.
- Fortificación** —Proceso de añadir sustancias nutritivas que no se presentan de manera natural en el alimento dado a fin de aumentar su valor nutricional; por ejemplo, la leche fortificada con vitaminas A y D.
- Fosfatasa alcalina** —Enzima que se encuentra en concentraciones máximas en el hígado, epitelio del tracto biliar y huesos; las concentraciones de esta enzima aumentan al presentarse alteraciones del hígado, hueso y vesícula biliar.
- Fosfolípido** —Diglicérido que contiene fósforo; constituyente lipídico principal de las membranas celulares; algunos ejemplos son la lecitina y la mielina.
- Fotosíntesis** —Proceso mediante el cual las plantas que contienen clorofila pueden elaborar carbohidratos a partir de dióxido de carbono y agua mediante el uso de la energía solar.
- Frecuencia alimentaria** —Ingesta habitual de alimentos o descripción de lo que un individuo come habitualmente durante un día típico.
- Frecuencia cardíaca meta** —El 70% de la frecuencia cardíaca máxima (número de latidos del corazón por minuto); la frecuencia cardíaca meta de una persona puede determinarse de manera objetiva por medio de una prueba de esfuerzo. Los individuos pueden estimar su frecuencia cardíaca meta al restar su edad de 220 y multiplicar la diferencia por 70%. La frecuencia cardíaca meta de una persona es aquella a la que debe mantenerse el pulso al menos 20 min durante el ejercicio aeróbico.
- Fructosa** —Monosacárido que se encuentra en las frutas y la miel; un azúcar simple.
- Fundamentación** —Razón por la que ciertas acciones están en probabilidades de lograr un resultado deseado; en enfermería, idealmente se basa en investigaciones que indican que una acción de enfermería fue eficaz en circunstancias similares.
- Galactosa** —Monosacárido derivado principalmente de la degradación del azúcar de la leche, lactosa; un azúcar simple.
- Galactosemia** —Falta de una enzima necesaria para metabolizar la galactosa; contraindicación absoluta a la lactación.
- Ganglios basales** —Cuatro masas de sustancia gris localizadas en el cerebro; contribuyen a los aspectos inconscientes del movimiento voluntario; inhiben los temblores.
- Garantía de calidad** —Programa planeado y sistemático para la evaluación de la calidad e idoneidad de los servicios prestados.
- Gasto de energía** —Cantidad de energía que utiliza el cuerpo durante un periodo determinado.

Gasto de energía en reposo —Cantidad de energía que utiliza el cuerpo humano en reposo durante un periodo específico; a menudo se utiliza de manera intercambiable con tasa metabólica basal.

Gastrina —Hormona que secreta la mucosa gástrica; estimula la secreción de jugos gástricos.

Gastroparesia —Parálisis parcial del estómago.

Gastrostomía —Abertura quirúrgica en el estómago.

Gen —Unidad básica de la herencia; segmento lineal del ácido desoxirribonucleico (DNA) que ocupa una localización específica en un cromosoma específico; proporciona las instrucciones para la síntesis de proteínas.

Gen supresor de tumores —Gen que inhibe el crecimiento y la división de la célula.

Generatividad —La séptima de las etapas del desarrollo de Erikson, en la que el adulto de mediana edad guía a la siguiente generación.

Genómica —Estudio del conjunto completo de DNA de un organismo; en relación con la nutrición, el estudio de la forma en que alimentos diferentes pueden interactuar con genes específicos para aumentar el riesgo de enfermedades crónicas comunes.

Genotipo —Total de la información hereditaria presente en un organismo sea o no que se exprese en el fenotipo del individuo (vea Fenotipo).

Geriatría —Rama de la medicina involucrada en el estudio y tratamiento de enfermedades en los ancianos.

Gestación —Tiempo desde la fertilización del óvulo hasta el nacimiento; en los humanos, el periodo de gestación suele ser de 38 a 42 semanas.

Glándula sebácea —Glándula cutánea que secreta aceite; la mayoría de las glándulas sebáceas se asocia con los folículos pilosos.

Glándulas parótidas —Una de las glándulas salivales de la boca, localizada justo por debajo y delante de las orejas; el virus de las paperas ocasiona una parotiditis infecciosa.

Glándulas salivales —Las glándulas que secretan saliva en la boca.

Glándulas suprarrenales —Pequeños órganos sobre la porción superior de los riñones que secretan diversas hormonas, incluyendo adrenalina (epinefrina) y aldosterona.

Glicerol —Columna vertebral de la molécula de grasa; su preparación farmacéutica es la glicerina.

Globina —Porción proteica simple de la hemoglobina.

Glomérulo —Red de capilares dentro de la cápsula de Bowman.

Glomerulonefritis —Inflamación de los glomérulos.

Glositis —Inflamación de la lengua.

Glucagon —Hormona secretada por las células alfa del páncreas; aumenta la concentración de glucosa en la sangre.

Glucemia en ayunas —Glucosa sanguínea que se mide en estado de ayuno; los valores normales son de 70 a 110 mg por decilitro.

Glucógeno —Forma en que se almacenan los carbohidratos en el hígado y los músculos.

Glucogenólisis —Degradación del glucógeno.

Gluconeogénesis —Producción de glucosa a partir de precursores no glucídicos como aminoácidos y glicerol.

Glucoproteína P —Bomba de la membrana celular que influye en la captación y liberación celular de químicos; afecta la susceptibilidad o resistencia relativa de las células a la terapia con fármacos.

Glucosa —Monosacárido (azúcar simple) comúnmente llamado azúcar en sangre; igual que la dextrosa.

Glucosuria —Glucosa en la orina.

Gluten —Tipo de proteína que se encuentra en el trigo, centeno y cebada; puede contaminar la avena mediante su procesamiento.

Gota —Trastorno metabólico heredado que es una forma de artritis aguda y que se caracteriza por la inflamación de las articulaciones.

Grasa compuesta —Sustancia que se obtiene cuando uno de los ácidos grasos unidos a la molécula de glicerol se ve reemplazado por otra molécula, como una proteína.

Grasa insaturada —Grasa en la que la mayoría de los ácidos grasos contiene uno o más enlaces dobles entre carbonos.

Grasa monoinsaturada —Lípido cuya mayoría de ácidos grasos contiene un enlace covalente entre carbonos.

Grasa poliinsaturada —Grasa en la que la mayoría de los ácidos grasos contiene más de un enlace covalente entre carbonos; su ingesta se relaciona con una disminución en el riesgo de enfermedades cardíacas.

Grasa saturada —Grasa en la que la mayoría de los ácidos grasos no contiene enlaces covalentes entre carbonos.

Grasa simple —Lípidos que consisten de ácidos grasos o de un relleno simple como una molécula de hidroxilo (OH) unida a un glicerol.

Grasa visible —Grasa en la dieta que se puede observar con facilidad, como la que se encuentra en la carne o en el aceite.

Grasas invisibles —Grasas dietéticas que no pueden verse con facilidad; ocultas en alimentos como productos horneados, crema de cacahuete, leche emulsionada y así sucesivamente.

Gravedad específica —Peso de una sustancia en comparación con un volumen equivalente de una sustancia estándar; el estándar habitual para los líquidos es el agua; su gravedad específica se ha fijado en 1.000.

Gravemente obeso —Sobrepeso mayor a 100%; también se expresa como más de 201% del peso corporal sano.

Hambre —Sensación resultante de la carencia de alimentos y que se caracteriza por un dolor sordo o agudo alrededor de la parte baja del pecho.

Hematócrito —Porcentaje del volumen total de sangre compuesto de eritrocitos; las concentraciones normales son de 40 a 54% para varones, y 37 y 47% para mujeres.

Hematoma subdural —Colección de sangre por debajo de la membrana más externa que cubre al cerebro y la médula espinal; normalmente ocasionada por una lesión craneoencefálica.

- Hematuria** —Sangre en la orina.
- Hemo** —La porción de la molécula de hemoglobina que contiene hierro.
- Hemocromatosis** —Enfermedad genética del metabolismo del hierro en la que éste se acumula en los tejidos.
- Hemodiálisis** —Método para limpiar la sangre de impurezas mediante su circulación a través de una máquina que contiene sondas fabricadas a partir de membranas semipermeables sintéticas.
- Hemoglobina** —Pigmento portador de hierro de los eritrocitos; lleva el oxígeno de los pulmones a los tejidos.
- Hemoglobina glucosilada** —Hemoglobina a la que se une un grupo glucosa; en la diabetes mellitus, si el nivel de glucosa en sangre no se ha controlado a lo largo de los 120 días anteriores, el nivel de hemoglobina glucosilada es elevado.
- Hemólisis** —Rotura de eritrocitos que libera hemoglobina al plasma; las causas incluyen toxinas bacterianas, químicos, medicamentos inadecuados y deficiencia de vitamina E.
- Hemosiderina** —Compuesto de óxido de hierro y proteína derivado de la hemoglobina; forma de almacenamiento del hierro.
- Hemosiderosis** —Padecimiento ocasionado por un exceso de depósitos de hemosiderina, en especial en el hígado y el bazo; se produce por la destrucción de eritrocitos, lo que sucede en enfermedades como anemia hemolítica, anemia perniciosa e infecciones crónicas.
- Heparina** —Químico que se encuentra de forma natural en muchos tejidos y que inhibe la coagulación de la sangre al evitar la transformación de protrombina en trombina; también se administra como medicamento anticoagulante.
- Hepatitis** —Inflamación del hígado ocasionada por virus, fármacos, alcohol o sustancias tóxicas.
- Herencia autosómica recesiva** —Patrón de herencia no ligado al sexo en el que un gen afectado debe recibirse de ambos progenitores para que el individuo se vea afectado; algunos ejemplos son: fibrosis quística, PKU, galactosemia, anemia falciforme o drepanocítica.
- Hernia hiatal** —Protrusión de parte del estómago hacia la cavidad torácica.
- Heterocigótico** —Que tiene dos genes distintos, uno de cada progenitor, que gobiernan un rasgo particular; el gen dominante producirá el rasgo dado en el individuo.
- Hidrogenación** —Proceso de añadir hidrógeno a las grasas a fin de hacerlas más saturadas.
- Hidrólisis** —Reacción química que divide una sustancia en compuestos más sencillos mediante la adición de agua; en las fórmulas infantiles hidrolizadas, las proteínas completas se dividen en trozos más pequeños.
- Hierro férrico** —Hierro oxidado, que es menos absorbible a partir del tracto intestinal que el hierro ferroso; abreviado Fe^{3+} .
- Hierro ferroso** —La forma más absorbible de hierro para los humanos; abreviado Fe^{2+} .
- Hierro hemo** —Hierro unido a la hemoglobina y mioglobina en carne, pescado y aves; se absorbe 10 a 30% del hierro en estos alimentos.
- Hierro no hemo** —Hierro no unido a la hemoglobina o a la mioglobina; todo el hierro que se encuentra en fuentes vegetales.
- Hígado** —Órgano digestivo auxiliar en el metabolismo de todos los nutrientes energéticos, depura sustancias tóxicas de la sangre, fabrica proteínas sanguíneas y lleva a cabo una multitud de funciones importantes adicionales.
- Hígado graso** —Acumulación de lípidos en las células del hígado; puede ser reversible si la causa, de las que hay muchas, se elimina.
- Hiperalimentación** —Nombre alternativo para la nutrición parenteral total.
- Hiperbilirrubinemia** —Exceso de bilirrubina en la sangre; la bilirrubina se produce por la degradación de los eritrocitos.
- Hipercalcemia** —Concentraciones séricas de calcio demasiado elevadas; en los adultos, más de 5.5 miliequivalentes por litro.
- Hipercolesterolemia** —Exceso de colesterol en la sangre.
- Hiperemesis gravídica** —Náusea y vómito graves y persistentes posteriores a la 14ª semana de embarazo y que son de causa desconocida.
- Hiperfosfatemia** —Cantidad excesiva de fosfatos en sangre; en los adultos, más de 4.7 mg por cada 100 ml de suero.
- Hiperglucemia** —Nivel elevado de glucosa en sangre; valor en ayunas por encima de los 110 mg por decilitro, según la técnica de medición utilizada.
- Hiperlipoproteinemia** —Aumento de lipoproteínas y lípidos en sangre.
- Hipermatabolismo** —Aumento anormal de la tasa a la que se consume la energía o las kilocalorías.
- Hipernatriemia** —Exceso de sodio en sangre; mayor a los 145 miliequivalentes por litro de suero en adultos.
- Hipernutrición** —El resultado de un exceso de uno o más nutrientes en la dieta.
- Hiperparatiroidismo** —Secreción excesiva de hormona paratiroidea que ocasiona cambios en los huesos, riñones y tracto gastrointestinal.
- Hiperpotasiemia** —Exceso de potasio en sangre; mayor a 5.0 miliequivalentes por litro de suero en adultos.
- Hipertensión** —Padecimiento donde se presenta una elevación de la presión arterial; se diagnostica si ésta es mayor a 140/90 en tres ocasiones sucesivas o si la persona está recibiendo medicamentos antihipertensivos.
- Hipertensión esencial (primaria)** —Elevación de la presión arterial que se desarrolla sin causa aparente.
- Hipertensión secundaria** —Presión arterial elevada que se desarrolla como resultado de otro padecimiento.
- Hipertiroidismo** —Secreción excesiva de hormonas tiroideas, que aumenta la tasa metabólica por arriba de lo normal.

Hipertónica —Solución que contiene más partículas y ejerce una mayor presión osmótica que el plasma.

Hipervitaminosis —Padecimiento ocasionado por una ingesta excesiva de vitaminas.

Hipocalciemia —Depresión en las concentraciones de calcio en sangre; menos de 4.5 miliequivalentes por litro de suero en adultos.

Hipofosfatemia —Cantidades insuficientes de fosfatos por volumen de sangre; en los adultos, menos de 2.4 mg por cada 100 ml de suero.

Hipoglucemia —Depresión de los niveles de glucosa en sangre; menos de 70 mg por decilitro.

Hiponatriemia —Insuficiencia de sodio por volumen de sangre; menos de 135 miliequivalentes por litro de suero en adultos.

Hiponatriemia por dilución —Concentraciones séricas de sodio bajas, no a causa de una falta absoluta de sodio, sino por un exceso de agua.

Hipopotasiemia —Reducción del potasio en la sangre circulante; menos de 3.5 miliequivalentes por litro de suero en adultos.

Hipotálamo —Porción del cerebro que ayuda a regular el equilibrio de agua, la sed, la temperatura corporal, el metabolismo de carbohidratos y grasas, así como el sueño.

Hipotensión ortostática —Disminución en la presión arterial que produce mareos, desmayos o visión borrosa al levantarse de una posición acostada o sentada, o cuando se está parado sin moverse en un solo sitio.

Hipotiroidismo —Secreción insuficiente de hormonas tiroideas; reduce la tasa metabólica.

Hipotónica —Solución que contiene menos partículas y que ejerce una menor presión osmótica que el plasma.

Homeostasis —Tendencia hacia un equilibrio en el ambiente interno del cuerpo que se logra mediante monitoreo y mecanismos reguladores automáticos.

Homocigótico —Que tiene dos genes idénticos, uno de cada progenitor, que gobiernan un rasgo en particular; condición necesaria para producir una enfermedad provocada por un gen recesivo, como la anemia falciforme o drepanocítica.

Hormona —Sustancia producida por células del cuerpo que se libera al torrente sanguíneo y se transporta a localizaciones blanco a fin de regular la actividad de otras células y órganos.

Hormona antidiurética (ADH) —Hormona que se forma en el hipotálamo y se libera de la hipófisis posterior en respuesta a una concentración excesiva de la sangre; su efecto es regresar agua al torrente sanguíneo por parte de los riñones.

Hormona estimulante de la tiroides (TSH) —Hormona secretada por la glándula hipófisis que estimula a la glándula tiroides para que secrete tiroxina y triyodotironina; tirotrópica.

Hormona paratiroidea (PTH) —Hormona secretada por la glándula paratiroides; regula el metabolismo de calcio y fósforo dentro del cuerpo.

Humulina —Duplicado exacto de la insulina humana elaborado mediante la alteración de DNA bacteriano.

Ictericia —Coloración amarillenta de la piel, el blanco de los ojos y membranas mucosas a causa de un exceso de bilirrubina en sangre; las causas pueden ser una obstrucción del conducto biliar, enfermedad hepática o hemólisis de eritrocitos.

Identidad —Quinta tarea del desarrollo en la teoría de Erikson en la que el adolescente elige un papel apropiado.

Idiopático —Sin causa reconocible.

Íleo paralítico —Interrupción temporal de la peristalsis que ocasiona una obstrucción intestinal.

Íleon —Porción inferior del intestino delgado.

Ileostomía —Procedimiento quirúrgico en el que se construye una abertura hacia el intestino delgado (íleon) a través del abdomen.

Imagen corporal —La imagen mental que una persona tiene acerca de sí misma.

Impedancia bioeléctrica —Medida indirecta de la densidad corporal basada en las diferencias entre la conductividad eléctrica de la grasa, los músculos y los huesos.

Implantación —Inserción del óvulo fertilizado en el recubrimiento del útero seis o siete días después de la fertilización.

Inanición sin complicaciones —Privación de alimentos sin estado subyacente de estrés.

Incidencia —Frecuencia con la que sucede cualquier suceso o situación a lo largo de un periodo dado y en relación con la población en donde ocurre.

Incidencia o prevalencia —Número de casos de una enfermedad o padecimiento que se presentan en una población específica en un momento dado.

Indicación —Circunstancia que apunta al momento en que debe o puede utilizarse un tratamiento.

Índice cintura/cadera —Puntuación obtenida al dividir la medida de la cintura entre la medida de la cadera; si es mayor a 0.8 en las mujeres o a 0.95 en los varones indica aumento en el riesgo de problemas de salud relacionados con la obesidad.

Índice de masa corporal (IMC) —Peso en kilogramos dividido entre la estatura al cuadrado en metros; los IMC de entre 19 y 24 se consideran normales.

Índice de Quetelet —Índice de masa corporal.

Índice glucémico —Medida de la magnitud del aumento de la concentración de glucosa en sangre después del consumo de un alimento particular que contiene una dada cantidad de carbohidratos.

Índice terapéutico —Dosis máxima tolerada de un fármaco dividida entre la dosis curativa mínima; un índice estrecho indica un mayor potencial de efectos secundarios.

Indoles —Compuestos encontrados en las verduras de la familia de las crucíferas que activan enzimas para la destrucción de carcinógenos.

Industria —Cuarta etapa del desarrollo en la teoría de Erikson en la que el niño en edad escolar aprende a trabajar de manera eficaz.

Infarto del miocardio —Área de músculo cardíaco muerto; por lo general provocado por oclusión coronaria.

Infección —Ingreso y desarrollo de parásitos o ingreso y multiplicación de microorganismos dentro del cuerpo de personas o animales; puede o no provocar signos y síntomas.

Infección alimentaria —Infección adquirida a través del contacto con alimentos o agua contaminados con un microorganismo patogénico.

Infección de vías urinarias —Padecimiento en el que los microorganismos patógenos invaden la vejiga, uréter o uretra del paciente.

Infección oportunista —Infección provocada por microorganismos normalmente no patógenos en un hospedador con una resistencia disminuida.

Infección paralizante por mariscos —Enfermedad ocasionada por el consumo de almejas, ostiones, mejillones o vieiras contaminados.

Ingesta adecuada (IA) —La ingesta promedio observada o experimentalmente determinada de una población o subgrupo específico que parece sustentar un estado nutricional definido; incluye información acerca de la reducción de riesgo de enfermedad; puede utilizarse como meta para la ingesta de nutrientes de un individuo si no pueden determinarse un RPE o RDA.

Ingesta dietética de referencia (DRI) —Cuatro valores de referencia basados en nutrientes que pueden utilizarse para la evaluación y planeación de dietas para la población general sana; se refiere a la ingesta promedio diaria de una o más semanas; incluye los requerimientos promedio estimados (RPE), los aportes dietéticos recomendados (RDA), la ingesta adecuada (IA) y los niveles máximos (NM) de ingesta tolerable.

Ingesta usual de alimentos —Descripción de lo que una persona come de manera habitual.

Inhibidor de la monoaminoxidasa (inhibidor de la MAO) —Clase de fármaco que puede tener interacciones críticas con los alimentos.

Iniciación —Primer paso en la transformación de una célula en cancerosa, cuando fuerzas físicas, químicos o agentes biológicos alteran el DNA de dicha célula de manera permanente.

Iniciativa —Tercera etapa del desarrollo en la teoría de Erikson en donde el preescolar aprende a establecer y lograr metas.

Inmune —Producido por, implicado en, o relacionado con la resistencia o protección en contra de una enfermedad específica.

Inmunidad —Estado de protección en contra de una enfermedad en particular, especialmente de una alteración infecciosa.

Inmunidad celular —Respuesta inmune demorada producida por los linfocitos T, que maduran en la glándula

timo; ejemplos de este tipo de respuesta son el rechazo de los órganos trasplantados y algunas enfermedades autoinmunes.

Inmunidad humoral —Desarrollo de anticuerpos contra antígenos específicos por parte de los linfocitos B, algunos de los cuales retienen la capacidad para reconocer al antígeno si éste vuelve a aparecer; base de las inmunizaciones.

Inmunoglobulina —Proteínas sanguíneas con actividad inmunitaria conocida; se han identificado cinco tipos de inmunoglobulinas: IgA, IgD, IgE, IgG e IgM.

Insoluble —Incapacidad de disolverse en una sustancia dada.

Insuficiencia cardíaca —Incapacidad del corazón para circular la sangre de forma suficiente para satisfacer las necesidades del cuerpo.

Insuficiencia intestinal —Alteración de la absorción a causa de un daño estructural en el intestino delgado; los síntomas incluyen diarrea, malabsorción y la absorción poco exitosa de los alimentos orales.

Insuficiencia renal aguda —Trastorno que se presenta de manera repentina y en que los riñones son incapaces de llevar a cabo sus funciones esenciales; suele ser temporal.

Insuficiencia renal crónica —Trastorno irreversible en el que los riñones no pueden desempeñar sus funciones vitales.

Insuficiencia renal terminal —Estado en el que los riñones han perdido la totalidad o la mayoría de su capacidad para mantener una homeostasis interna y producir orina.

Insulina —Hormona secretada por las células beta del páncreas en respuesta a los niveles elevados de glucosa en sangre.

Integridad —Etapa final de la teoría del desarrollo psicosocial de Erikson, en la que el adulto mayor aprende a recordar su vida como meritoria.

Intercambio —Cantidad definida de alimento en la lista de intercambio de las *American Dietetic* y *American Diabetes Associations* o en otras listas similares de intercambios.

Intestino delgado —Parte del tubo digestivo entre el estómago y el intestino grueso, donde sucede la mayoría de la absorción de los nutrientes.

Intestino grueso —Porción del tubo digestivo que se extiende del intestino delgado hasta el ano.

Intimidad —Sexta etapa del desarrollo en la teoría de Erikson, en la que el adulto joven desarrolla relaciones recíprocas de afecto.

Intoxicación alimentaria —Enfermedad ocasionada por el consumo de un alimento en el que hay bacterias que han producido una toxina venenosa.

Intoxicación por agua —Ingesta excesiva o retención anormal de agua.

Intoxicación por cornezuelo de centeno (*ergot*) —Envenenamiento resultante del uso excesivo de los medica-

mentos derivados del cornezuelo de centeno o de la ingestión de dicho grano o de productos de cereal infectados por el hongo *Claviceps purpurea*.

Intravenoso —Por vena.

Ion —Átomo o grupo de átomos que tienen una carga eléctrica; un ion con carga positiva se denomina catión; un ion con carga negativa se denomina anión.

Irrigación —Circular una solución prescrita a través de una sonda o cavidad.

Islotes de Langerhans —Racimos de células en el páncreas que incluyen las células alfa, beta y delta; las células alfa producen glucagon, las células beta producen insulina y las células delta producen somatostatina.

Isotónica —Solución que tiene la misma presión osmótica que el plasma sanguíneo.

Isotretinoína —Metabolito de la vitamina A que se utiliza para tratar el acné grave y que requiere de protocolos de anticoncepción estrictos en mujeres fértiles debido a que el metabolito puede ocasionar defectos del nacimiento.

Jarabe de maíz alto en fructosa —Aditivo alimentario común utilizado como edulcorante; hecho de fructosa.

Kilocaloría —Unidad de medición de la energía; cantidad de calor que se requiere para elevar 1 kilogramo de agua en 1 grado Celsius; a menudo llamado caloría por el público en general.

Kilocalorías vacías —Se refiere a un alimento que contiene muchas kilocalorías y casi ningún nutriente adicional.

Kilojoule —Unidad de medición de la energía; una kilocaloría equivale a 4.184 kilojoules.

Konzo —Enfermedad parálitica irreversible de las extremidades inferiores provocada por el consumo de raíces inadecuadamente procesadas de yuca o mandioca que contienen cianuro junto con una dieta deficiente en aminoácidos que contienen azufre.

Kwashiorkor —Grave deficiencia proteica en niños después del destete; los síntomas incluyen edema, cambios de pigmentación, trastornos del crecimiento y desarrollo, y patología hepática.

Lactante a término —Aquel nacido entre el principio de la 38ª semana y hasta la 42ª semana de gestación.

Lactasa —Enzima intestinal que transforma a la lactosa en glucosa y galactosa.

Lactoalbúmina —Proteína simple soluble que se encuentra en mayores concentraciones en la leche materna humana que en la leche de vaca; fácilmente absorbida por el lactante.

Lactosa —Disacárido que se encuentra principalmente en la leche y en los productos lácteos.

Leguminosas —Plantas que tienen bacterias fijadoras de nitrógeno en sus raíces; una buena alternativa para la carne como fuente de proteína; algunos ejemplos son frijoles secos y lentejas.

Lesión —Área de tejido dañado o herido.

Leucopenia —Disminución anormal del número de leucocitos; normalmente por debajo de 5 000 por milímetro cúbico.

Levemente obeso —Sobrepeso entre 20 y 40%; 120 a 140% del peso corporal sano.

Licopeno —Carotenoide de pigmentación roja con poderosas funciones antioxidantes pero sin actividad de provitamina A; se encuentra en los jitomates y diversas moras y frutas.

Linfa —Fluido que se reúne del líquido intersticial recolectado de cada parte del cuerpo y que regresa al torrente sanguíneo a través de los vasos linfáticos.

Linfocitos B (células B) —Leucocitos que protegen al cuerpo en contra de las infecciones al inducir la producción de anticuerpos; vea Inmunidad humoral.

Linfocitos T (células T) —Leucocitos que reconocen y combaten las células extrañas, como las cancerosas; linfocitos tímicos.

Lipasa gástrica —Enzima estomacal auxiliar en la digestión de las grasas.

Lipasa pancreática —Enzima producida por el páncreas; se utiliza en la digestión de las grasas.

Lipectomía —Eliminación quirúrgica del tejido adiposo.

Lípido —Cualesquiera de un grupo de grasas o sustancias similares a la grasa que son insolubles en agua; incluye las grasas verdaderas (ácidos grasos y glicerol), lipoides y esteroides.

Lipoides —Sustancias que se asemejan a las grasas pero que contienen grupos diferentes al glicerol y ácidos grasos que constituyen a las grasas verdaderas; ejemplo: fosfolípidos.

Lipólisis —Degradación del tejido adiposo para generar energía.

Lipoproteína —Combinación de una proteína con componentes lípidos como colesterol, fosfolípidos y triglicéridos.

Lipoproteína de alta densidad (HDL) —Proteína plasmática que transporta grasas por el torrente sanguíneo hacia los tejidos o al hígado a fin de excretarse; las concentraciones sanguíneas elevadas se asocian con una disminución en el riesgo de enfermedades cardíacas.

Lipoproteína de baja densidad (LDL) —Proteína plasmática que contiene más colesterol y triglicéridos que proteína; las concentraciones sanguíneas elevadas se asocian con un aumento en el riesgo de enfermedades cardíacas.

Lipoproteína de muy baja densidad (VLDL) —Proteína plasmática que contiene triglicéridos en su mayoría, con pequeñas cantidades de colesterol, fosfolípidos y proteína; transporta los triglicéridos del hígado a los tejidos.

Lipoproteína lipasa —Enzima que degrada los quilomicrones.

Liposucción —Remoción quirúrgica del tejido adiposo por una manguera de vacío.

Líquido amniótico —Líquido albuminoso que rodea y protege al feto a lo largo del embarazo.

Líquido extracelular —Líquido que se encuentra entre las células y dentro de los vasos sanguíneos y linfáticos.

Líquido intersticial —Líquido extracelular localizado entre las células.

- Líquido intracelular** —Líquido localizado dentro de las células.
- Líquido intravascular** —Líquido que se encuentra en los vasos sanguíneos y linfáticos.
- Líquido transcelular** —Se localiza en las cavidades y espacios del cuerpo; se secreta y absorbe de forma constante; los ejemplos incluyen líquido cefalorraquídeo, líquido pericárdico, líquido pleural.
- Lisina** —Aminoácido a menudo inexistente en los granos.
- Lista de intercambio renal** —Tipo especializado de lista de intercambio para pacientes con enfermedades renales que requieren de una restricción de uno o más de los siguientes: proteínas, sodio, fósforo y potasio.
- Lista de intercambios** —Guía alimentaria desarrollada por las *American Dietetic* y *American Diabetes Associations*; utilizada a menudo en la práctica clínica como auxiliar en la planeación de comidas.
- Lista GRAS** —Aditivos alimentarios categorizados por la *U.S. Food and Drug Administration* generalmente reconocidos como seguros.
- Listeriosis** —Infección bacteriana provocada por *Listeria monocytogenes* que es en particular virulenta para el feto; la madre la transmite al feto dentro del útero o en el canal de parto; los brotes se asocian con leche bronca (cruda) o contaminada, quesos suaves, verduras contaminadas y carnes listas para comer; otros en riesgo: los ancianos, personas con alteraciones del sistema inmune y trabajadores agrícolas.
- Macrófago** —Monocito (figura 8-13) que ha abandonado la circulación y que se ha depositado en un tejido como el bazo, los ganglios linfáticos y las amígdalas; junto con los neutrófilos, las principales células fagocíticas del sistema inmune.
- Magnitud de la complexión física** —Designación de la estructura esquelética de una persona como pequeña, mediana o grande; se utiliza para determinar el peso corporal sano (PCS).
- Malabsorción** —Paso inadecuado de los alimentos digeridos del intestino delgado al torrente sanguíneo o al sistema linfático.
- Maligno** —Tumor que infiltra el tejido circundante y que se propaga a localizaciones distantes dentro del cuerpo.
- Maltasa** —Enzima intestinal que convierte la maltosa en glucosa.
- Maltosa** —Disacárido producido cuando el cuerpo degrada los almidones en unidades más simples; dos unidades de glucosa unidas.
- Marasmo** —Desnutrición provocada por deficiencia de kilocalorías y proteínas.
- Masa corporal magra** —También llamada masa libre de grasa; el peso del cuerpo menos el contenido graso, pero incluyendo las grasas esenciales asociadas con el sistema nervioso central, las vísceras, la médula ósea y las membranas celulares.
- Masa libre de grasa** —Masa corporal magra más los componentes no grasos del tejido adiposo.
- Masticación** —Proceso de masticar.
- Medidas antropométricas** —Medidas físicas del cuerpo humano como estatura, peso y pliegues cutáneos; se utilizan para determinar la composición y desarrollo del cuerpo.
- Megadosis** —Dosis que proporciona 10 veces o más del aporte dietético recomendado.
- Menaquinona** —Vitamina K sintetizada por bacterias intestinales; también denominada vitamina K₂.
- Meninges** —Las tres membranas que recubren el cerebro y la médula espinal; desde afuera son la duramadre, la aracnoides y la piamadre.
- Meningocele** —Protrusión congénita de las meninges a través de un defecto en el cráneo o la columna vertebral.
- Meningoencefalocele** —Protrusión del cerebro y sus membranas a través de un defecto en el cráneo.
- Metaanálisis** —Procedimiento estadístico para combinar datos de diversos estudios a fin de analizar su efectividad terapéutica.
- Metabolismo** —La suma de todos los cambios físicos y químicos que se llevan a cabo dentro del cuerpo; los dos procesos fundamentales involucrados son el anabolismo y el catabolismo.
- Metástasis** —“Siembra” de células cancerosas a localizaciones distantes del cuerpo; propagación a través de los vasos sanguíneos o linfáticos o por desbordamiento en una cavidad corporal.
- Metionina** —Aminoácido frecuentemente inexistente en las leguminosas.
- Micotoxina** —Sustancia producida por mohos que crecen sobre los alimentos y que puede ocasionar enfermedad o muerte cuando la ingieren animales o humanos.
- Microalbuminuria** —Pequeñas cantidades de proteína en la orina. Se detecta en laboratorio con técnicas más sensibles que las del análisis general de orina tradicional.
- Microgramo** —Millonésima parte de 1 gramo o milésima parte de 1 miligramo; se abrevia mcg o µg.
- Micronizar** —Pulverizar una sustancia en partículas muy pequeñas.
- Microvellosidad** —Bastoncillos microscópicos similares a cabellos (parecidos a las cerdas de un cepillo) que cubren el borde de cada vellosidad.
- Miliequivalente** —Unidad de medida que se utiliza para determinar la concentración de electrolitos en una solución; se expresa como miliequivalentes por litro; se abrevia mEq.
- Miliosmol** —Unidad de medición de la actividad osmótica.
- Mineral** —Elemento o compuesto inorgánico que se encuentra en la naturaleza; dentro del cuerpo, algunos minerales ayudan a regular las funciones corporales y son esenciales para una buena salud.
- Minerales principales** —Aquellos presentes en el cuerpo en cantidades mayores a los 5 g (alrededor de 1 cucharadita);

los humanos necesitan al menos 100 mg al día (aproximadamente $\frac{1}{50}$ de cucharadita); también llamados macrominerales.

Minerales traza —Aquellos presentes en el organismo en cantidades menores a 5 g; la ingesta diaria necesaria es menor a 100 mg; también se conocen como elementos traza.

Miocardio —El músculo cardíaco.

Mioglobina —Proteína localizada en el tejido muscular que contiene las reservas de oxígeno.

Mixedema —Padecimiento que se presenta en niños mayores y adultos, resultado de la hipofunción de la glándula tiroides; se caracteriza por resequedad y engrosamiento de la piel y desaceleración de la actividad física y mental.

Moco —Líquido espeso secretado por membranas mucosas y glándulas.

Modas alimentarias —Patrón inusual de conducta alimentaria adoptada de manera entusiasta por sus adeptos.

Moderadamente obeso —Sobrepeso entre 41 y 100%; 141 a 200% del peso corporal sano.

Moho —Cualquiera de un grupo de organismos parasíticos o de otro tipo que viven sobre la materia en descomposición; hongos.

Molécula —Cantidad más pequeña en la que se puede dividir una sustancia sin perder sus características.

Molienda —Proceso de moler granos en harinas.

Monocito —Leucocito (vea la fig. 8-13) que circula en el torrente sanguíneo alrededor de 24 h antes de depositarse en un tejido para convertirse en macrófago; junto con los neutrófilos, proporciona una defensa en contra de antígenos ajenos.

Monoglicérido —Un ácido graso unido a una molécula de glicerol.

Monosacárido —Azúcar simple compuesto de una unidad de $C_6H_{12}O_6$; algunos ejemplos son glucosa, fructosa y galactosa.

Morbilidad —Estado de enfermedad; número de casos de una enfermedad en relación con la población.

Mortalidad —Tasa de muertes; número de muertes por unidad poblacional.

Motilidad —Poder para moverse de forma espontánea.

Mucosa —Membrana húmeda que recubre las cavidades corporales.

Múltipara —Que ha dado a luz a más de un hijo.

Mutación —Cambio permanente transmisible en un gen; la mutación natural produce el cambio evolutivo de los organismos; la mutación inducida es el resultado de la exposición a influencias ambientales como fuerzas físicas, químicos o agentes biológicos.

MyPyramid —Guía alimentaria del USDA equilibrada con actividad sana; los grupos alimenticios son granos, verduras, frutas, aceites, leche, carne y frijoles.

Narcolepsia —Padecimiento crónico que consiste de ataques recurrentes de somnolencia y sueño.

Nefritis —Término general que se refiere a una inflamación de los riñones.

Nefroesclerosis —Endurecimiento de las arterias renales; puede ser el producto de una arterioesclerosis de las arterias renales.

Nefrona —Unidad estructural y funcional de los riñones.

Nefropatía —Enfermedad del riñón que se caracteriza por inflamación y lesiones degenerativas.

Neoplasma —Formación nueva de tejido anormal (tumor) que crece a expensas de un organismo sano.

Nervio óptico —Segundo par craneal que transmite los impulsos para el sentido de la vista.

Neuropatía —Cualquier enfermedad que afecta las fibras nerviosas.

Neuropatía diabética —Degeneración de los nervios periféricos que se presenta en la diabetes; las causas posibles son cambios microscópicos en los vasos sanguíneos o defectos metabólicos en el tejido nervioso.

NHANES —*National Health and Nutrition Examination Survey*, encuesta transversal representativa a nivel nacional de la población civil no institucionalizada de EUA; la lleva a cabo el *National Center for Health Statistics* de los *Centers for Disease Control and Prevention*

Niacina —Vitamina B que funciona como coenzima en la producción de energía a partir de glucosa; se obtiene de la carne o se produce del aminoácido triptófano, que está presente en leche, huevos y carne; también se denomina ácido nicotínico.

Nitrógeno —Gas incoloro, inodoro e insípido que forma cerca de 80% del aire del planeta.

Nitrógeno ureico en sangre (BUN) —Cantidad de nitrógeno presente en la sangre en forma de urea, a menudo elevado en los trastornos renales; también puede llamarse nitrógeno ureico sérico (SUN).

Nivel de tolerancia —Dosis máxima en la que un residuo no causa efectos adversos en animales de laboratorio.

Nivel máximo de ingesta tolerable —Máxima ingesta promedio diaria de un individuo que es poco probable que represente riesgos de efectos adversos sobre la salud en 97 a 98% de los individuos en una etapa vital y grupo etario específicos; comúnmente se refiere a la ingesta que incluye alimento, alimentos fortificados, agua y suplementos.

No esencial —En nutrición, se refiere a una sustancia química o nutriente que el cuerpo puede elaborar bajo condiciones normales.

Nombre genérico —Nombre que el fabricante original da a un fármaco; por lo general es el mismo nombre oficial que le confiere la *Food and Drug Administration*.

Nomograma —Gráfico que muestra una relación entre valores numéricos.

Nulipara —Que nunca ha dado a luz a un hijo.

Número de partos —Situación en la que un embarazo se prolonga hasta la viabilidad (20 semanas o peso al nacer de 500 g), sin importar que haya sido un nacimiento

vivo; nulípara: que nunca ha alcanzado la viabilidad; múltípara: que lo ha hecho en varias ocasiones.

Nutrición —La ciencia de los alimentos y su relación con los seres vivos.

Nutrición parenteral periférica —Alimentación intravenosa a través de una vena alejada del centro del cuerpo.

Nutrición parenteral total —Alimentación intravenosa que proporciona todos los nutrientes requeridos.

Nutriente —Sustancia química provista por los alimentos que el cuerpo necesita para su desarrollo, mantenimiento o reparación.

Nutriente condicionalmente esencial —Sustancia que por lo general se elabora dentro del cuerpo; en ciertas situaciones, el cuerpo no puede elaborar una cantidad óptima.

Nutriente esencial —Sustancia encontrada en los alimentos y que debe estar presente en la dieta porque el cuerpo humano carece de la capacidad para elaborarla en cantidades suficientes para una salud óptima.

Nutrientes energéticos —Sustancias químicas en los alimentos capaces de proporcionar energía; colectivamente se refiere a los carbohidratos, grasas y proteínas.

Nutrientes intactos —Nutrientes que no han sido predigeridos.

Obesidad —Cantidad excesiva de grasa en el cuerpo; en las mujeres, la obesidad se define como un contenido de grasa mayor a 33%; en los varones, como un contenido de grasa superior a 24%.

Obesidad abdominal —Exceso de grasa corporal localizada entre el pecho y la pelvis.

Obesidad glúteo-femoral —Exceso de grasa corporal que se concentra alrededor de las nalgas, caderas y muslos del individuo.

Obeso —Contenido de grasa corporal mayor a 24% en varones o 33% en mujeres.

Oclusión coronaria —Bloqueo de una o más ramas de las arterias coronarias que proveen al músculo cardíaco de oxígeno y nutrientes.

Oliguria —Disminución en la producción de orina.

Oncógeno —Gen carcinogénico que estimula la reproducción excesiva de la célula.

Opsina —Proteína que se combina con la vitamina A para formar rodopsina, químico en la retina necesario para la vista.

Órgano —Parte corporal relativamente independiente que tiene funciones específicas. Ejemplos: estómago, hígado.

Osmolalidad —Medida de la presión osmótica ejercida por el número de partículas disueltas por peso de un líquido; normalmente, en clínica, se informa como mOsm/kg.

Osmolaridad —Medida de la presión osmótica ejercida por el número de partículas disueltas por volumen de líquido; normalmente, en clínica, se informa como mOsm/L.

Ósmosis —Paso del agua a través de una membrana celular semipermeable de un área con menos partículas a una con más partículas.

Osteoartritis —Deterioro progresivo del cartílago de las articulaciones; los factores de riesgo son envejecimiento, obesidad, abuso laboral o atlético de las articulaciones y traumatismos.

Osteoblastos —Células óseas que forman el hueso.

Osteocalcina —Proteína fijadora de calcio regulada por hormonas y elaborada casi exclusivamente por las células formadoras de hueso llamadas osteoblastos; la vitamina K facilita la síntesis de la osteocalcina.

Osteoclastos —Células óseas que degradan el hueso.

Osteodistrofia —Formación defectuosa de hueso.

Osteodistrofia renal —Desarrollo óseo defectuoso ocasionado por retención de fósforo, un nivel sérico de calcio bajo o normal y aumento en la actividad paratiroidea.

Osteomalacia —Forma adulta de raquitismo.

Osteopenia —Densidad mineral ósea que se encuentra entre 1 a 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media de los adultos jóvenes sanos.

Osteoporosis —Densidad mineral ósea que se encuentra a más de 2.5 desviaciones estándar por debajo de la media de los adultos jóvenes sanos.

Ostomía —Abertura quirúrgicamente formada que permite el paso de los contenidos urinarios o intestinales hacia el exterior.

Óvulo —Célula germinal que, después de su fertilización por un espermatozoide, se desarrollará para convertirse en un individuo nuevo.

Oxalatos —Sales de ácido oxálico que se encuentran en algunos alimentos vegetales; se fijan al calcio de la planta, lo que hace que no estén disponibles para el cuerpo.

Oxidación —Proceso mediante el cual una sustancia se combina con oxígeno.

Oxitocina —Hormona producida por la glándula hipófisis posterior en el cerebro; sus efectos son las contracciones uterinas y la secreción de leche.

Páncreas —Glándula abdominal que secreta enzimas importantes para la digestión de carbohidratos, grasas y proteínas; también secreta las hormonas insulina y glucagón.

Pancreatitis —Inflamación del páncreas.

Parásito —Organismo que vive sobre o a expensas de un hospedador vivo.

Parestesia —Sensación anormal o desagradable que resulta de una lesión al nervio; se describe como una sensación de entumecimiento, hormigueo, ardor o quemazón.

Pariente en primer grado —Los padres, hermanos o hijos de un individuo.

Parietales —Los dos huesos que forman los lados y techo del cráneo; también, los dos lóbulos del cerebro que se encuentran aproximadamente debajo de dichos huesos.

Pautas alimentarias del USDA —Pautas para la promoción de la salud emitidas por los *U.S. Department of Agriculture and Health and Human Services*; revisadas en 2005.

Pectina —Carbohidrato purificado que se obtiene a partir de la cáscara de frutas cítricas o de la pulpa de la manzana;

se gelifica al cocinarse con azúcar al pH correcto para espesar jaleas y mermeladas; se encuentra en la manzana cruda molida, el puré de manzana, plátanos firmes; se recomienda para la diarrea para contribuir a la solidez de las heces.

Pelagra —Enfermedad deficitaria provocada por una falta de niacina y triptófano; se caracteriza por las tres D: dermatitis, diarrea y demencia.

Pelvis renal —Estructura dentro del riñón que recibe orina de los túbulos recolectores.

Pepsina —Enzima secretada en el estómago y que inicia la digestión de las proteínas.

Pepsinógeno —Antecedente de la pepsina; activado por el ácido clorhídrico, uno de los componentes del jugo gástrico.

Peptidasas —Enzimas que asisten en la digestión de proteínas mediante la reducción de las moléculas más pequeñas en aminoácidos simples.

Pequeño para la edad gestacional —Lactante que pesa menos al momento de su nacimiento de lo que se considera normal según el cálculo de la duración del embarazo.

Percutáneo —A través de la piel.

Pérdida de agua por evaporación —Pérdida insensible de agua a través de la piel.

Pérdida externa de agua —Agua que se pierde al exterior del cuerpo.

Pérdida insensible de agua —Agua que se pierde en forma invisible a través de los pulmones y la piel.

Pérdida sensible de agua —Pérdidas visibles de agua a través de la transpiración, la orina y las heces.

Pérdidas al tercer espacio —Retención de líquidos en las cavidades corporales como el pecho y el abdomen; en la cavidad abdominal produce ascitis.

Perinatal —Periodo que inicia después de la 28ª semana de embarazo y que finaliza 28 días después del nacimiento.

Periodo de incubación —Tiempo que se requiere para exhibir síntomas de una enfermedad después de la exposición al organismo causante.

Peristalsis —Movimiento muscular ondulante que impulsa a los alimentos a lo largo del tubo digestivo.

Peritoneo —La membrana que cubre los órganos internos y que reviste la cavidad abdominal.

Peritonitis —Inflamación de la cavidad peritoneal.

Pesaje bajo el agua —Medida más precisa de la grasa corporal.

Peso corporal deseable —Peso corporal de una persona según se compara con la tabla de estatura/peso deseable de 1959.

Peso corporal ideal —Peso de una persona según se compara con las tablas de estatura/peso de 1943.

Peso corporal sano —Cálculo del peso adecuado para un individuo con base en el tamaño de su complexión y tablas de peso y estatura.

Pesticidas —Químicos que se utilizan para matar insectos o roedores.

Petequias —Lesiones planas redondas en forma de puntos ocasionadas por hemorragias intradérmicas o submucosas.

pH —Potencial de hidrógeno; escala que representa la relativa acidez o alcalinidad de una solución; un valor de 7 es neutral, menos de 7 es ácido y mayor a 7 es alcalino.

Pica —Ansia por comer sustancias no alimentarias como arcilla o almidón de lavandería.

Pielonefritis —Inflamación de la porción central del riñón.

Piridoxina —Nombre farmacéutico de la vitamina B₆.

Piruvato —Intermediario en el metabolismo de los nutrientes energéticos.

Placa —Acumulación de material; en el interior de las arterias, los lípidos obstruyen el flujo de sangre; en los dientes, la placa dentobacteriana es el antecedente de las caries dentales y de la enfermedad periodontal.

Placa dentobacteriana —Masa gomosa incolora y transparente de microorganismos que crece sobre los dientes, predisponiéndolos a la putrefacción.

Placebo —Fármaco o tratamiento utilizado como control inactivo en el ensayo de una terapia; el “efecto placebo” se atribuye a una respuesta positiva ocasionada por las expectativas del sujeto.

Placenta —Órgano en el útero a través del cual el nonato intercambia dióxido de carbono por oxígeno y desechos por nutrientes; también conocido como secundinas.

Plasma —Porción líquida de la sangre, incluidos los elementos coagulantes.

Pliegue cutáneo tricipital —Medición de la piel y el tejido subcutáneo en el músculo tríceps localizado en la parte superior del brazo; se emplea para evaluar la grasa corporal.

Policitemia —Aumento en el número de eritrocitos; puede ser fisiológica a causa de la demanda de una mayor capacidad de transporte de oxígeno o patológica como en la policitemia vera, un trastorno crónico de causa desconocida que reduce la duración de la vida y que implica a las células madre hematológicas.

Polidipsia —Sed excesiva.

Polifagia —Apetito excesivo.

Polifarmacia —Uso concurrente de un gran número de fármacos, lo que aumenta el riesgo de interacciones; especialmente probable en un paciente con muchas enfermedades bajo tratamiento con diversos profesionales de la salud.

Polímero —Sustancia natural o sintética formada por la combinación de dos o más moléculas de la misma sustancia.

Polimorfismo —Ocurrencia de más de una forma durante un ciclo vital; variación en los alelos dentro de una especie.

Polipéptido —Cadena de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos que forman proteínas.

Polisacárido —Carbohidratos complejos que se componen de varias unidades de C₆H₁₂O₆; algunos ejemplos importantes incluyen almidones, glucógeno y fibra.

- Poliuria** —Micción excesiva.
- Posprandial** —Después de una comida.
- Prebiótico** —Ingredientes alimenticios no digeribles que alientan el crecimiento de microorganismos intestinales favorables.
- Precauciones universales** —Lista de procedimientos que se desarrollaron en los *Centers for Disease Control* para tratar con la sangre y ciertos otros líquidos corporales cuando se consideran contaminados.
- Precursor** —Sustancia a partir de la cual se deriva otra.
- Preeclampsia** —Hipertensión y proteinuria que aparecen después de la 20ª semana de embarazo.
- Presión arterial** —Fuerza ejercida contra las paredes de los vasos sanguíneos por la acción de bombeo del corazón.
- Presión del pulso** —La diferencia entre la presión sistólica y la presión diastólica; por lo general entre 30 a 40 mmHg; se reduce con volúmenes insuficientes de líquidos y se amplía con volúmenes excesivos de líquido.
- Presión diastólica** —Presión que se ejerce contra las arterias entre latidos del corazón; el número inferior en una lectura de presión arterial.
- Presión hidrostática** —Presión provocada por la acción de bombeo del corazón sobre el líquido dentro de los vasos sanguíneos.
- Presión osmótica** —Presión que se desarrolla cuando una solución concentrada se separa de una menos concentrada por medio de una membrana semipermeable.
- Presión osmótica coloidal** —Presión producida por el plasma y las proteínas celulares.
- Presión sistólica** —Presión que se ejerce contra las arterias cuando el corazón se contrae; nivel superior de la lectura de presión arterial.
- Principio de complementariedad** —Combinación de alimentos con proteínas incompletas de tal suerte que cada uno ofrece los aminoácidos ausentes en el otro.
- Prión** —Agente infeccioso proteináceo, extremadamente difícil de destruir; resistente al calor, cocción a presión, luz ultravioleta, irradiación, cloro, formaldehído y a los ácidos débiles; incluso el uso de un autoclave durante 18 min a 135 °C no elimina su infectividad.
- Probiótico** —Alimento microbiano vivo que mejora el equilibrio microbiano del intestino, principalmente mediante el refuerzo de la barrera mucosa intestinal contra agentes dañinos.
- Promoción** —Segundo paso en la transformación de una célula en cancerosa a través de la acción de sustancias ambientales sobre el gen alterado ya iniciado.
- Pronóstico** —Desenlace probable de una enfermedad con base en el estado de salud del paciente y del curso natural del trastorno.
- Proporción kilocaloría:nitrógeno** —Relación matemática expresada como el número de kilocalorías por gramo de nitrógeno que se proporciona en una alimentación.
- Prostaglandinas** —Ácidos grasos insaturados de cadena larga que de manera principal se sintetizan dentro del cuerpo a partir del ácido araquidónico; tienen efectos similares a las hormonas.
- Proteína** —Nutriente necesario para el desarrollo de tejidos corporales; se compone de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (en ocasiones con azufre, fósforo o hierro); los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas.
- Proteína C reactiva (PCR)** —Proteína anormal producida por el hígado en respuesta a la inflamación aguda y que se relaciona de manera estrecha con eventos vasculares futuros.
- Proteína completa** —Proteína que contiene todos los aminoácidos esenciales que necesitan los humanos; por lo regular se encuentra en fuentes animales como leche, carne, huevos y pescado.
- Proteína incompleta** —Proteína que carece de uno o más de los aminoácidos esenciales que requieren los humanos; se encuentran primordialmente en fuentes vegetales como cereales y verduras; la gelatina es un producto animal pero es una proteína incompleta.
- Proteinuria** —Proteína en la orina.
- Protocolo** —Descripción de pasos a seguir cuando se lleva a cabo un procedimiento o al proporcionar la atención para un padecimiento en particular.
- Protooncogén** —Gen que en la célula normal estimula el crecimiento y el mantenimiento; al mutar, se convierte en oncogén.
- Protrombina** —Proteína esencial para el proceso de coagulación sanguínea; elaborada por el hígado mediante el uso de la vitamina K.
- Provitamina** —Sustancia inactiva que el cuerpo convierte en una vitamina activa.
- Provitamina A** —Carotenoides precursores de la vitamina A, el más poderoso de los cuales es el betacaroteno.
- Prueba de tolerancia a la glucosa** —Análisis de sangre y orina después de que el paciente recibe una dosis concentrada de glucosa; se utiliza para diagnosticar anormalidades del metabolismo de la glucosa.
- Psicología** —La ciencia de los procesos mentales y de sus efectos sobre la conducta.
- Psicosis** —Alteración mental grave con trastornos de la personalidad y pérdida de contacto con la realidad.
- Ptialina** —Enzima salival que degrada los almidones y el glucógeno en maltosa y en pequeñas cantidades de glucosa; también se conoce como amilasa salival.
- Pubertad** —Periodo de la vida en el que se alcanza la capacidad física para reproducirse.
- Pulmonar** —Relacionado o pertinente a los pulmones.
- Pulmonía por *Pneumocystis*** —Tipo de infección pulmonar que a menudo se observa en pacientes con SIDA; ocasionada por el microorganismo *Pneumocystis carinii*.
- Purgas** —Depuración intencional de alimentos del cuerpo humano mediante el vómito, uso de enemas, laxantes o diuréticos, o todos los anteriores.

Purinas —Uno de los productos finales de la digestión de algunos compuestos que contienen nitrógeno.

Quilomicrón —Lipoproteína que transporta triglicéridos en el torrente sanguíneo después de las comidas.

Quimo —La mezcla de comida parcialmente digerida y de secreciones digestivas que se encuentran en el estómago e intestino delgado durante la digestión de los alimentos.

Quimosina —Enzima que cuaja la leche.

Quimotripsina —Enzima divisora de proteínas producida por el páncreas; activa en el intestino.

Rabdomiólisis —Degradación de las fibras musculares que produce mioglobina en el torrente sanguíneo; algunos componentes son tóxicos para los riñones y pueden ocasionar daño a los mismos.

Radicales libres —Átomos o moléculas que han perdido un electrón y que vigorosamente buscan reemplazarlo; al hacerlo, los radicales libres pueden dañar a los elementos constitutivos de las células normales.

Radiólogo —Médico especializado en la imagenología diagnóstica y en los tratamientos de radiación.

Rancio —Que tiene el aroma fétido y sabor agrio de grasas o aceites en descomposición.

Raquitismo —Enfermedad provocada por una deficiencia de vitamina D que afecta a los niños durante el periodo de desarrollo esquelético y que produce huesos anormalmente formados y débiles.

Rasgo recesivo —El que requiere de dos genes recesivos, uno de cada progenitor, para que se exprese (se manifieste) en el individuo.

Reabsorción tubular —Movimiento del líquido de regreso a la sangre por el túbulo renal.

Reacción química —Proceso de combinación o degradación de sustancias para obtener otras distintas.

Realimentación —Reintroducción de kilocalorías y nutrientes en un paciente, ya sea por vía oral o parenteral.

Receptores de transferrina sérica —Medición para determinar las reservas de hierro; aumentan incluso con deficiencias leves; no se ven afectados por la inflamación.

Recto —Parte inferior del intestino grueso.

Reflejo de hociqueo —Respuesta natural del lactante al roce de su mejilla, que provoca que la cabeza voltee hacia ese lado a fin de amamantar.

Reflujo gastroesofágico (trastorno por reflujo ácido) (ERGE) —Regurgitación del contenido estomacal hacia el esófago.

Registro alimentario —Diario del autoinforme de la ingesta alimentaria de una persona.

Registro de alimentos aceptados —Lista de verificación que indica los productos alimenticios aceptados o rechazados por el paciente.

Regurgitar —Provocar que fluya en dirección contraria, como cuando un lactante “regresa” la leche.

Renal —Relacionado con el riñón.

Renina —Enzima producida por el riñón que cataliza la conversión de angiotensinógeno en angiotensina I.

Requerimiento promedio estimado —Ingesta que satisface las necesidades estimadas de nutrientes de 50% de los individuos en un grupo etario o de género; se utiliza para establecer los RDA y para evaluar o planear la ingesta de grupos.

Reservorio —Lugar en el que por lo general vive y se multiplica un agente infeccioso a fin de que pueda transmitirse a un hospedador susceptible.

Residuo —Cantidad residual de cualquier sustancia dentro de un producto al momento de su venta; sustancia que permanece en el intestino después de la absorción.

Resistencia a la insulina —Trastorno caracterizado por concentraciones elevadas tanto de glucosa como de insulina; se cree que se relaciona con una falta de receptores de la insulina.

Respiración —Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre un organismo vivo y el ambiente.

Respiración de Kussmaul —Patrón de respiración rápida y profunda provocado por el intento del cuerpo por corregir la acidosis metabólica mediante la eliminación del dióxido de carbono a través de los pulmones.

Respirador —Máquina que se utiliza para asistir la respiración.

Resultado deseado —Cambio conductual o físico del paciente que indica el logro de una meta de sus cuidados médicos.

Retina —Recubrimiento interno del ojo que contiene células nerviosas sensibles a la luz; corresponde a la película en una cámara fotográfica.

Retinol —Una de las formas activas de la vitamina A preformada.

Retinopatía —Cualquier trastorno de la retina.

Retraso del crecimiento —Diagnóstico médico para lactantes que no suben de peso de manera apropiada o que pierden peso; también se aplica a los pacientes ancianos que pierden la capacidad para cuidar de sí mismos.

Riboflavina —Coenzima en el metabolismo de proteínas; también llamada vitamina B₂.

Riesgo relativo —En estudios epidemiológicos, la proporción de la frecuencia de cierto trastorno en grupos expuestos y en grupos no expuestos a algún factor hereditario o ambiental particular.

Rodopsina —Proteína fotosensible en la retina que contiene vitamina A; también llamada púrpura visual.

Rotavirus —Causa más común de la enteritis infecciosa en los neonatos humanos; sobrevive durante periodos largos en superficies duras, en el agua contaminada y en las manos.

Rugas —Dobleces en la mucosa de ciertos órganos como el estómago.

Sacarasa —Enzima que degrada la sacarosa en glucosa y fructosa.

Sacarosa —Un disacárido; una unidad de glucosa y una de fructosa unidas; azúcar de mesa normal.

Saciedad —Sensación de que se ha comido lo suficiente posterior al consumo de alimentos; sensación de estar satisfecho.

Salmonella —Género de bacteria responsable de muchos casos de enfermedades de transmisión alimentaria.

Salmonelosis —Infección bacteriana que se manifiesta por el inicio repentino de dolor de cabeza, dolor abdominal, diarrea, náusea y vómito. Casi siempre se presenta con fiebre. Los alimentos contaminados son el método principal de transmisión.

Salud —Estado de completo bienestar físico, mental y social, no sólo la ausencia de enfermedades o dolencias.

Sarcoma —Neoplasma maligno que se presenta en el tejido conjuntivo como músculos o huesos.

Sarcoma de Kaposi —Tipo de cáncer a menudo relacionado con el estado de inmunocompromiso que acompaña al SIDA; se caracteriza por áreas múltiples de proliferación celular, inicialmente sobre la piel y, al paso del tiempo, en otras localizaciones dentro del cuerpo.

Saturnismo —Intoxicación por plomo.

Secretina —Hormona que estimula la producción de bilis por parte del hígado y la secreción de jugo de bicarbonato de sodio por parte del páncreas.

Sensibilidad —Característica de una prueba diagnóstica; la proporción de personas correctamente identificadas como afectadas por el padecimiento en cuestión; una puntuación de 100% indicaría que todas las personas afectadas se identificaron por medio de la prueba.

Septicemia —Afección en la que hay microorganismos patógenos en la sangre.

Serosa —Membrana serosa que cubre a los órganos internos y que reviste las cavidades corporales.

Serotonina —Químico del cuerpo que ayuda en la transmisión de impulsos nerviosos; produce la constricción de los vasos sanguíneos y se cree que está relacionada con el sueño.

Servicio de apoyo en nutrición —Servicio de equipo para pacientes con nutrición enteral o parenteral que evalúa, vigila y orienta a los mismos.

Shigella —Microorganismos provocadores de enfermedades intestinales; se propagan por transmisión fecal-oral de un paciente o portador a través del contacto directo o indirecto por alimentos contaminados.

Signo de Chvostek —Espasmo de los músculos faciales después de un pequeño golpe sobre el nervio facial frente a la oreja; indicio de tetania.

Signo de Trousseau —Espasmos del antebrazo y mano al inflar el brazalete del baumanómetro; es indicio de tetania o falta de calcio ionizado en la sangre.

Signos —Vea Datos objetivos.

Síndrome alcohólico fetal —Padecimiento caracterizado por anomalías mentales y físicas en el lactante producidas por el consumo materno de alcohol durante el embarazo.

Síndrome de colon irritable —Diarrea o alternación entre diarrea y estreñimiento sin causa orgánica discernible.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) —Complejo patológico ocasionado por un virus que ataca al sistema inmune que provoca una enfermedad neurológica y permite el desarrollo de infecciones y cánceres oportunistas.

Síndrome de Korsakoff —Amnesia que a menudo se observa en el alcoholismo crónico, y que es el resultado de la degeneración del tálamo a causa de deficiencia de tiamina; se caracteriza por la pérdida de la memoria a corto plazo y por una incapacidad para aprender habilidades nuevas.

Síndrome de leche y alcalinos —Padecimiento caracterizado por altas concentraciones de calcio en sangre y por una orina más alcalina que predispone a la precipitación del calcio en el riñón; provocado por la ingesta excesiva de alcalinos absorbibles y leche; se asocia con el tratamiento de leche, crema y antiácidos para las úlceras pépticas que se utilizaba hace años.

Síndrome de realimentación —Estado perjudicial que se provoca cuando se hace una reintroducción inadecuada de alimentos y/o nutrientes y kilocalorías en una persona que antes padecía de una desnutrición grave.

Síndrome de Ritter —Enfermedad cutánea inflamatoria que se observa en los recién nacidos y que se caracteriza por pústulas que se llenan con un líquido color paja que se encostran.

Síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH) —Secreción patológica de ADH; produce hiponatremia por dilución.

Síndrome de vaciado gástrico —Padecimiento en el que los contenidos del estómago se vacían con demasiada rapidez hacia el duodeno; se presenta sobre todo en pacientes que se han sometido a resecciones gástricas.

Síndrome de Wernicke-Korsakoff —Trastorno del sistema nervioso central que es producido por deleción de tiamina; a menudo se observa en el alcoholismo crónico; sus signos y síntomas incluyen deficiencias motoras, sensoriales y de memoria.

Síndrome del ácido retinoico —Deformaciones fetales características que incluyen orejas pequeñas o falta de las mismas, conductos auditivos pequeños o faltantes, malformaciones cerebrales y defectos cardíacos provocados por un exceso de vitamina A preformada o isotretinoína.

Síndrome del biberón —Situación en la que el lactante exhibe una gran cantidad de caries dentales ocasionadas por beber leche o líquidos dulces durante el sueño.

Síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico —Complicación potencialmente letal de la DMNID que se caracteriza por concentraciones de glucosa en sangre superiores a los 600 mg por decilitro, ausencia de cetosis o cetosis ligera, deshidratación celular profunda y desequilibrios de electrolitos.

Síndrome metabólico —Combinación de factores de riesgo ateroscleróticos, incluyendo dislipidemia, resistencia a la insulina, obesidad e hipertensión, que produce un aumento de riesgo para la EAC.

Síndrome nefrótico —Resultado final de una variedad de enfermedades que ocasionan el paso anormal de proteínas plasmáticas a la orina.

Síntomas —Vea Datos subjetivos.

Sistema —Agrupación organizada de estructuras o partes relacionadas.

Sistema inmune —Órganos corporales responsables de repeler las sustancias que se interpretan como ajenas.

Sistema linfático —Todas las estructuras involucradas en la transportación de la linfa de los tejidos al torrente sanguíneo.

Sitios de fijación de proteínas —Diversidad de sitios en los tejidos corporales con los que pueden unirse los fármacos, lo que hace que los mismos se vuelvan temporalmente inactivos.

Sobrepeso —De 10 a 20% por encima del peso corporal sano; 110 a 120% del peso corporal sano.

Solubilidad —Capacidad de una sustancia de disolverse en otra solución.

Soluble —Que puede disolverse.

Soluto —Sustancia que se disuelve en un solvente.

Solvente —Líquido que contiene a otra sustancia en solución.

Somatostatina —Hormona producida por las células delta de los islotes de Langerhans y que inhibe tanto la liberación de insulina como la producción de glucagon.

Sonda nasoduodenal (sonda ND) —Sonda que se inserta por la nariz hasta el duodeno.

Sonda nasogástrica (sonda NG) —Sonda que se inserta por la nariz hasta el estómago.

Sonda nasoyeyunal (sonda NY) —Sonda que se inserta por la nariz hasta el yeyuno.

Staphylococcus aureus —Una de las especies más comunes de bacteria, que produce una toxina venenosa. El reservorio principal son las secreciones nasales y de la garganta. Los alimentos pueden actuar como vehículo de transmisión, por lo que el adecuado lavado de manos es un medio de control esencial.

Subcutáneo —Por debajo de la piel.

Submucosa —Capa estructural del tubo digestivo por debajo de la mucosa; contiene tejidos y vasos sanguíneos.

Subnutrición —Estado que es producto de la deficiencia de uno o más nutrientes.

Suero —Porción líquida de la sangre sin tomar en cuenta los elementos coagulantes.

Suero de la leche —Componente de la leche; en la leche humana contiene proteínas solubles que se digieren con facilidad; la principal proteína del suero en la leche materna es la alfa-lactoalbúmina, con un patrón de aminoácidos muy similar al de los tejidos del organismo.

Suplemento modular —Suplemento nutricional que contiene un número limitado de nutrientes, por lo regular uno solo.

Susceptibilidad genética —Probabilidad de que un individuo desarrolle un rasgo determinado por herencia.

Tasa —Velocidad o frecuencia de un suceso por unidad de tiempo.

Tasa de filtración glomerular (TFG) —Índice de la función renal; cantidad de filtrado que se forma cada minuto en todas las nefronas de ambos riñones.

Tejido —Grupo o conjunto de células similares con sustancia intracelular similar que actúan de manera conjunta para desempeñar una determinada función.

Tejido adiposo —Tejido que contiene masas de células de grasa.

Tejido epitelial —Tipo de tejido que forma la capa externa de la piel y que reviste las superficies corporales que se abren hacia el exterior; sus funciones incluyen protección, absorción y secreción.

Tenia —Gusano intestinal parasítico que adquieren los humanos a través de la ingestión de mariscos crudos o de carne de res o cerdo mal cocida.

Teratogénico —Capaz de ocasionar el desarrollo anormal del embrión; provoca la malformación fetal.

Termogénesis adaptativa —El ajuste en gasto energético que el cuerpo lleva a cabo ante aumentos o descensos importantes en la ingesta de kilocalorías de varios días de duración.

Tetania —Contracciones musculares, en especial de las muñecas y tobillos, provocadas por niveles bajos de calcio ionizado en la sangre; las causas incluyen deficiencia paratiroidea, deficiencia de vitamina D y alcalosis.

Tiamina —Coenzima en el metabolismo de carbohidratos y grasas; vitamina B₁.

Tiaminasa —Enzima en el pescado crudo que destruye la tiamina.

Timo —Glándula en el pecho, por arriba y frente al corazón, que contribuye a la respuesta inmunitaria, incluyendo la maduración de linfocitos T.

Tiramina —Monoamina presente en diversos alimentos que provoca una crisis hipertensiva en personas que ingieren inhibidores de la monoamino oxidasa (MAO).

Tiroxina (T₄) —Hormona que secreta la glándula tiroides; aumenta la tasa metabólica y la producción de energía.

Torácico —Relacionado con el pecho o tórax.

Toxoplasmosis —Infección causada por el protozoo *Toxoplasma gondii*; cuando hay infección dentro del útero, el feto puede sufrir retraso mental, ceguera y epilepsia.

Tracción —Proceso de utilizar pesos para alinear una parte del cuerpo.

Trago —Bebida alcohólica; vea Trago estándar.

Trago estándar —Una bebida alcohólica estándar; por lo general 355 ml (12 oz) de cerveza, 118 ml (4 oz) de vino o 44.5 ml (1.5 oz) de alguna bebida alcohólica destilada.

Transferrina —Proteína en sangre que fija y transporta hierro.

Transferrina sérica —Globulina en la sangre que fija y transporta hierro; sus concentraciones aumentan en la deficiencia de hierro inicial, antes de que disminuyan las cifras de hemoglobina y hematócrito.

Trastorno hipertensivo del embarazo —Presión arterial sistólica mayor a 140 mmHg o diastólica mayor a 90 mmHg durante el embarazo. Las subcategorías son hipertensión crónica, hipertensión gestacional, preeclampsia y eclampsia.

Trauma —Choque emocional o psicológico que en general produce un trastorno del comportamiento.

Traumatismo —Lesión o herida física causada por una fuerza externa.

Treonina —Aminoácido esencial a menudo faltante en los granos.

Trichinella spiralis —Parásito similar a un gusano que se incrusta en el tejido muscular de los cerdos.

Triglicérido —Tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol.

Tripsina —Enzima formada en los intestinos que ayuda a la digestión de proteínas.

Triptófano —Aminoácido esencial, que a veces no está presente en las leguminosas; sirve como provitamina para la producción de niacina en el hígado.

Triquinosis —Infestación de *Trichinella spiralis*, un helmintho parásito, que se transmite al comer cerdo crudo o cocido de manera insuficiente.

Triyodotironina (T₃) —Hormona que secreta la glándula tiroidea, que incrementa la tasa metabólica y la producción de energía.

Trombo —Coágulo de sangre que obstruye un vaso sanguíneo; la obstrucción de un vaso del cerebro o corazón está entre los efectos más graves.

Tubo digestivo —Conducto de la digestión que se extiende desde la boca hasta el ano.

Túbulo —Tubo o canal pequeño.

Túbulo colector —Último segmento del túbulo renal; sucede al túbulo contorneado distal. Normalmente, varias nefronas comparten un solo túbulo colector.

Túbulo contorneado proximal —Primer segmento del túbulo renal.

Túbulo renal —Segunda porción principal de la nefrona; tiene aspecto de cuerda.

Turgencia —Elasticidad de la piel; al pinzarla, ésta regresa con rapidez a su forma original en personas jóvenes y bien hidratadas; prueba del volumen insuficiente de líquidos que no es confiable en pacientes ancianos.

Úlcera —Herida o lesión abierta de la piel o membranas mucosas.

Úlcera perforada —Situación en la que una úlcera traspasa el estómago o pared intestinal por completo, derramando el contenido del órgano hacia la cavidad peritoneal.

Úlcera por decúbito —Herida por presión en la parte inferior de la espalda; llagas por presión.

Úlcera por presión —Descomposición del tejido a causa de una fuerza externa que interrumpe la circulación.

Umbral renal —Nivel de glucosa en sangre al que la glucosa empieza a descargarse en la orina.

Unidad internacional (UI) —Medida graduada de forma individual de las vitaminas A, D y E acordada por un comité de científicos; sustituida en gran parte por mediciones más precisas.

Urea —Principal ingrediente nitrogenado de la orina; producto final, junto con el CO₂, del metabolismo de las proteínas.

Uremia —Estado tóxico que se produce por la retención de sustancias que contienen nitrógeno y que normalmente se excretan por los riñones.

Uréter —Conducto por el que pasa la orina del riñón a la vejiga.

Urticaria —Inflamación y comezón repentinas de la piel o las membranas mucosas, a menudo provocadas por alergia; si el tracto respiratorio se ve afectado, puede peligrar la vida.

US Pharmacopeia (USP) —Compendio de estándares de potencia y pureza de los fármacos; emitida y revisada de manera periódica por un comité nacional de EUA.

Vaginitis —Inflamación de la vagina, que con más frecuencia es producto de un microorganismo infeccioso.

Vaina de mielina —Recubrimiento adiposo que rodea las extensiones de algunos nervios; su función es acelerar la velocidad de transmisión de los impulsos.

Valor biológico —Sistema de calificación de la facilidad con la que las proteínas alimenticias pueden convertirse en proteínas corporales; los huevos son la norma de 100% de retención de nitrógeno.

Válvula ileocecal —Válvula que se encuentra entre el íleon y el ciego.

Variación cíclica —Serie recurrente de eventos durante un periodo especificado.

Variación estacional —Se refiere a las diferencias que se presentan durante la primavera, el verano, el otoño y el invierno.

Vaso quilífero —Vaso linfático central en cada vellosidad.

Vasopresina —Hormona antidiurética; se abrevia ADH.

Vejiga —Órgano del cuerpo, también llamada vejiga urinaria, que recibe orina de los riñones y la desecha a través de la uretra.

Vellosidades —Múltiples proyecciones diminutas en la superficie de los pliegues del intestino que absorben líquidos y nutrientes.

Vena cava superior —Una de las venas de mayor diámetro en el cuerpo humano; se utiliza para aplicar la nutrición parenteral total.

Ventilación —Proceso mediante el cual los gases entran y salen de los pulmones; dos aspectos de la ventilación son la inhalación y la exhalación.

Vesícula biliar —Órgano en forma de pera en la parte inferior del hígado y que concentra y almacena la bilis.

Vida libre —Estilo de vida en el que libremente se satisfacen los deseos y apetitos propios.

Vida media —En la terapia medicamentosa, el tiempo que requiere el cuerpo para metabolizar o desactivar la mitad de la cantidad de una sustancia.

Vida útil —Duración que un producto puede permanecer almacenado sin deteriorarse.

Virus —Parásito muy pequeño no celular que depende por completo de los nutrientes dentro de la célula hospedadora para sus necesidades metabólicas y reproductivas.

Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) —Virus que provoca el SIDA.

Virus Norwalk —Microorganismo patógeno responsable de más de 50% de los casos reportados de gastroenteropatía viral epidémica. El periodo de incubación varía de 18 a 72 h, y los brotes suelen ser autolimitantes. Los síntomas estomacales similares a la influenza duran alrededor de 24 a 48 h.

Vitamina —Sustancia orgánica necesaria para el cuerpo en cantidades muy pequeñas; no produce energía y no se convierte en parte de la estructura del organismo.

Vitamina preformada —Vitamina que ya se encuentra en un estado completo en los alimentos ingeridos, al contrario de una provitamina, que requiere de su conversión dentro del cuerpo para lograr un estado completo.

Warfarina —Anticoagulante que interfiere con la síntesis por medio del hígado de los factores de coagulación II, VII, IX y X dependientes de la vitamina K.

Women, Infant, and Children (WIC) —Programa federal que proporciona educación sobre nutrición y alimentos suplementarios a mujeres embarazadas o lactantes y niños de hasta cinco años de edad en sectores de bajos ingresos.

Xeroftalmía —Sequedad y engrosamiento de las células epiteliales del ojo; puede ser a causa de deficiencia de vitamina A.

Xerostomía —Sequedad de boca producida por una disminución en las secreciones de saliva.

Yeyuno —Segunda porción del intestino delgado.

Yeyunostomía —Abertura quirúrgica hacia el yeyuno.

Zooquímicos —Ingredientes fisiológicamente activos en los animales.

Bibliografía

Capítulo 1

- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Food insecurity and hunger in the United States. *J Am Diet Assoc* 106:446, 2006.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Functional foods. *J Am Diet Assoc* 104:814, 2004.
- Bachman, JL, et al: Sources of food group intakes among the US population 2001–2002. *J Am Diet Assoc* 108:804, 2008.
- Elliott, R, and Ong, TJ: Nutritional genomics. *BMJ* 324:1438, 2002.
- Gottschlich, MM (eds): The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Study Based Approach—The Adult Patient. American Society For Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- Kleinman, RE, et al: Diet, breakfast, and academic performance in children. *Ann Nutr Metab* 46(Suppl 1):24, 2002.
- Korol, DL: Enhancing cognitive function across the life span. *Ann N Y Acad Sci* 959:167, 2002.
- Mukamal, KJ, et al: Tea consumption and mortality after acute myocardial infarction. *Circulation* 105:2476, 2002.
- Murphy, SP, and Johnson, RK: The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am J Clin Nutr*. Author reply. *Am J Clin Nutr* 524, Aug, 2004.
- Panel on Macronutrients, Panel on the Definition of Dietary Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. National Academy Press, Washington, DC, 2002/2005.
- U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion: MyPyramid. CNPP-14, U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC, April, 2005. Accessed 2009 at: www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/recommendations. Accessed June 2010 at: www.mypyramid.gov.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services: Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans 2005, ed 5. Home and Garden Bulletin No. 232, U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC, 2005.
- White, JR, et al: Clarifying the role of insulin in type 2 diabetes management. *Clin Diabetes* 21:1, 2003.

Capítulo 2

- American Diabetes Association and American Dietetic Association: Exchange Lists for Meal Planning. American Diabetes Association and American Dietetic Association, Alexandria, VA, and Chicago, 1995.
- Brown, L, Edwards, J, and Hartwell, H: A taste of the unfamiliar. Understanding the meanings attached to food by international postgraduate students in England. *Appetite* 54:202, 2010.
- Daniels, SR, Khoury, PR, and Morrison, JA: The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: Differences by race and gender. *Pediatrics* 99:804, 1997.
- Hagey, R: The phenomenon, the explanations and the responses: Metaphors surrounding diabetes in urban Canadian Indians. *Soc Sci Med* 18:265, 1984.
- Harley, K, Stamm, NL, and Eskenazi, B: The effect of time in the U.S. on the duration of breastfeeding in women of Mexican descent. *Matern Child Health J* 11:119, 2007.
- Heymsfield, SB, Nunez, C, and Pietrobelli, A: Bioimpedance analysis: What are the next steps? *Nutr Clin Pract* 12:201, 1997.
- Jackson, LE: Understanding, eliciting and negotiating clients' multicultural health beliefs. *Nurse Pract* 18:30, 1993.
- Jacobs, DO: Bioelectrical impedance analysis: Implications for clinical practice. *Nutr Clin Pract* 12:204, 1997.
- Kovacevich, DS, et al: Nutrition risk classification: A reproducible and valid tool for nurses. *Nutr Clin Pract* 12:20, 1997.
- Metropolitan Life Insurance Company Height-Weight Table. Metropolitan Life, Warwick, RI, 1983.
- National Academy of Sciences: Dietary Reference Intakes. *Nutr Rev* 55:319, 1997a.
- National Academy of Sciences: Origin and framework of the development of Dietary Reference Intakes. *Nutr Rev* 55:332, 1997b.
- National Academy of Sciences: Uses of Dietary Reference Intakes. *Nutr Rev* 55:327, 1997c.
- Ordoas, JM, Kaput, J, and Corella, D: Nutrition in the genomics era: Cardiovascular disease risk and the Mediterranean diet. *Mol Nutr Food Res* 51:1293, 2007.
- Shannon, C: Acculturation: Aboriginal and Torres Strait Islander nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr* 11(Suppl 3):S576, 2002.
- Shintani, TT, et al: Obesity and cardiovascular risk intervention through the ad libitum feeding of traditional Hawaiian diet. *Am J Clin Nutr* 53:1647S, 1991.
- Shintani, T, et al: Waianae Diet Program: long-term follow-up. *Hawaii Med J* 58:117, 1999.

- Sowattanangoon, N, Kochabhakdi, N, and Petrie, KJ: Buddhist values are associated with better diabetes control in Thai patients. *Int J Psychiatry Med* 38:481, 2008.
- Sun, G, et al: Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *Am J Clin Nutr* 81:74, 2005.
- Tengvall, M, et al: Body composition in the elderly: reference values and bioelectrical impedance spectroscopy to predict total body skeletal muscle mass. *Clin Nutr* 28:52, 2009.
- Yates, AA: Dietary reference intakes: Rationale and applications. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.

Capítulo 3

- American Dietetic Association: ADA's nutrition trends survey result. *J Am Diet Assoc* 102:7(Suppl), 2002.
- American Diabetes Association, American Dietetic Association: Exchange lists for meal planning. American Dietetic Association, Alexandria, VA, 2003.
- Buchman, JL, et al: Sources of food group intakes among the U.S. population, 2001–2002. *J Am Diet Assoc* 108:804, 2008.
- Duyff, LD: *American Dietetic Association Complete Food and Nutrition Guide*, ed 2. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2002.
- Food and Nutrition Board, National Academy of Science, Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. National Academy Press, Washington, DC, 2002.
- Fowler, MJ: Classification of diabetes: Not all hypoglycemia is the same. *Clin Diabetes* 25:74, 2007.
- Gottschlich, MM (ed): *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- Holt, R, Roberts, G, and Scully, C: Dental damage, sequelae, and prevention. *BMJ* 320:1719, 2000.
- Korol, DL: Enhancing cognitive function across the life span. *Ann N Y Acad Sci* 959:167, 2002.
- Nielson, SJ, and Popkin, BM: Patterns and trends in food portion sizes, 1977–1998. *JAMA* 289:450, 2003.
- Uhlman, M, and Ridder, K: Nutrition information, questionable serving sizes confuse Americans. *The Salt Lake City Tribune*, October 20, 2002.
- U.S. Department of Agriculture: Continuing survey of food intake by individuals, 1994–1996. Accessed April 2005 at: www.usda.gov. Accessed June 2008 at: www.aspartame.org. Accessed January 2010 at: www.cavediabetesjournal.org.
- Caballero, B: A nutrition paradox—underweight and obesity in developing countries. *N Engl J Med* 352:1514, 2005.
- Chanmugan, P, et al: Did fat intake in the United States really decline between 1989–1991 and 1994–1996? *J Am Diet Assoc* 103:867, 2003.
- Cunningham, E, and Marason, W: Should my client's diet contain plant sterol/sterol esters to lower cholesterol? *J Am Diet Assoc* 102:81, 2002.
- Dausch, J: Trans-fatty acids: A regulatory update. *J Am Diet Assoc* 102:18, 2002.
- Doak, CM, et al: The dual burden household and the nutrition transition paradox. *Int J Obesity Res* 29:129, 2005.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. National Academy Press, Washington, DC, 2002/2005.
- Gottschlich, MM (eds): *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- Hise, ME, and Brown, JC: Lipids. In *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- International Food Information Council (IFIC) and The Food and Drug Administration (FDA): *The Benefits of Balance: Managing Fat in Your Diet*. International Food Information Council and Food and Drug Administration, Washington, DC, 1998.
- Kendler, BS: Recent nutritional approaches to the prevention and therapy of cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Nurs* 12:3, 1997.
- Lichtenstein, AH: Trans fatty acids and hydrogenated fat: What do we know? *Nutr Today* 30:102, 1995.
- Lichtenstein, AH, et al: Dietary fat consumption and health. *Nutr Rev* 56:53, 1998.
- Morris, MC: Consumption of fish and n-3 fatty acids and risk of incident Alzheimer disease. *Arch Neurol* 60:940, 2003.
- National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute: *Clinical Guidelines on the Identification and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. U.S. Department of Health and Human Services, Bethesda, MD, 1998.
- Pearson, TA, et al: *AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update*. Consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other vascular diseases. *Circulation* 106:388, 2002.
- Tucker, KL, et al: The combination of high fruit and vegetable and low saturated fat intakes is more protective against mortality in aging men than is either alone: Baltimore longitudinal study of aging. *J Nutr* 135:556, 2005.
- U.S. Department of Agriculture (USDA) and U.S. Department of Health and Human Services: *Dietary Guidelines for Americans*, ed 4. Extension Bulletin E-2773, Michigan State University, East Lansing, 2001.
- U.S. Department of Agriculture: Continuing survey of food intake by individuals, 1994–1996. Accessed at: www.usda.gov/bbnc/foodsurvey.
- U.S. Department of Agriculture: *Dietary Guidelines*. Accessed at: www.usda.gov/dietaryguidelines/dga2000.
- U.S. Department of Agriculture: *The food guide pyramid*. Accessed at: www.usda.gov/py.
- U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Health Promotion: *Nutrition insights: The role of nuts in a healthy diet*. Accessed December 2008 at: www.usda.gov/cnpp.
- World Health Organization: *Years of healthy life can be increased 5–10 years*. Accessed at: www.who.int/mediacentre/releases/pr84/en/print.html.
- Wiese, HF, Hansen, AE, and Adam, DJD: Essential fatty acids in infant nutrition. *J Nutr* 58:345, 1958.
- Willett, WC: Diet, nutrition, and the prevention of cancer. In Shils, ME (ed): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 9. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.

Capítulo 4

- Agricultural Research Service Dietary Guidelines Committee: *Dietary Guidelines for Americans 2000*. Accessed at: www.ars.usda.gov/dgac.
- American Dietetic Association: *International Dietetics & Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual*, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic and Diabetic Associations: *Exchange Lists for Meal Planning*. American Dietetic Association, Chicago, 2003.
- Blundell, JE, Stubbs, J: Diet composition and the control of food intake in humans. In Bray, GA, Bouchard, C (eds): *Handbook of Obesity: Etiology and Pathophysiology*. Marcel Dekker, New York, 2004.

Capítulo 5

- American Diabetes Association and American Dietetic Association: Exchange Lists for Meal Planning. American Diabetes Association and American Dietetic Association, Alexandria, VA, and Chicago, 1995.
- Bank, A: On the road to gene therapy for beta-thalassemia and sickle cell anemia. *Pediatr Hematol Oncol* 25:1, 2008.
- Bonds, DR: Three decades of innovation in the management of sickle cell disease: The road to understanding the sickle cell disease clinical phenotype. *Blood Rev* 19:99, 2005.
- Carvalho, NF, et al: Severe nutritional deficiencies in toddlers resulting from health food milk alternatives. *Pediatrics* 107:E46, 2001.
- Chang, JC, Ye, L, and Kan, YW: Correction of the sickle cell mutation in embryonic stem cells. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103:1036, 2006.
- Denton, I: Getting the konzo prevention message out. *Cassava Cyanide Diseases Network News*, (10) December 2007.
- Diasolua Ngudi, D, Kuo, YH, and Lambein, F: Food safety and amino acid balance in processed cassava "Cossettes." *J Agric Food Chem* 50:3042, 2002.
- Dwyer, AJ, et al: Nutritional status and wound healing in open fractures of the lower limb. *Int Orthop* 29:251, 2005.
- Ferrando, AA, Paddon-Jones, D, and Wolfe, RR: Bedrest and myopathies: *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 9:410, 2006.
- Gambol, PJ: Maternal phenylketonuria and case management implications. *J Pediatr Nurs* 22:129, 2007.
- Gropper, SS, Smith, JL, and Groff, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, Belmont, CA, 2009.
- Hanley, WB: Finding the fertile woman with phenylketonuria. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 137:131, 2008.
- Johnston, PK, and Sabate, J: Nutritional implications of vegetarian diets. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Katz, KA, et al: Rice nightmare: Kwashiorkor in two Philadelphia-area infants fed Rice Dream beverage. *J Am Acad Dermatol* 52:S69, 2005.
- Koch, R, Moseley, K, and Guttler, F: Tetrahydrobiopterin and maternal PKU. *Mol Genet Metab* 86:S139, 2005.
- Kris-Etherton, P, and Skulas, A: Essential fatty acids and vegetarians: The missing link in long-chain Omega-3 fatty acid recommendations. *Nutr MD* 31:1, 2005.
- Liu, SA, et al: Risk factors for wound infection after surgery in primary oral cavity cancer patients. *Laryngoscope* 117:166, 2007.
- March of Dimes: PKU (Phenylketonuria). March of Dimes, 2007. Accessed April 20, 2008 at: http://www.marchofdimes.com/printableArticles/19695_1219.asp.
- Matthews, DE: Proteins and amino acids. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Phenylketonuria. Merck Manual. Accessed April 20, 2008 at: <http://www.merck.com/mmpe/print/sec19/ch296/ch296c.html>.
- Piercechi-Marti, MD, et al: Malnutrition, a rare form of child abuse: Diagnostic criteria. *J Forensic Sci* 51:670, 2006.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA approves Kuvan for treatment of phenylketonuria (PKU). *FDA News* December 13, 2007. Accessed April 17, 2008 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2007/NEW01761.html>.
- Venes, D (ed): *Tabor's Cyclopedic Medical Dictionary*, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Zurfluh, MR, et al: Molecular genetics of tetrahydrobiopterin-responsive phenylalanine hydroxylase deficiency. *Hum Mutat* 29:167, 2008.

Capítulo 6

- American Dietetic Association: *International Dietetics and Nutrition Terminology Manual*. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. National Academy Press, Washington, DC, 2002.
- Gropper, SS, and Smith, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, St. Paul, MN, 2008.
- Guthrie, HA: *Introductory Nutrition*, ed 7. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis, 1989.
- Hoffer, LJ: Metabolic consequences of starvation. In Shils, ME (ed): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Leibel, RL, Rosenbaum, M, and Hirsch, J: Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med* 332:621, 1995.
- Mahon, KL, and Escott-Stump, S (eds): *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*, ed 12. Elsevier, Philadelphia, 2007.
- Roll, BJ, et al: Increasing the portion size of a sandwich increases energy intake. *J Am Diet Assoc* 104:367, 2004.
- Shils, ME (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Subcommittee on the 10th Edition of the RDAs, Food and Nutrition Board, Commission of Life Sciences, National Research Council: *Recommended Dietary Allowances*. National Academy Press, Washington, DC, 1989, pp 24–38.
- Swinburn, B: The runaway weight gain train: Too many accelerators, not enough brakes. *BMJ* 329:736, 2004.
- Treuth, MS, et al: Metabolic adaptation to a high-fat and high-carbohydrate diets in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 77:479, 2003.
- U.S. Department of Agriculture: NHANES 2005–2006. Accessed August 2007 at: www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg.

Capítulo 7

- Akikusa, JD, Garrick, D, and Nash, MC: Scurvy: Forgotten but not gone. *J Paediatr Child Health* 39:75, 2003.
- Armas, LA, Hollis, BW, and Heaney, RP: Vitamin D₂ is much less effective than vitamin D₃ in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 89:5387, 2004.
- Ashourian, N, and Mousdicas, N: Pellagra-like dermatitis. *N Engl J Med* 354:1614, 2006.
- Astudillo, L, et al: Development of beriberi heart disease 20 years after gastrojejunostomy [letter]. *Am J Med* 113:157, 2003.
- Bartlett, PC, Morris, JG, Jr, and Spengler, J: Foodborne illness associated with niacin: Report of an outbreak linked to excessive niacin in enriched cornmeal. *Public Health Rep* 97:258, 1982.
- Bingham, AC, Kimura, Y, and Imundo, L: A 16-year-old boy with purpura and leg pain. *J Pediatr* 142:560, 2003.
- Bischoff-Ferrari, HA, et al: Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr* 84:18, 2006.
- Bischoff-Ferrari, HA, et al: Fracture prevention with vitamin D supplementation: A meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* 293:2257, 2005.
- Blank, S, et al: An outbreak of hypervitaminosis D associated with the overfortification of milk from a home-delivery dairy. *Am J Public Health* 85:656, 1995.

- Bonet, ML, et al: Vitamin A and the regulation of fat reserves. *Cell Mol Life Sci* 60:1311, 2003.
- Bouillon, R, Norman, AW, and Lips, P: Vitamin D deficiency [letter]. *N Engl J Med* 357:1980, 2007.
- Bourgeois, C, Cervantes-Laurean, D, and Moss, J: Niacin. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Butterworth, RF: Thiamin. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Cannell, JJ, et al: Epidemic influenza and vitamin D. *Epidemiol Infect* 134:1129, 2006.
- Carmel, R: Cobalamin (Vitamin B₁₂). In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006a.
- Carmel, R: Folic acid. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006b.
- Carvalho, NF: Severe nutritional deficiencies in toddlers resulting from health food milk alternatives. *Pediatrics* 107:E46, 2001.
- Centers for Disease Control and Prevention: Neurologic impairment in children associated with maternal dietary deficiency of cobalamin—Georgia, 2001. *MMWR* 52:61, 2003. Accessed December 18, 2003 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5204.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Severe malnutrition among young children—Georgia, January 1997–June 1999. *MMWR* 50:224, 2001. Accessed June 19, 2003 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/nn5012a3.htm>.
- Chatterjee, M, and Speiser, PW: Pamidronate treatment of hypercalcemia caused by vitamin D toxicity. *J Pediatr Endocrinol Metab* 20:1241, 2007.
- Chiu, CJ, and Taylor, A: Nutritional antioxidants and age-related cataract and maculopathy. *Exp Eye Res* 84:229, 2007.
- Conversion factors, weights and measures, and metabolic water formation. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Cyharova, E, et al: Niacin skin test response in dyslexia. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 77:123, 2007.
- Delanghe, JR, et al: Vitamin C deficiency and scurvy are not only a dietary problem but are codetermined by the haptoglobin polymorphism. *Clin Chem* 53:1397, 2007.
- Delcourt, C: Application of nutrigenomics in eye health. *Forum Nutr* 60:168, 2007.
- Delgado-Sanchez, L, Godkar, D, and Niranjani, S: Pellagra: Rekindling of an old flame. *Am J Ther* 15:173, 2008.
- DePaola, DP, et al: Nutrition and dental medicine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Dhar, M, Bellevue, R, and Carmel, R: Pernicious anemia with neuropsychiatric dysfunction in a patient with sickle cell anemia treated with folate supplementation. *N Engl J Med* 348:2204, 2003.
- Donahue, SP: Recurrence of idiopathic intracranial hypertension after weight loss: The carrot craver. *Am J Ophthalmol* 130:850, 2000.
- Evans, JR: Antioxidant vitamin and mineral supplements for slowing the progression of age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst Rev* 2:CD000254, 2006.
- Fitzpatrick, S, et al: Vitamin D-deficient rickets: A multifactorial disease. *Nutr Rev* 58:218, 2000.
- Garland, CF, et al: The role of vitamin D in cancer prevention. *Am J Public Health* 96:252, 2006.
- Goodrich, RP, et al: The Mirasol PRT system for pathogen reduction of platelets and plasma: An overview of current status and future trends. *Transfus Apher Sci* 35:5, 2006.
- Gropper, SS, Smith, JL, and Groff, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, Belmont, CA, 2009.
- Harrow, JJ, et al: Diagnostic pitfalls: Case report of scurvy in a man with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 26:163, 2003.
- Hathcock, JN: Risk assessment for vitamin D. *Am J Clin Nutr* 85:6, 2007.
- Heaney, RP: Barriers to optimizing vitamin D₃ intake for the elderly. *J Nutr* 130:1123, 2006.
- Holick, MF: Vitamin D. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Holick, MF: Vitamin D deficiency. *N Engl J Med* 357:266, 2007.
- Holick, MF, et al: Vitamin D₂ is as effective as vitamin D₃ in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab* 93:677, 2008.
- Huiming, Y, Chaomin, W, and Meng, M: Vitamin A for treating measles in children. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD001479, 2005.
- Jackson, RD, et al: Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 354:669, 2006.
- Jager, RD, Mieler, WF, and Miller, JW: Age-related macular degeneration. *N Engl J Med* 358:2602, 2008.
- Johnson, MA: If high folic acid aggravates vitamin B₁₂ deficiency what should be done about it? *Nutr Rev* 65:451, 2007.
- Johnston, CS, and Bowling, DL: Stability of ascorbic acid in commercially available orange juices. *J Am Diet Assoc* 102:525, 2002.
- Kowalski, TE, et al: Vitamin A hepatotoxicity: A cautionary note regarding 25,000 IU supplements. *Am J Med* 97:523, 1994.
- Kreiter, SR, et al: Nutritional rickets in African American breast-fed infants. *J Pediatr* 137:153, 2000.
- Lamb, E: Vitamin D deficiency presenting acutely in an infant [letter]. *BMJ* January 30, 1999. Accessed September 15, 1999 at: <http://www.bmj.com/cgi/eletters/318/7175/39>.
- Lerner, V, and Kanevsky, M: Acute dementia with delirium due to vitamin B₁₂ deficiency: A case report. *Int J Psychiatry Med* 32:215, 2002.
- Levin, NA, and Greer, KE: Scurvy in an unrepentant carnivore. *Cutis* 66:39, 2000.
- Levine, M, Katz, A, and Padayatty, SJ: Vitamin C. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Li, Y, and Schellhorn, HE: Vitamin C and human nutrition. *Cyberounds Nutrition Conference*. Released March 25, 2008. Accessed April 17, 2008 at: <http://www.cyberounds.com/conf/nutrition/2008-03-25/index.html>.
- Linus Pauling Institute: Choline. Accessed May 14, 2008 at: <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/othernuts/choline>.
- Liu, PT, et al: Toll-like receptor triggering of a vitamin D-mediated human antimicrobial response. *Science* 311:1770. 16 December 2005; accepted 8 February 2006; published online 23 February 2006; 10.1126/Science.1123933.
- MacDonald, A, and Forsyth, A: Nutritional deficiencies and the skin. *Clin Exp Dermatol* 30:388, 2005.
- Mark, BL, and Carson, JAS: Vitamin D and autoimmune disease—implications for practice from the multiple sclerosis literature. *J Am Diet Assoc* 106:418, 2006.
- Marra, MV, and Boyar, AP: Position of the American Dietetic Association: nutrient supplementation. *J Am Diet Assoc* 109:2073, 2009.
- McCormick, DB: Riboflavin. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- McLaren, DS, and Frigg, M: *Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders (VADD)*, ed 2. Sight and Life, Basel, Switzerland, 2001.
- Messamore, E, Hoffman, WF, & Janowsky, A: The niacin skin flush abnormality in schizophrenia: a quantitative dose-response study. *Schizophr Res* 62:251, 2003.
- Miksdar, R, et al: Hepatic hydrothorax associated with vitamin A toxicity. *J Clin Gastroenterol* 34:275, 2002.

- Milea, D, Cassoux, N, and LeHoang, P: Blindness in a strict vegan [letter]. *N Engl J Med* 342:897, 2000.
- Mills, JL, et al: Low vitamin B₁₂ concentrations in patients without anemia: The effect of folic acid fortification of grain. *Am J Clin Nutr* 77:1474, 2003.
- Morse, JW, Morse, SJ, and Patterson, J: Niacin reaction: Common vitamin, uncommon ED diagnosis. *Am J Emerg Med* 17:320, 1999.
- Multivitamins, What to avoid, how to choose. *Consumer Reports* 71(2):19.
- Munger, KL, et al: Serum 25-hydroxyvitamin D levels and risk of multiple sclerosis. *JAMA* 296:2832, 2006.
- National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements: Dietary Supplement Fact Sheet: Vitamin D, 2008. Accessed May 21, 2008 at: <http://ods.od.nih.gov/factsheets/vitaminD.asp>.
- Nutrition Data-a. Foods highest in folate. Accessed May 9, 2008 at: <http://www.nutritiondata.com>.
- Nutrition Data-b. Foods highest in vitamin B₆. Accessed May 8, 2008 at: <http://www.nutritiondata.com>.
- Ozturk, F, et al: Pellagra: A sporadic pediatric case with a full triad of symptoms. *Cutis* 68:31, 2001.
- Pangan, AL, and Robinson, D: Hemarthrosis as initial presentation of scurvy. *J Rheumatol* 28:1923, 2001.
- Penniston, KL, and Tanumihardjo, SA: The acute and chronic toxic effects of vitamin A. *Am J Clin Nutr* 83:191, 2006.
- Pham, DQ, and Plakogiannis, R: Vitamin E supplementation in Alzheimer's disease, Parkinson's disease, tardive dyskinesia, and cataract: Part 2. *Ann Pharmacother* 39:1870, 2005a.
- Pham, DQ, and Plakogiannis, R: Vitamin E supplementation in cardiovascular disease and cancer prevention: Part 1. *Ann Pharmacother* 39:1870, 2005b.
- Preston, AM, et al: Influence of environmental tobacco smoke on vitamin C status in children. *Am J Clin Nutr* 77:167, 2003.
- Roman, GC: Nutritional disorders of the nervous system. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Ross, DA: Recommendations for vitamin A supplementation. *J Nutr* 132:2902S, 2002.
- Sen, CK, Khanna, S, and Roy, S: Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols. *Life Sci* 78:2088, 2006.
- Shah, M, et al: Nutritional rickets still afflict children in north Texas. *Tex Med* 96:64, 2000.
- Stephen, R, and Utecht, T: Scurvy identified in the emergency department: A case report. *J Emerg Med* 21:235, 2001.
- Stroh, C, et al: Vitamin A deficiency (VAD) after a duodenal switch procedure: a case report. *Obes Surg* 20:397, 2010.
- Tamura, Y, et al: Scurvy presenting as painful gait with bruising in a young boy. *Arch Pediatr Adolesc Med* 7:732, 2000.
- Towbin, A, et al: Beriberi after gastric bypass surgery in adolescence. *J Pediatr* 145:263, 2004.
- Traber, MG: Vitamin E. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Trumbo, PR: Pantothenic acid. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Van Leeuwen, R, et al: Dietary intake of antioxidants and risk of age-related macular degeneration. *JAMA* 294:3101, 2005.
- Vieth, R: Critique of the considerations for establishing the tolerable upper intake level for vitamin D: Critical need for revision upwards. *J Nutr* 136:1117, 2006.
- Vieth, R: Vitamin D toxicity, policy, and science. *J Bone Miner Res* 22(Suppl 2):V64, 2007.
- Wagner, CL, and Greer, FR: Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 122:1142, 2008.
- Weinstein, M, Babyn, P, and Zlotkin, S: An orange a day keeps the doctor away: Scurvy in the year 2000. *Pediatrics* 108:E55, 2001.
- West, KP, Jr: Vitamin A deficiency disorders in children and women. *Food Nutr Bull* 24:S78, 2003.
- Wolpowitz, D, and Gilchrist, BA: The vitamin D questions: How much do you need and how should you get it? *J Am Acad Dermatol* 54:301, 2006.
- Zeisel, SH, and Niculescu, MD: Choline and phosphatidylcholine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.

Capítulo 8

- Abernathy, CO, Thomas, DJ, and Calderon, RL: Health effects and risk assessment of arsenic. *J Nutr* 133:1536S, 2003.
- Alexander, J: Selenium. *Novartis Found Symp* 282:143, 2007.
- Almond, CSD, et al: Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *N Engl J Med* 352:1550, 2005.
- American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada: Joint Position Statement: Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 32:2130, 2000.
- American Dental Association: Fluoride and infant formula frequently asked questions. Posted December 15, 2006. Accessed June 5, 2008 at: http://www.ada.org/public/topics/fluoride/infantsformula_faq.asp#2.
- American Dental Association: Home water treatment systems. Posted August 7, 2003. Accessed June 5, 2008 at: http://www.ada.org/public/topics/documents/art_water_home.pdf.
- Appendix D. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Asari, R, et al: Hypoparathyroidism after total thyroidectomy: a prospective study. *Arch Surg* 143:132, 2008.
- Bailey, CS, et al: Excessive calcium ingestion leading to milk-alkali syndrome. *Ann Clin Biochem* 45(Pt)5:527, 2008.
- Beall, DP, et al: Milk-alkali syndrome: A historical review and description of the modern version of the syndrome. *Am J Med Sci* 331:233, 2006.
- Borak, J: Neonatal hypothyroidism due to maternal vegan diet. *J Pediatr Endocrinol Metab* 18:621, 2005.
- Burk, RF, and Levander, OA: Selenium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Caruso, TJ, Prober, CG, and Gwaltney, JM, Jr: Treatment of naturally acquired common colds with zinc: A structured review. *Clin Infect Dis* 45:569, 2007.
- Centers for Disease Control and Prevention: Childhood lead poisoning associated with tamarind candy and folk remedies—California, 1999–2000. *MMWR* 51:684, 2002a. Accessed June 25, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5131a3.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Death of a child after ingestion of a metallic charm—Minnesota, 2006. *MMWR* 55:340, 2006a. Accessed June 2, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5512a4.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Deaths associated with hypocalcemia from chelation therapy—Texas, Pennsylvania, and Oregon, 2003–2005. *MMWR* 55:204, 2006b. Accessed June 25, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5508a3.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Elevated serum aluminum levels in hemodialysis patients associated with the use of electric pumps—Wyoming, 2007. *MMWR* 57:689, 2008a. Accessed July 21, 2008 at: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5725a4.htm?s_cid=mm5725a4_e.

- Centers for Disease Control and Prevention: Fatal pediatric lead poisoning—New Hampshire, 2000. *MMWR* 50:457, 2001a. Accessed June 25, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5022a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Fluoridation Status 2006. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2008b. Accessed January 21, 2010 at: <http://apps.nccd.cdc.gov/nohss/FluoridationMap.asp?Year=2006>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Heat-related deaths—four states, July–August 2001, and United States, 1979–1999. *MMWR* 51:567, 2002b. Accessed June 18, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5126.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Heat-related deaths—United States, 1999–2003. *MMWR* 55:796, 2006c. Accessed June 18, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5529a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Lead poisoning associated with imported candy and powdered food coloring—California and Michigan. *MMWR* 47:1041, 1998. Accessed June 25, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00055939.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Lead poisoning from ingestion of a toy necklace—Oregon, 2003. *MMWR* 53:509, 2004. Accessed June 2, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5323a5.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Populations receiving optimally fluoridated public drinking water—United States, 1992–2006. *MMWR* 57:737, 2008c. Accessed January 23, 2010 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5727a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. *MMWR* 50(RR-14):1, 2001b. Accessed January 21, 2010 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/RR/RR5014.pdf>.
- Cerulli, J, et al: Chromium picolinate toxicity. *Ann Pharmacother* 32:428, 1998.
- Chalupka, S: Tainted water on tap. *Am J Nurs* 105:40, 2005.
- Chitambar, CR, and Asok, CA: Nutritional aspects of hematologic diseases. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Christensen, NK, et al: Juniper ash as a source of calcium in the Navajo diet. *J Am Diet Assoc* 98:333, 1998.
- Chung, RT, Misdraji, MD, and Sahani, DV: Case 33—2006: A 43-year-old man with diabetes, hypogonadism, cirrhosis, arthralgias, and fatigue. *N Engl J Med* 355:1812, 2006.
- Cleveland, LM, et al: Lead hazards for pregnant women and children: Part 1. *Am J Nurs* 108:40, 2008.
- Cuddihy, MT, et al: Osteoporosis intervention following distal forearm fractures: A missed opportunity? *Arch Intern Med* 152:421, 2002.
- Dawson-Hughes, B: Osteoporosis. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- DePaola, DP, et al: Nutrition and dental medicine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- de Villiers, TJ: Bazedoxifene: a novel selective estrogen receptor modulator for postmenopausal osteoporosis. *Climacteric* 13:210, 2010.
- Dunn, JT: Iodine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Fairweather-Tait, SJ, Fox, TE, and Mallilil A: Balti curries and iron. *BMJ* 310:1368, 1995.
- Flynn, MR, and Susi, P: Neurological risks associated with manganese exposure from welding operations—a literature review. *Int J Hyg Environ Health* 212:459, 2009.
- Fournier, M: Perfecting your acid-base balancing act. *Am Nurse Today* 4:17, 2009.
- Gade, W, and Robinson, B: CLS meets the aquaporin family: Clinical cases involving aquaporin systems. *Clin Lab Sci* 19:80, 2006.
- Gibson, RS, Donovan, UM, and Heath, A-LM: Dietary strategies to improve the iron and zinc nutriture of young women following a vegetarian diet. *Plant Foods Hum Nutr* 51:1, 1997.
- Griffin, I: Zinc physiology and therapeutics: recent insights. *Cyberounds Continuing Education*. Released September 15, 2007. Accessed September 13, 2007 at: www.cyberounds.com/images/subpageTitles/confNutrition.png.
- Gropper, SS, Smith, JL, and Groff, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, Belmont, CA, 2009.
- Hackley, G, and Katz-Jacobson, A: Lead poisoning in pregnancy: A case study with implications for midwives. *J Midwifery Womens Health* 48:30, 2003.
- Hassan, HA, Netchvolodoff, C, and Raufman, JP: Zinc-induced copper deficiency in a coin swallower. *Am J Gastroenterol* 95:2975, 2000.
- Heaney, RP: Role and importance of calcium in preventing and managing osteoporosis. *Medscape Continuing Education*, 2006. Accessed April 21, 2006 at: <http://www.medscape.com/viewprogram/5237>.
- Heimbarger, DC, McLaren, DS, and Shils, ME: Clinical manifestations of nutrient deficiencies and toxicities: A resume. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Hibuse, T, et al: Aquaporins and glycerol metabolism. *Biochem Biophys Acta* 1758:1004, 2006.
- Hobson, WL: Bottled, filtered, and tap water use in Latino and Non-Latino children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 161:457, 2007.
- Holick, MF, et al: Prevalence of vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 90:3215, 2005.
- Hsieh, CT, et al: Seizure associated with total parenteral nutrition-related hypermanganesemia. *Pediatr Neurol* 36:181, 2007.
- Hu, H, et al: Increased expression of aquaporin-4 in human traumatic brain injury and brain tumors. *J Zhejiang Univ Sci B* 6:33, 2005.
- Iinuma, Y, et al: Whole-blood manganese levels and brain manganese accumulation in children receiving long-term home parenteral nutrition. *Pediatr Surg Int* 19:268, 2003.
- Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: Electrolytes and water. National Academy of Sciences, Washington, DC, 2004a. Accessed June 9, 2008 at: <http://www.iom.edu/Object.File/Master/20/004/0.pdf>.
- Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: Elements. National Academy of Sciences, Washington, DC, 2001. Accessed June 2, 2008 at: <http://www.iom.edu/Object.File/Master/7/294/0.pdf>.
- Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium Chloride, and Sulfate. National Academy Press, Washington, DC, 2004b. Accessed June 24, 2008 at: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10925.
- Ishibashi, K, Hara, S, and Kondo, S: Aquaporin water channels in mammals. *Clin Exp Nephrol* 13:107, 2009.
- Kafritsa, Y, et al: Long-term outcome of brain manganese deposition in patients on home parenteral nutrition. *Arch Dis Child* 79:262, 1998.
- Kaleita, TA, Kinsbourne, M, and Menkes, JH: A neurobehavioral syndrome after failure to thrive on chloride-deficient formula. *Dev Med Child Neurol* 33:626, 1991.
- Khosia, S and Melton, LJ: Osteopenia. *N Engl J Med* 356:2293, 2007.
- King, JC, and Cousins, RJ: Zinc. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Knochel, JP: Phosphorus. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Komarnisky, LA, Christopherson, RJ, and Basu, TK: Sulfur: Its clinical and toxicologic aspects. *Nutrition* 19:54, 2003.

- Lanham-New, SA: Nutritional influences on bone health: An update on current research and clinical implications. *Medscape Continuing Education*, 2006. Accessed April 9, 2006 at: <http://www.medscape.com/viewprogram/5034>.
- Lewis, AM: Heatstroke in older adults. *Am J Nurs* 107:52, 2007.
- Marra, MV, and Boyar, AP: Position of the American Dietetic Association: nutrient supplementation. *J Am Diet Assoc* 109:2073, 2009.
- Marshall, I: WITHDRAWN: zinc for the common cold. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD001364, 2006.
- Merck Manual: Iron Poisoning. November 2005. Accessed January 28, 2009 at: <http://www.merck.com/mmpe/sec21/ch326/ch326i.html?qt=iron%20poisoning&alt=sh>.
- Meyer, PA, et al: Surveillance for elevated blood lead levels among children—United States, 1997–2001. *MMWR* 52:SS10, 2003. Accessed November 30, 2003 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/ss/ss5210.pdf>.
- Miller, MB, et al: Pool cue chalk: A source of environmental lead. *Pediatrics* 97:916, 1996.
- Mowad, E, Haddad, I, and Gemmel, DJ: Management of lead poisoning from ingested fishing sinkers. *Arch Pediatr Adolesc Med* 152:485, 1998.
- Natural Resources Defense Council: Bottled water: Pure drink or pure hype? Executive Summary, 1999. Accessed June 17, 2008 at: <http://www.nrdc.org/water/drinking/bw/exesum.asp>.
- Natural Resources Defense Council: What's on tap? Executive Summary, 2003. Accessed June 17, 2008 at: <http://www.nrdc.org/water/drinking/uscities/execsum.asp>.
- Nishiyama, S, et al: Transient hypothyroidism or persistent hyperthyrotropinemia in neonates born to mothers with excessive iodine intake. *Thyroid* 14:1077, 2004.
- Nutrition Fact Sheet: Molybdenum. Northwestern University, 2007. Accessed January 25, 2010 at: <http://www.feinberg.northwestern.edu/nutrition/factsheets/molybdenum.html>.
- Nyenwe, EA, and Dagogo-Jack, S: Recognizing iodine deficiency in iodine-replete environments. *N Engl J Med* 357:1263, 2007.
- O'Brien, KK, et al: Hyponatremia associated with overhydration in U.S. Army trainees. *Mil Med* 166:405, 2001.
- Oh, MS, and Uribarri, J: Electrolytes, water, and acid-base balance. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Oral therapy for acute diarrhea. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Phillips, LD: *Manual of I.V. Therapeutics*, ed 4. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Poole, RL, et al: Aluminum exposure from pediatric parenteral nutrition: Meeting the new FDA regulation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 32:242, 2008.
- Rude, RK, and Shils, ME: Magnesium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Sardesai, VM: Molybdenum: An essential trace element. *Nutr Clin Pract* 8:277, 1993.
- Sawka, MN, et al: Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 39:377, 2007.
- Scanlon, VC, and Sanders, T: *Essentials of Anatomy and Physiology*, ed 5. FA Davis, Philadelphia, 2007.
- Schurks, M, Diener, HC, and Goadsby, P: Update on the prophylaxis of migraine. *Curr Treat Options Neurol* 10:20, 2008.
- Shaikh, MG, et al: Transient neonatal hypothyroidism due to a maternal vegan diet. *J Pediatr Endocrinol Metab* 16:111, 2003.
- Shannon, M, and Graef, J: Hazard of lead in infant formula [letter]. *N Engl J Med* 326:137, 1992.
- Speerhas, RA, and Seidner, DL: Measured versus estimated aluminum content of parenteral nutrient solutions. *Am J Health Syst Pharm* 64:740, 2007.
- Stoecker, BJ: Chromium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Ulett, K, Wells, B, and Centor, R: Hypercalcemia and acute renal failure in milk-alkali syndrome: a case report. *J Hosp Med* 5:E18, 2010.
- U.S. Food and Drug Administration: Health claim notification for fluoridated water and reduced risk of dental caries. October 14, 2006a. Accessed June 4, 2008 at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fluoro.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: Iron-containing supplements and drugs: Label warning statements and unit-dose packaging requirements; removal of regulations for unit-dose packaging requirements for dietary supplements and drugs. Final rule; removal of regulatory provisions in response to court order. *Fed Reg* 68:59714, 2003. Accessed May 20, 2004 at: <http://www.gpoaccess.gov/fr/index.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: Oral sodium phosphate (OSP) products for bowel cleansing. FDA Alert, May 2006b. Accessed June 23, 2008 at: <http://www.fda.gov/medwatch/safety/2006/safety06.htm#phosphate>.
- Vassilev, ZP, et al: Case of elevated blood lead in a South Asian family that has used Sindoor for food coloring. *Clin Toxicol (Phila)* 43:301, 2005.
- Venes, D (ed): *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Verkman, AS: Role of aquaporin water channels in eye function. *Exp Eye Res* 76:137, 2003.
- Weaver, CM, and Heaney, RP: Calcium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Wood, RJ, and Ronnenberg, AG: Iron. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Yool, AJ: Aquaporins: Multiple roles in the central nervous system. *Neuroscientist* 13:470, 2007.
- Zhou, Y, and Brittin, HC: Increased iron content of some Chinese foods due to cooking in steel woks. *J Am Diet Assoc* 94:1153, 1994.

Capítulo 9

- American Dietetic Association: *International Dietetics and Nutrition Terminology Manual*. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: *Manual of Clinical Dietetics*, ed 6. American Dietetic Association, Chicago, 2000.
- Colaizzo-Anas, T: Nutrient intake, digestion, absorption, and excretion. In Gottschlich, MM, et al (eds): *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- Duyff, RL: *American Dietetic Association Complete Food and Nutrition Guide*, ed 3. American Dietetic Association, Hoboken, NJ, 2008.
- Galvai, TJ: Dysphagia: Going down and staying down. *Am J Nurs* 101:37, 2001.
- IFIC Foundation: Food sensitivities, allergies, and intolerance: Separating fact from fiction. *Food Insight*. IFIC Foundation, Washington, DC, 2003.
- McCallum, SL: The National Dysphagia Diet: Implementation at a regional rehabilitation center and hospital system. *J Am Diet Assoc* 103:285, 2003.
- Metheny, NA, et al: Tracheobronchial aspiration of gastric contents in critically ill tube-fed patients: Frequency, outcomes, and risk factors. *Crit Care Med* 34:1007, 2006.
- Nelson, JK, et al: *Mayo Clinic Diet Manual: A Handbook of Dietary Practice*, ed 7. Elsevier Health Science, Philadelphia, 1994.

- Raymond, N, Heap, J, and Case, S: The gluten-free diet: An update for health professional. *Practical Gastroenterol* Sept 2006.
- Scanlon, VC, and Sanders, T: *Essentials of Anatomy and Physiology*, ed 4. FA Davis, Philadelphia, 2003.
- Sheikh, A: Food Allergy. *BMJ* 335:1337, 2002.
- Taylor, SL, Hefle, SL, and Munoz-Furlong, A: Food allergies and avoidance diets. *Nutr Today* 34:15, 1999.
- The National Dysphagia Diet Task Force: The National Dysphagia Diet Standardization for Optimal Care. American Dietetic Association, Chicago, 2002.

Capítulo 10

- Abrams, SA: In utero physiology: Role in nutrient delivery and fetal development for calcium, phosphorus, and vitamin D. *Am J Clin Nutr* 85:604S, 2007.
- Adoptive Breastfeeding Resource Website: Profiles. July 7, 2008. Accessed October 19, 2008 at: <http://www.fourfriends.com/abrw/Profiles/profiles.htm>.
- Allen, LH: Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. *Am J Clin Nutr* 8(suppl):1206S, 2005.
- American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition and Section on Allergy and Immunology: Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: The role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. *Pediatrics* 121:183, 2008.
- American Academy of Pediatrics, Section on Breastfeeding: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 115:496, 2005.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. *J Am Diet Assoc* 108:553, 2008.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Promoting and supporting breastfeeding. *J Am Diet Assoc* 105:810, 2005.
- Anderson, JW: Diabetes mellitus: Medical nutrition therapy. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Arora, M: Maternal dietary intake of polyunsaturated fatty acids modifies the relationship between lead levels in bone and breast milk. *J Nutr* 138:73, 2008.
- Baby-Friendly USA: 65 US Baby-friendly Hospitals and Birth Centers as of July 2008, 2006a. Accessed July 30, 2008 at: <http://www.babyfriendlyusa.org/eng/03.html>.
- Baby-Friendly USA: Info for breastfeeding advocates/health care professionals, 2006b. Accessed August 5, 2008 at: <http://www.babyfriendlyusa.org/eng/06.html>.
- Baby-Friendly USA: The ten steps to successful breastfeeding, 2004. Accessed July 30, 2008 at: <http://www.babyfriendlyusa.org/eng/10steps.html>.
- Bamigboye, AA, and Smyth, R: Interventions for varicose veins and leg oedema in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD001066, 2007.
- Blom, HJ, et al: Neural-tube defects and folate: Case far from closed. *Nat Rev Neurosci* 7:724, 2006.
- Boyer, KM, et al: Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in mothers of infants with congenital toxoplasmosis: Implications for prenatal management and screening. *Am J Obstet Gynecol* 192:564, 2005.
- Bracken, MB, et al: Association of maternal caffeine consumption with decrements in fetal growth. *Am J Epidemiol* 157:456, 2003.
- Bradley, CS, et al: Constipation in pregnancy: Prevalence, symptoms, and risk factors. *Obstet Gynecol* 110:1351, 2007.
- Breastfeeding. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Brown, JE: *Nutrition Through the Life Cycle*, ed 3. Thomson Wadsworth, Belmont, CA, 2008.
- Byrne, J, and Carolan, S: Adverse reproductive outcomes among pregnancies of aunts and (spouses of) uncles in Irish families with neural tube defects. *Am J Med Genet A* 140:52, 2006.
- Camadood, L, Tibbot, R, and Isaza, F: Maternal vitamin D deficiency associated with neonatal hypocalcaemic convulsions. *Nutr J* 6:23, 2007.
- Centers for Disease Control and Prevention: Alcohol consumption among pregnant and childbearing-aged women—United States, 1991–1999. *MMWR* 51:273, 2002. Accessed August 18, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5113a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Alcohol consumption among women who are pregnant or who might become pregnant—United States, 2002. *MMWR* 53:1178, 2004a. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5350a4.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Births: Final data for 2005. *Natl Vital Stat Rep* 56(6), 2007a. Accessed July 15, 2008 at: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr56/nvsr56_06.pdf.
- Centers for Disease Control and Prevention: Folate status in women of childbearing age, by race/ethnicity—United States, 1999–2000, 2001–2002, and 2003–2004. *MMWR* 55:1377, 2007b. Accessed July 16, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5551a.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for identifying and referring persons with fetal alcohol syndrome. *MMWR* 54:1, 2005. Accessed July 2, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5411.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Multistate outbreak of listeriosis—United States, 2000. *MMWR* 49:1129, 2000a. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4950a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Neurologic impairment in children associated with maternal dietary deficiency of cobalamin—Georgia, 2001. *MMWR* 52:61, 2003. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5204a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Outbreak of *Listeria monocytogenes* infections associated with pasteurized milk from a local dairy—Massachusetts, 2007. *MMWR* 57:1097, 2008a. Accessed February 7, 2009 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5740a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Outbreak of listeriosis associated with homemade Mexican-style cheese—North Carolina, October 2000–January 2001. *MMWR* 50:560, 2001a. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5026a3.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Preventing congenital toxoplasmosis. *MMWR* 49:57, 2000b. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr4902a5.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Quick stats: Percentage of women who gained <15 pounds during pregnancy, by age group and race/ethnicity of mother—United States, 2005. *MMWR* 57:294, 2008b. Accessed July 1, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5711.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Quick stats: Percentage of women who gained >40 pounds during pregnancy, by race/ethnicity of mother—United States, 1990, 2000, and 2005. *MMWR* 57:127, 2008c. Accessed July 1, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5705a7.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for the use of folic acid to reduce the number of cases of spina bifida and other neural tube defects. *MMWR* 41(RR-14):1, 1992.
- Centers for Disease Control and Prevention: Trends in wheat-flour fortification with folic acid and iron—Worldwide, 2004 and 2007. *MMWR* 57:8, 2008d. Accessed July 1, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5701a4.htm>.

- Centers for Disease Control and Prevention: Update: Multistate outbreak of listeriosis—United States, 1998–1999. *MMWR* 47:1117, 1999.
- Centers for Disease Control and Prevention: Use of vitamins containing folic acid among women of childbearing age—United States, 2007. *MMWR* 57:5, 2008e. Accessed July 1, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5701a3.htm>.
- Cheetham, TC, et al: A risk management program aimed at preventing fetal exposure to isotretinoin: Retrospective cohort study. *J Am Acad Dermatol* 55:442, 2006.
- Chettle, CC: Food gone bad. *Nursing Spectrum Midwestern Edition* 9:34, 2008.
- Chiossi, G, et al: Hyperemesis gravidarum complicated by Wernicke encephalopathy: Background, case report, and review of the literature. *Obstet Gynecol Surv* 61:255, 2006.
- Chitambar, CR, and Antony, AC: Nutritional aspects of hematologic diseases. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Conde-Agudelo, A, Rosas-Bermudez, A, and Kafury-Goeta, AC: Birth spacing and risk of adverse perinatal outcomes. *JAMA* 295:1809, 2006.
- Crenshaw, J: Breastfeeding in nonmaternity settings. *Am J Nurs* 105:40, 2005.
- Czeizel, AE, and Dudas, I: Prevention of the first occurrence of neural tube defects by periconceptional vitamin supplementation. *N Engl J Med* 327:1832, 1992.
- Deglin, JH, and Vallerand, AH: *Davis's Drug Guide for Nurses*, ed 11. FA Davis, Philadelphia, 2009.
- De Marco, P, et al: Current perspectives on the genetic causes of neural tube defects. *Neurogenetics* 7:201, 2006.
- DePaola, DP, et al: Nutrition and dental medicine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Dodgson, JE, et al: An ecological perspective of breastfeeding in an indigenous community. *J Nurs Scholarsh* 34:235, 2002.
- Ecker, JL, and Greene, MF: Gestational diabetes—setting limits, exploring treatments. *N Engl J Med* 358:2061, 2008.
- Eerdeken, A, et al: Maternal bariatric surgery: adverse outcomes in neonates. *Eur J Pediatr* 169:191, 2010.
- Eroglu, A, et al: Spontaneous esophageal rupture following severe vomiting in pregnancy. *Dis Esophagus* 15:242, 2002.
- Eventov-Friedman, S, Klinger, G, and Shinwell, ES: Third trimester fetal intracranial hemorrhage owing to vitamin K deficiency associated with hyperemesis gravidarum. *J Pediatr Hematol Oncol* 31:985, 2009.
- Fedorka, PD, and Heasley, SW: Preeclampsia: The little-known truth. *Am Nurse* 3(2):9, 2008.
- Fortinguerra, F, Clavenna, A, and Bonati, M: Psychotropic drug use during breastfeeding: a review of the evidence. *Pediatrics* 124(4):e547.
- Galloway, R, and McGuire, J: Daily versus weekly: How many iron pills do pregnant women need? *Nutr Rev* 54:318, 1996.
- Gibson-Davis, CM, and Brooks-Gunn, J: Couples' immigration status and ethnicity as determinants of breastfeeding. *Am J Public Health* 96:641, 2006.
- Grotegut, CA, et al: Baking soda pica: A case of hypokalemic metabolic alkalosis and rhabdomyolysis in pregnancy. *Obstet Gynecol* 107:484, 2006.
- Haggerty, CL, et al: Association between allelic variants in cytokine genes and preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 193:209, 2005.
- Hart, JA: Viewpoint: mercury level and fish: Risks vs benefits. *Medscape Family Medicine/Primary Care* 7(2), October 17, 2005. Accessed March 12, 2009 at: <http://www.medscape.com/viewarticle/511382>.
- Heymann, DL (ed): *Control of Communicable Diseases Manual*, ed 18. American Public Health Association, Washington, DC, 2004.
- Higdon, JV, and Frei, B: Coffee and health: A review of recent human research. *Crit Rev Food Sci Nutr* 46:101, 2006.
- Hill, JB, Yost, NP, and Wendel, GD: Acute renal failure in association with severe hyperemesis gravidarum. *Obstet Gynecol* 100:1119, 2002.
- Holick, MF: Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Invest* 116:2062, 2006.
- Hollis, BW: Vitamin D requirement during pregnancy and lactation. *J Bone Miner Res* 22(Suppl 2):V39, 2007.
- Indraccolo, U, et al: Thiamin deficiency and beriberi features in a patient with hyperemesis gravidarum. *Nutrition* 21:967, 2005.
- Ip, S, et al: Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD, 2007. Accessed August 12, 2008 at: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/evidence/pdf/brfout/brfout.pdf>.
- Jewell, D, and Young, G: Interventions for nausea and vomiting in early pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD000145, 2003.
- Jewell, DJ, and Young, G: Interventions for treating constipation in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2:CD001142, 2001.
- Johnston, RB: Will increasing folic acid in fortified grain products further reduce neural tube defects without causing harm?: Consideration of the evidence. *Pediatr Res* 63:2, 2007.
- Jones, PJH, and Kubow, S: Lipids, sterols, and their metabolites. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Kanra, MD, et al: Answer to hypotonia: A simple hemogram. *J Child Neurol* 20:930, 2005.
- Karlsson, MK, Ahlborg, HG, and Karlsson, C: Maternity and bone mineral density. *Acta Orthop* 76:2, 2005.
- Kibar, Z, Capra, V, and Gros, P: Toward understanding the genetic basis of neural tube defects. *Clin Genet* 71:295, 2007.
- King, JC, and Cousins, RJ: Zinc. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Koletzko, B, et al: The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: Review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med* 36:5, 2008.
- Latva-Pukkila, U, Isolauri, E, and Laitinen, K: Dietary and clinical impacts of nausea and vomiting during pregnancy. *J Hum Nutr Diet* 23:69, 2010.
- Liang, SG, et al: Pneumomediastinum following esophageal rupture associated with hyperemesis gravidarum. *J Obstet Gynaecol Res* 28:172, 2002.
- Lupton, C, Burd, L, and Harwood, R: Cost of fetal alcohol spectrum disorders. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 127C:42, 2004.
- Ma, FY, and Falkenberg, M: Case reports: Transient osteoporosis of the hip: An atypical case. *Clin Orthop Relat Res* 445:245, 2006.
- Malvasi, A, et al: Possible long-term teratogenic effect of isotretinoin in pregnancy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 13:393, 2009.
- March of Dimes: Food-borne risks in pregnancy. Professionals and Researchers, May 2006. Accessed July 17, 2008 at: http://www.marchofdimes.com/printableArticles/681_1152.asp.
- Martin, I, et al: Neonatal withdrawal syndrome after chronic maternal drinking of mate. *Ther Drug Monit* 29:127, 2007.
- McDowell, MA, Wang, C-Y, and Kennedy-Stephenson, J: Breastfeeding in the United States: Findings from the National Health and Nutrition Examination Surveys 1999–2006. NCHS Data Briefs, no. 5, National Center for Health Statistics, Hyattsville, MD, April 2008. Accessed October 19, 2008 at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db05.htm>.
- Mitchell, LE: Epidemiology of neural tube defects. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 135C:88, 2005.
- MRC Vitamin Study Research Group: Prevention of neural tube defects: Results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 338:131, 1991.
- Nulman, I, et al: Long-term neurodevelopment of children exposed to maternal nausea and vomiting of pregnancy and diclectin. *J Pediatr* 155:45, 2009.
- Nygaard, IH, et al: Does oral magnesium substitution relieve pregnancy-induced leg cramps? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 141:23, 2008.

- Ozgoi, G, Goli, M, and Simbar, M: Effects of ginger capsules on pregnancy, nausea, and vomiting. *J Altern Complement Med* 15:243, 2009.
- Pardi, G, and Cetin, I: Human fetal growth and organ development: 50 years of discoveries. *Am J Obstet Gynecol* 194:1088, 2006.
- Peris, P, et al: Pregnancy associated osteoporosis: The familial effect. *Clin Exp Rheumatol* 20:697, 2002.
- Picciano, MF, and McDonald, SS: Lactation. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Pitkin, RM: Folate and neural tube defects. *Am J Clin Nutr* 85(Suppl):285S, 2007.
- Purnell, LD, and Paulanka, BJ: *Transcultural Health Care*, ed 3. FA Davis, Philadelphia, 2008. Accessed August 4, 2008 at: http://davisplus.fadavis.com/purnell/Bonus_Capitulos/Ch29.pdf.
- Rude, RK, and Shils, ME: Magnesium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Saunders, C, et al: Gestational night blindness among women attending a public maternity hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *J Health Popul Nutr* 22:348, 2004.
- Selitsky, T, Chandra, P, and Schiavello, HJ: Wernicke's encephalopathy with hyperemesis and ketoacidosis. *Obstet Gynecol* 107:486, 2006.
- Shannon, M: Severe lead poisoning in pregnancy. *Ambul Pediatr* 3:37, 2003.
- Skjaerven, R, et al: Recurrence of pre-eclampsia across generations: Exploring fetal and maternal genetic components in a population based cohort. *BMJ*, doi:10.1136/bmj.38555.462685.8F (published 16 September 2005).
- State of New Jersey, Department of Health and Senior Services: When not to breastfeed. Last modified April 3, 2009. Accessed January 29, 2010 at: <http://www.state.nj.us/health/hs/wic/nottobreastfeed.shtml>.
- Tielsen, JM, et al: Maternal night blindness during pregnancy is associated with low birthweight, morbidity, and poor growth in South India. *J Nutr* 138:787, 2008.
- Turner, RE: Nutrition during pregnancy. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- U.S. Department of Agriculture: Nutrition program facts. WIC, 2006. Accessed August 6, 2008 at: <http://www.fns.usda.gov/wic/WIC-Fact-Sheet.pdf>.
- U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Environmental Protection Agency: What You Need to Know about Mercury in Fish and Shellfish. March 2004. Accessed August 19, 2008 at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/admeHg3.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA Public Health Advisory: Use of codeine by some breastfeeding mothers may lead to life-threatening side effects in nursing babies. August 17, 2007a. Accessed August 13, 2008 at: <http://www.fda.gov/cder/drug/advisory/codeine.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: Information for healthcare professionals: Use of codeine products in nursing mothers, August 17, 2007b. Accessed August 12, 2008 at: <http://www.fda.gov/cder/drug/InfoSheets/HCP/codeineHCP.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: Isotretinoin pregnancy risk management program, September 7, 2007. Accessed July 22, 2008 at: <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/07/slides/2007-4311s1-05-sponsor-group-backup.ppt>.
- U.S. Food and Drug Administration: Patient information sheet isotretinoin, November 17, 2005. Accessed July 10, 2008 at: <http://www.gda.gov/cder/drug/InfoSheets/patient/IsotretinoinPT.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: Recalls and safety alerts: Rare side-effect of codeine in nursing mothers. November 2007. Accessed August 13, 2008 at: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/psn/prnter.cfm?id=684>.
- Wagner, BA, et al: Nutritional management of hyperemesis gravidarum. *Nutr Clin Pract* 15:65, 2000.

Capítulo 11

- About FAAN. Food Allergy and Anaphylaxis Network. Undated. Accessed December 10, 2008 at: <http://www.foodallergy.org/about.html>.
- Abrams, SA: In utero physiology: Role in nutrient delivery and fetal development for calcium, phosphorus, and vitamin D. *Am J Clin Nutr* 85:604S, 2007.
- Academy of Breastfeeding Medicine: Protocol #8: Human milk storage information for home use for healthy full-term infants. Undated. Accessed December 14, 2008 at: http://www.bfmed.org/ace-files/protocol/milkstorage_abm.pdf.
- Adolescent nutrition. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Ambalavanan, N, et al: Vitamin A supplementation for extremely low birth weight infants: Outcome at 18 to 22 months. *Pediatrics* 115:e249, 2005.
- American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition: Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics* 112:424, 2003. Reaffirmed October 2006.
- American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition: The use and misuse of fruit juice in pediatrics. *Pediatrics* 107:1210, 2001. Reaffirmed October 2006.
- American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition and Section on Allergy and Immunology: Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: The role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. *Pediatrics* 121:183, 2008.
- American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding: Breast-feeding and the use of human milk. *Pediatrics* 115:496, 2005.
- American Dietetic Association: Pediatric weight management evidence-based nutrition practice guideline. American Dietetic Association, 2008.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Benchmarks for nutrition programs in child care settings. *J Am Diet Assoc* 105:979, 2005.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 103:748, 2003. Accessed December 6, 2008 at: <http://www.eatright.org>.
- Appendix K-1. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Appendix W. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Arnon, SS, et al: Human botulism immune globulin for the treatment of infant botulism. *N Engl J Med* 354:462, 2006.
- Bahna, SL: Hypoallergenic formulas: Optimal choices for treatment versus prevention. *Ann Allergy Asthma Immunol* 101:453, 2008.
- Ballester, F, et al: Asthma visits to emergency rooms and soybean unloading in the harbors of Valencia and A Coruna, Spain. *Am J Epidemiol* 149:315, 1999.
- Bannon, GA, and Martino-Catt, S: Application of current allergy assessment guidelines to next-generation biotechnology-derived crops. *J AOAC Int* 90:1492, 2007.
- Baroncelli, GI, et al: Osteoporosis in children and adolescents: Etiology and management. *Paediatr Drugs* 7:295, 2005.
- Bay, A, et al: Evaluation of vitamin K deficiency in children with acute and intractable diarrhea. *Adv Ther* 23:469, 2006.
- Beals, KA, and Meyer, NL: Female athlete triad update. *Clin Sports Med* 26:69, 2007.

- Bhatia, J, and Greer, F: Use of soy protein-based formulas in infant feeding. *Pediatrics* 121:1062, 2008.
- Birch, EE, et al: Visual acuity and cognitive outcomes at 4 years of age in a double-blind, randomized trial of long-chain polyunsaturated fatty acid-supplemented infant formula. *Early Hum Dev* 83:279, 2007.
- Bjorksten, B: Genetic and environmental risk factors for the development of food allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 5:249, 2005.
- Blanco, C, et al: Latex allergy: Clinical features and cross-reactivity with fruits. *Ann Allergy* 73:309, 1994.
- Boch, SA, Munoz-Furlong, A, and Sampson, HA: Fatalities due to anaphylactic reactions to foods. *J Allergy Clin Immunol* 107:191, 2001.
- Boch, SA, Munoz-Furlong, A, and Sampson, HA: Further fatalities caused by anaphylactic reactions to food, 2001–2006 [letter]. *J Allergy Clin Immunol* 119:1016, 2007.
- Breastfeeding. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Brehler, R, et al: "Latex-fruit syndrome": Frequency of cross-reacting IgE antibodies. *Allergy* 52:404, 1997.
- Bren, L: Food labels identify allergens more clearly. *FDA Consumer Magazine*. March-April 2006. Accessed December 10, 2008 at: http://www.fda.gov/fdac/features/2006/206_foodlabels.html.
- Brotanek, JM, et al: Iron deficiency in early childhood in the United States: Risk factors and racial/ethnic disparities. *Pediatrics* 120:568, 2007.
- Brown, JE (ed): *Nutrition Through the Life Cycle*, ed 3. Thomson Wadsworth, Belmont, CA, 2008.
- Buckley, M: Product focus: Some new and important clues to the causes of colic. *Br J Community Nurs* 5:462, 2000.
- Campbell, MK, and Kelsey, KS: The PEACH survey: A nutrition screening tool for use in early intervention programs. *J Am Diet Assoc* 94:1156, 1994.
- Carvalho, NE, et al: Severe nutritional deficiencies in toddlers resulting from health food milk alternatives. *Pediatrics* 107:E46, 2001.
- Casanueva, E, et al: Vitamin C supplementation to prevent premature rupture of the chorioamniotic membranes: A randomized trial. *Am J Clin Nutr* 81:859, 2005.
- Cathey, M, and Gaylord, N: Picky eating: A toddler's approach to mealtime. *Pediatr Nurs* 30:101, 2004.
- Centers for Disease Control and Prevention: Achievements in public health, 1900–1999: Healthier mothers and babies. *MMWR* 48:849, 1999a. Accessed October 1, 1999 at: <http://www.cdc.gov/epo/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4838a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Breastfeeding trends and updated national health objectives for exclusive breastfeeding—United States, birth years 2000–2004. *MMWR* 56:760, 2007. Accessed July 28, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5630a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Childhood diarrhea: Messages for parents. 1999b. Accessed October 29, 1999 at: <http://www.cdc.gov/od/oc/parents>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Children and teens told by doctors that they were overweight—United States, 1999–2002. *MMWR* 54:848, 2005a.
- Centers for Disease Control and Prevention: Competitive foods and beverages available for purchase in secondary schools—selected sites, United States, 2004. *MMWR* 54:917, 2005b.
- Centers for Disease Control and Prevention: Infant botulism—New York City, 2001–2002. *MMWR* 52:21, 2003a. Accessed February 25, 2004 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5202a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Infant mortality and low birth weight among black and white infants—United States, 1980–2000. *MMWR* 51:589, 2002. Accessed February 18, 2004 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5127a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Managing acute gastroenteritis among children: Oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. *MMWR* 52:1, 2003b. Accessed May 10, 2005 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/RR/RR5216.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Neurologic impairment in children associated with maternal dietary deficiency of cobalamin—Georgia, 2001. *MMWR* 52:61, 2003c. Accessed January 22, 2004 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5204a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Prevention of rotavirus gastroenteritis among infants and children. *MMWR* 55:1, 2006. Accessed December 10, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5512a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: QuickStats: Infant, neonatal, and postneonatal annual mortality rates—United States, 1940–2005. *MMWR* 57:377, 2008.
- Chantry, CJ, Howard, CR, and Auinger, MS: Full breastfeeding duration and associated decrease in respiratory tract infection in U.S. children. *Pediatrics* 117:425, 2006.
- Chatoor, I: Feeding disorders in infants and toddlers: Diagnosis and treatment. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 11:163, 2002.
- Chen, A, and Rogan, W: Breastfeeding and the risk of postneonatal death in the United States. *Pediatrics* 113:e435, 2004.
- Chitambar, CR, and Antony, AC: Nutritional aspects of hematologic diseases. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Cinquetti, M, et al: Latex allergy in a child with banana anaphylaxis. *Acta Paediatr* 84:709, 1995.
- Clark, S, et al: Multicenter study of emergency department visits for food allergies. *J Allergy Clin Immunol* 113:347, 2004.
- Complementary feeding. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Cook, AJ, and Friday, JE: Pyramid servings intakes in the United States 1999–2002, 1 day. Community Nutrition Research Group, Agricultural Research Service. March 2005. Accessed November 30, 2008 at: http://www.ars.usda.gov/sp2UserFiles/Place/12355000/foodlinks/ts_3-0.pdf.
- Cordain, L, et al: Acne vulgaris: A disease of Western civilization. *Arch Dermatol* 138:1584, 2002.
- Cormier, E, and Elder, JH: Diet and child behavior problems: Fact or fiction? *Pediatr Nurs* 33:138, 2007.
- Cox, N, and Hinkle, R: Infant botulism. *Am Fam Physician* 65:1388, 2002.
- Crocco, AG, Villasis-Keever, M, and Jadad, AR: Two wrongs don't make a right: Harm aggravated by inaccurate information on the Internet. *Pediatrics* 109:522, 2002.
- Crotteau, CA, Wright, ST, and Eglash, A: Clinical inquiries. What is the best treatment for infants with colic? *J Fam Pract* 55:634, 2006.
- Cruz, NV, and Bahna, SL: Do food or additives cause behavior disorders? *Pediatr Ann* 35:744, 2006.
- Daniels, SR, et al: Overweight in children and adolescents: Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation* 111:1999, 2005.
- Davidovici, BB, and Wolf, R: The role of diet in acne: facts and controversies. *Clin Dermatol* 28:12, 2010.
- Davis, MM, et al: Recommendations for prevention of childhood obesity. *Pediatrics* 120:S229, 2007.
- Deglin, JH, and Vallerand, AH (eds): *Davis's Drug Guide for Nurses*, ed 11. FA Davis, Philadelphia, 2009.
- Delbourg, MF, et al: Hypersensitivity to banana in latex-allergens of 33 and 37 kD. *Ann Allergy Asthma Immunol* 76:321, 1996.
- Dennehy, PH: Rotavirus vaccines: An overview. *Clin Microbiol Rev* 21:198, 2008.
- Der, G, Batty, GD, and Deary, IJ: Effect of breast feeding on intelligence in children: Prospective study, sibling pairs analysis, and meta-analysis. *BMJ* 333:945, 2006.
- Dietz, WH, and Robinson, TN: Overweight children and adolescents. *N Engl J Med* 352:2100, 2005.

- Duro, D, et al: Association between infantile colic and carbohydrate malabsorption from fruit juices in infancy. *Pediatrics* 109:797, 2002.
- Failure to thrive. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Fats and fatty acids. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Feeding the child. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Feingold, D, and Hame, SL: Female athlete triad and stress fractures. *Orthop Clin North Am* 37:575, 2006.
- Ferdowsain, HR, and Levin, S: Does diet really affect acne? *Skin Therapy Lett* 15:1, 2010.
- Finkelstein, DM, Hill, EL, and Whitaker, RC: School food environments and policies in US public schools. *Pediatrics* 122:e251, 2008.
- Formanek, R, Jr: Food allergies: When food becomes the enemy. *FDA Consumer Magazine* July-August, 2001. Revised April 2004. Accessed December 10, 2008 at: <http://magazine-directory.com/FDA-Consumer.htm>.
- Formula feeding of term infants. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Forste, R, Weiss, J, and Lippincott, E: The decision to breastfeed in the United States: Does race matter? *Pediatrics* 108:291, 2001.
- Fox, AT, et al: Food allergy as a risk factor for nutritional rickets. *Pediatr Allergy Immunol* 15:566, 2004.
- Fry, T: The new "breast from birth" growth charts: An updated version of the paper given at the Primary Care Conference and Exhibition, May 2003. *J Fam Health Care* 13:124, 2003.
- Ganglberger, E: Hev b 8, the Hevea brasiliensis latex profilin, is a cross-reactive allergen of latex, plant foods and pollen. *Int Arch Allergy Immunol* 125:216, 2001.
- Garcia-Careaga, M, Jr, and Kerner, JA, Jr: Gastrointestinal manifestations of food allergies in pediatric patients. *Nutr Clin Prac* 20:526, 2005.
- Garcia-Ortiz, JC, et al: Bronchial asthma induced by hypersensitivity to legumes. *Allergol Immunopathol Madr* 23:38, 1995.
- Gibson-Davis, CM, and Brooks-Gunn, J: Breastfeeding and verbal ability of 3-year-olds in a multicity sample. *Pediatrics* 118:e1444, 2006.
- Gillman, MW, et al: Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Arch Fam Med* 9:235, 2000.
- Goulding, A: Risk factors for fractures in normally active children and adolescents. *Med Sport Sci* 51:102, 2007.
- Gropper, SS, Smith, JL, and Groff, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, Belmont, CA, 2009.
- Gupta, SK: Is colic a gastrointestinal disorder? *Curr Opin Pediatr* 14:588, 2002.
- Hallett, R, Haapanen, LAD, and Teuber, SS: Food allergies and kissing. *N Engl J Med* 346:1833, 2002.
- Hamasha, AA, et al: Oral health behaviors of children in low and high socioeconomic status families. *Pediatr Dent* 28:310, 2006.
- Hampton, T: Genetic link found for premature birth risk. *JAMA* 296:1713, 2006.
- Heird, WC, and Cooper A: Infancy and childhood. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Henriksen, C, et al: Improved cognitive development among preterm infants attributable to early supplementation of human milk with docosahexaenoic acid and arachidonic acid. *Pediatrics* 121:1137, 2008.
- Henry, MC, and Moss, RL: Neonatal necrotizing enterocolitis. *Semin Pediatr Surg* 17:98, 2008.
- Heymann, DL (ed): *Control of Communicable Diseases Manual*, ed 18. American Public Health Association, Washington, DC, 2004.
- Hill, DJ, et al: Effect of a low-allergen maternal diet on colic among breastfed infants: A randomized controlled trial. *Pediatrics* 116:e709, 2005.
- Hill, JO, Catenacci, VA, and Wyatt, HR: Obesity: etiology. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Hoecker, JL: Infant botulism: How can it be prevented? May 15, 2010. Accessed May 16, 2010 at <http://www.mayoclinic.com/health/infant-botulism/HQ00854>.
- Hofman, PL, et al: Premature birth and later insulin resistance. *N Engl J Med* 351:2179, 2004.
- Hubbard, D, and Tobias, JD: Intracerebral hemorrhage due to hemorrhagic disease of the newborn and failure to administer vitamin K at birth. *South Med J* 99:1216, 2006.
- Huiras, R: *Banking on breast milk*. Nursing Spectrum Midwest Edition, June 8, 2007.
- Institute of Medicine of the National Academy of Sciences: *Nutrition standards for foods in schools: Leading the way toward healthier youth*. April 2007. Accessed December 2, 2008 at: <http://www.iom.edu/Object.File/Master/42/505/Food%20in%20Schools.pdf>.
- James, J, et al: Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: Cluster randomised controlled trial. *BMJ* 328:1237, 2004.
- Klemola, T, et al: Feeding a soy formula to children with cow's milk allergy: The development of immunoglobulin E-mediated allergy to soy and peanuts. *Pediatr Allergy Immunol* 16:641, 2005.
- Klish, WJ, and Montandon, CM: Nutrition and upper gastrointestinal disorders. In Halpern, SL (ed): *Quick Reference to Clinical Nutrition*, ed 2. JB Lippincott, Philadelphia, 1987.
- Koletzko, B: Long-term consequences of early feeding on later obesity risk. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 58:1, 2006.
- Latasá, M, et al: Fruit sensitization in patients with allergy to latex. *J Invest Allergol Clin Immunol* 5:97, 1995.
- Latser, R, Zambrano, C, and Guillaumet, B: Anaphylaxis to natural rubber latex in a girl with food allergy. *Pediatrics* 94:736, 1994.
- Lo, CW: Human milk: Nutritional properties. In Walker, WA, and Watkins, JB (eds): *Nutrition in Pediatrics*, ed 2. BC Decker, Hamilton, Ontario, 1997.
- Maloney, J, and Nowak-Węgrzyn, A: Educational clinical case series for pediatric allergy and immunology: Allergic proctocolitis, food protein-induced enterocolitis syndrome and allergic eosinophilic gastroenteritis with protein-losing gastroenteropathy as manifestations of non-IgE-mediated cow's milk allergy. *Pediatr Allergy Immunol* 18:360, 2007.
- Mandel, C: The female athlete triad goes 3-dimensional. Presentation at Performance Nutrition for Athletes and Active Individuals. Michigan State University, East Lansing, MI, September 12, 2008.
- Marcason, W: Milk consumption and acne—is there a link? *J Am Diet Assoc* 110:152, 2010.
- McCann, D, et al: Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: A randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *Lancet* 370:1560, 2007.
- Mello, MM, Studdert, DM, and Brennan, MD: Obesity—the new frontier of public health law. *N Engl J Med* 354:2601, 2006.
- Mennella, JA, Jagnow, CP, and Beauchamp, GK: Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics* 107:E88, 2001.
- Merck Manual: Nutrition. November 2005. Accessed February 6, 2010 at: <http://www.merck.com/mmpe/sec19/ch266/ch266c.html?qt=breast%20milk&alt=sh#sec19-ch266-ch266c-51>.
- Merck Manual: Physical Growth, September 2009. Accessed February 6, 2010 at: <http://www.merck.com/mmpe/sec19/ch269/ch269b.html?qt=physical%20growth%20&alt=sh>.
- Morris, JL, and Zidenberg-Cherr, S: Garden-enhanced nutrition curriculum improves fourth-grade school children's knowledge of nutrition and preferences for some vegetables. *J Am Diet Assoc* 102:91, 2002.
- Neifert, MR: Prevention of breastfeeding tragedies. *Pediatr Clin North Am* 48:273, 2001.
- Nutritional needs of the preterm infant. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.

- Ogden, C: Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *JAMA* 288:1728, 2002.
- Ogden, CL, Carroll, MD, and Flegal, KM: High body mass index for age among US children and adolescents, 2003–2006. *JAMA* 299:2401, 2008.
- Olsen, EM: Failure to thrive: Still a problem of definition. *Clin Pediatr (Phila)* 45:1, 2006.
- Owen, CG, et al: Effect of infant feeding on the risk of obesity across the life course: A quantitative review of published evidence. *Pediatrics* 115:1367, 2005.
- Parry, LL, et al: A systematic review of parental perception of overweight status in children. *J Ambul Care Manage* 31:253, 2008.
- Pedrosa, M, et al: Palatability of hydrolysates and other substitution formulas for cow's milk–allergic children: A comparative study of taste, smell, and texture evaluated by healthy volunteers. *J Investig Allergol Clin Immunol* 16:351, 2006.
- Phan, TG, et al: Passive transfer of nut allergy after liver transplantation. *Arch Intern Med* 163:237, 2003.
- Picciano, MF, and McDonald, SS: Lactation. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Picciano, MF, et al: Dietary supplement use among infants, children, and adolescents in the United States, 1999–2002. *Arch Pediatr Adolesc Med* 161:978, 2007.
- Polhamus, D, et al: Pediatric Nutrition Surveillance 2006 Report. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, 2007.
- Rampersaud, GC, et al: Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 105:743, 2005.
- Ross Laboratories: Pediatric products. Accessed July 28, 2004 at: <http://www.ross.com/productHandbook/default.asp>.
- Ryan, AS: Breastfeeding and the risk of childhood obesity. *Coll Antropol* 31:19, 2007.
- Sachs, M, Dykes, F, and Carter, B: Feeding by numbers: An ethnographic study of how breastfeeding women understand their babies' weight charts. *Int Breastfeed J* 1:29, 2006.
- Sampson, HA, Mendelson, L, and Rosen, JP: Fatal and near-fatal anaphylactic reactions to food in children and adolescents. *N Engl J Med* 327:380, 1992.
- Saraçlar, Y, et al: Latex sensitivity among hospital employees and atopic children. *Turk J Pediatr* 40:61, 1998.
- Schanler, RJ: The low-birth-weight infant. In Walker, WA, and Watkins, JB (eds): *Nutrition in Pediatrics*, ed 2. BC Decker, Hamilton, Ontario, 1997.
- Schnabl, KL, et al: Necrotizing enterocolitis: A multifactorial disease with no cure. *World J Gastroenterol* 14:2142, 2008.
- Schwartz, MB, et al: Examining the nutritional quality of breakfast cereals marketed to children. *J Am Diet Assoc* 108:702, 2008.
- Singh, MB, and Bhalla, PL: Genetic engineering for removing food allergens from plants. *Trends Plant Sci* 13:257, 2008.
- Singhal, A: Does breastfeeding protect from growth acceleration and later obesity? *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 60:15, 2007.
- Sinn, N: Nutritional and dietary influences on attention deficit hyperactivity disorder. *Nutr Rev* 66:558, 2008.
- Smith, RN, et al: The effect of a low glycemic load diet on acne vulgaris and the fatty acid composition of skin surface triglycerides. *J Dermatol Sci* 50:41, 2008.
- Smith, RN, et al: A low-glycemic-load diet improves symptoms in acne vulgaris patients: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 86:107, 2007.
- Spandorfer, PR, et al: Oral versus intravenous rehydration of moderately dehydrated children: A randomized, controlled trial. *Pediatrics* 115:295, 2005.
- Stevenson, J: Dietary influences on cognitive development and behaviour in children. *Proc Nutr Soc* 65:361, 2006.
- Story, RE: Manifestations of food allergy in infants and children. *Pediatr Ann* 37:530, 2008.
- Taylor, AV, et al: Detection and quantitation of raw fish aeroallergens from an open-air fish market. *J Allergy Clin Immunol* 105:166, 2000.
- Taylor, JA, Geyer, LJ, and Feldman, KW: Use of supplemental vitamin D among infants breastfed for prolonged periods. *Pediatrics* 125:105, 2010.
- Taylor, SL, and Hefle, SL: Food allergies and intolerances. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Thiboutot, DM, and Strauss, JS: Diet and acne revisited. *Arch Dermatol* 138:1591, 2002.
- Thompson, AM, and Bizzarro, MJ: Necrotizing enterocolitis in newborns: Pathogenesis, prevention and management. *Drugs* 68:1227, 2008.
- Thorp, FK, Pierce, P, and Deedwania, C: Nutrition in the infant and young child. In Halpern, SL (ed): *Quick Reference to Clinical Nutrition*, ed 2. JB Lippincott, Philadelphia, 1987.
- Treuth, MS, and Griffin, IJ: Adolescence. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Trotman, H, et al: Hypernatraemic dehydration in Jamaican breastfed neonates: A 12-year review in a baby-friendly hospital. *Ann Trop Paediatr* 24:295, 2004.
- U.S. Department of Agriculture: MyPyramid for Kids. September 2005. Accessed December 16, 2008 at: http://teamnutrition.usda.gov/Resources/mpk_poster2.pdf.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service: Nutrient intakes from food: Mean amounts consumer per individual, one day, 2005–2006, 2008a. Accessed August 26, 2008 at: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>.
- U.S. Department of Agriculture, Food and Nutrition Service: National school lunch program, July 2008b. Accessed December 2, 2008 at: <http://www.fns.usda.gov/cnd/Lunch/AboutLunch/NSLPFactSheet.pdf>.
- U.S. Department of Agriculture, Food and Nutrition Service: School breakfast program, July 2008c. Accessed December 2, 2008 at: <http://www.fns.usda.gov/cnd/breakfast/AboutBfast/SBPFactSheet.pdf>.
- U.S. Department of Health and Human Services: Healthy People 2010, January 2005. Accessed December 16, 2008 at: http://www.healthypeople.gov/#_TOC471971365.
- Van Leeuwen, AM, et al: *Davis's Comprehensive Handbook of Laboratory and Diagnostic Tests with Nursing Implications*. FA Davis, Philadelphia, 2006.
- van Odijk, J, et al: Breastfeeding and allergic disease: A multidisciplinary review of the literature (1966–2001) on the mode of early feeding in infancy and its impact on later atopic manifestations. *Allergy* 58:833, 2003.
- Vitamins. In Kleinman, RE (ed): *Pediatric Nutrition Handbook*, ed 5. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, IL, 2004.
- Wagner, CL, and Greer, FR: Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 122:1142, 2008.
- Wang, AC, et al: Breastfeeding-associated neonatal hypernatremic dehydration in a medical center: A clinical investigation. *Acta Paediatr Taiwan* 48:186, 2007.
- World Health Organization: WHO child growth standards based on length/height, weight, and age. *Acta Paediatr Suppl* 450:76, 2006.
- Wright, C, and Birks E: Risk factors for failure to thrive: A population-based survey. *Child Care Health Dev* 26:5, 2000.
- Wright, KS, Quinn, TJ, and Carey, GB: Infant acceptance of breast milk after maternal exercise. *Pediatrics* 109:585, 2002.
- Ziegler, EE: Adverse effects of cow's milk in infants. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 60:185, 2007.

Capítulo 12

- Amella, EJ: Assessing nutrition in older adults. *Am J Nurs* 108:55, 2008.
- Anantharaju, A, Feller, A, and Chedid, A: Aging liver. A review. *Gerontology* 48:343, 2002.
- Ancelin, ML, Christen, Y, and Ritchie, K: Is antioxidant therapy a viable alternative for mild cognitive impairment? Examination of the evidence. *Dement Geriatr Cogn Disord* 24:1, 2007.
- Andersson, I, and Sidenvall, B: Case studies of food shopping, cooking and eating habits in older women with Parkinson's disease. *J Adv Nurs* 35:69, 2001.
- Bales, CW, and Ritchie, CS: The elderly. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Bellisle, F: Experimental studies of food choices and palatability responses in European subjects exposed to the Umami taste. *Asia Pac J Clin Nutr* 17(Suppl):1:376, 2008.
- Biernacki, C, and Barratt, J: Improving the nutritional status of people with dementia. *Br J Nurs* 10:1104, 2001.
- Bogoch, ER, et al: Effective initiation of osteoporosis diagnosis and treatment for patients with a fragility fracture in an orthopaedic environment. *J Bone Joint Surg Am* 88:25, 2006.
- Bourre, JM: Dietary omega-3 fatty acids and psychiatry: Mood, behaviour, stress, depression, dementia and aging. *J Nutr Health Aging* 9:31, 2005.
- Boyce, JM, and Shone, GR: Effects of ageing on smell and taste. *Postgrad Med J* 82:239, 2006.
- Bradbury, J, et al: Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 85:463, 2006.
- Brown, JE (ed): *Nutrition Through the Life Cycle*, ed 3. Thomson Wadsworth, Belmont, CA, 2008.
- Bush, LA, et al: D-E-N-T-A-L: A rapid self-administered screening instrument to promote referrals for further evaluation in older adults. *J Am Geriatr Soc* 44:979, 1996.
- Castellanos, VH, Marra, MV, and Johnson, P: Enhancement of select foods at breakfast and lunch increases energy intakes of nursing home residents with low meal intakes. *J Am Diet Assoc* 109:445, 2009.
- Centers for Disease Control and Prevention: Hip Fractures Among Older Adults, National Center for Injury Prevention and Control, June 10, 2008a. Accessed September 8, 2008 at: <http://www.cdc.gov/ncipc/factsheets/adulthipfx.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Quick stats: Life expectancy ranking at birth, by sex—selected countries and territories, 2004. *MMWR* 57:346, 2008b. Accessed August 26, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5713a8.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Trends in strength training—United States, 1998–2004. *MMWR* 55:769, 2006. Accessed February 9, 2010 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5528a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention and The Merck Company Foundation: Executive Summary. *The State of Aging and Health in America 2007*. The Merck Company Foundation, Whitehouse Station, NJ, 2007a. Accessed August 26, 2008 at: <http://apps.nccd.cdc.gov/saha>.
- Centers for Disease Control and Prevention and The Merck Company Foundation: Indicator 3: Oral Health: Complete Tooth Loss. *The State of Aging and Health in America 2007*. The Merck Company Foundation, Whitehouse Station, NJ, 2007b. Accessed August 26, 2008 at: <http://apps.nccd.cdc.gov/saha/IndicatorDetails.aspx?IndID=CTL&Gender=N>.
- Centers for Disease Control and Prevention and The Merck Company Foundation: Indicator 5: No Leisure-Time Physical Activity, *The State of Aging and Health in America 2007*. The Merck Company Foundation, Whitehouse Station, NJ, 2007c. Accessed August 26, 2008 at: <http://apps.nccd.cdc.gov/saha/IndicatorDetails.aspx?IndID=NLT&Gender=N>.
- Centers for Disease Control and Prevention and The Merck Company Foundation: Indicator 6: Eating 5 Fruits and Vegetables Daily. *The State of Aging and Health in America 2007d*. The Merck Company Foundation, Whitehouse Station, NJ, 2007. Accessed August 26, 2008 at: <http://apps.nccd.cdc.gov/saha/IndicatorDetails.aspx?IndID=FAD&Gender=N&printfriendly=1>.
- Centers for Medicare & Medicaid Service: MDS Active resident information report: First quarter 2008 G1hA: Physical functioning and structural problems—eating—ADL self-performance. Accessed August 25, 2008 at: http://www.cms.hhs.gov/MDSPubQlandResRep/04_activeresreport.aspx?isSubmitted=res3&var=G1hA&date=22.
- Centers for Medicare & Medicaid Services: Requirements for paid feeding assistants in long term care facilities final rule. *Fed Reg* 68:55528, 2003.
- Denney, A: Quiet music: An intervention for mealtime agitation? *J Gerontol Nurs* 23:16, 1997.
- DePaola, DP, et al: Nutrition and dental medicine. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- DiMaria-Ghalili, RA, and Guenter, PA: The Mini Nutritional Assessment. *Am J Nurs* 108:50, 2008.
- DIPART (Vitamin D Individual Patient Analysis of Randomized Trials) Group: Patient level pooled analysis of 68,500 patients from seven major vitamin D fracture trials in US and Europe. *BMJ* 340:b5463.
- Doll-Shankaruk, M, Yau, WNC, and Oelke, C: Implementation and effects of a medication pass nutritional supplement program in a long-term care facility: A pilot study. *J Gerontol Nurs* 34:45, 2008.
- Donini, LM, et al: MNA predictive value in the follow-up of geriatric patients. *J Nutr Health Aging* 7:282, 2003.
- Duerr, L: Food security status of older adult home-delivered meals program participants and components of its measurement. *J Nutr Elder* 26:1, 2006a.
- Duerr, L: Prevalence of food insecurity and comprehensiveness of its measurement for older adult congregate meals program participants. *J Nutr Elderly* 25:121, 2006b.
- Duncan, DG, et al: Using dietetic assistants to improve the outcome of hip fracture: A randomised controlled trial of nutritional support in an acute trauma ward. *Age Ageing* 35:148, 2006.
- El Nasser, H: Fewer seniors live in nursing homes. *USA Today*, September 27, 2007. Accessed August 26, 2008 at: http://www.usatoday.com/news/nation/census/2007-09-27-nursinghomes_N.htm.
- Eneroth, M, Olsson, UB, and Thorngren, KG: Nutritional supplementation decreases hip fracture-related complications. *Clin Orthop Relat Res* 451:212, 2006.
- Esiri, MM: Ageing and the brain. *J Pathol* 211:181, 2007.
- Etminan, M, Gill, SS, and Samii, A: Intake of vitamin E, vitamin C, and carotenoids and the risk of Parkinson's disease: A meta-analysis. *Lancet Neurol* 4:362, 2005.
- Evans, BC, Crogan, NL, and Shultz, JA: The meaning of mealtimes. *J Gerontol Nurs* 31:11, 2005.
- Feldstein, AC, et al: An outreach program improved osteoporosis management after a fracture. *J Am Geriatr Soc* 55:1464, 2007.
- Francucci, CM, et al: Role of vitamin K on biochemical markers, bone mineral density, and fracture risk. *J Endocrinol Invest* 30(Suppl):24, 2007.
- Freeman, M: Reconsidering the effects of monosodium glutamate: A literature review. *J Am Acad Nurse Pract* 18:482, 2006.
- Fuller-Thomson, E, and Redmond, M: Falling through the social safety net: Food stamp use and nonuse among older impoverished Americans. *Gerontologist* 48:235, 2008.
- Gankam Kengne, F, et al: Mild hyponatremia and risk of fracture in the ambulatory elderly. *QJM* 101:583, 2008.
- Garrow, D, et al: Feeding alternatives in patients with dementia: Examining the evidence. *Clin Gastroenterol Hepatol* 5:1372, 2007.

- Ghosh, D, Skinner, MA, and Laing, WA: Pharmacogenomics and nutrigenomics: Synergies and differences. *Eur J Clin Nutr* 61:567, 2007.
- Griffin, SO, et al: Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res* 86:410, 2007.
- Hays, NP, and Roberts, SB: The anorexia of aging in humans. *Physiol Behav* 88:257, 2006.
- Heimbürger, DC: Adulthood. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Hillier, TA, et al: Nulliparity and fracture risk in older women: The study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res* 18:893, 2003.
- Iwamoto, J, Takeda, T, and Sato, Y: Role of vitamin K₂ in the treatment of postmenopausal osteoporosis. *Curr Drug Saf* 1:87, 2006.
- Janssen, I, and Mark, AE: Elevated body mass index and mortality risk in the elderly. *Obes Rev* 8:41, 2007.
- Jensen, GL, et al: Noncompliance with body weight measurement in tertiary care teaching hospitals. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 27:89, 2003.
- Johnson, LJ, and McCool, AC: Dietary intake and nutritional status of older adult homeless women: A pilot study. *J Nutr Elderly* 23:1, 2003.
- Kamel, HK: Postmenopausal osteoporosis: etiology, current diagnostic strategies, and nonprescription interventions. *J Manag Care Pharm* 12(suppl S-a):S4, 2006.
- Kayser-Jones, J, and Schell, E: The mealtime experience of a cognitively impaired elder: Ineffective and effective strategies. *J Gerontol Nurs* 23:33, 1997.
- Koike, T, et al: External hip protectors are effective for the elderly with higher-than-average risk factors for hip fractures. *Osteoporos Int* 20:1613, 2009.
- Kuo, I, et al: Successful direct intervention for osteoporosis in patients with minimal trauma fractures. *Osteoporos Int* 18:1633, 2007.
- Lesourd, B: Nutritional factors and immunological ageing. *Proc Nutr Soc* 65:319, 2006.
- Majumdar, SR, et al: Persistence, reproducibility, and cost-effectiveness of an intervention to improve the quality of osteoporosis care after a fracture of the wrist: Results of a controlled trial. *Osteoporos Int* 18:261, 2007.
- Mamdani, M, et al: Warfarin therapy and risk of hip fracture among elderly patients. *Pharmacotherapy* 23:1, 2003.
- Martin, JE, and Sheaff, MT: Renal aging. *J Pathol* 211:198, 2007.
- Martini, L, and Wood, RJ: Relative bioavailability of calcium-rich dietary sources in the elderly. *Am J Clin Nutr* 76:1345, 2002.
- Mattes, RD: The chemical senses and nutrition in aging: Challenging old assumptions. *J Am Diet Assoc* 102:192, 2002.
- Mentes, JC, and Iowa-Veterans Affairs Research Consortium: Hydration management protocol. *J Gerontol Nurs* 26:6, 2000.
- Merck Manual of Geriatrics: Caries. September 2005. Accessed February 9, 2010 at: <http://www.merck.com/mkgr/mmg/sec13/ch104/ch104b.jsp>.
- Merck Manual of Geriatrics: Proximal femoral fractures. 2009. Accessed February 9, 2010 at: <http://www.merck.com/mkgr/mmg/sec2/ch22/ch22e.jsp>.
- Miller, N, et al: Hard to swallow: dysphagia in Parkinson's disease. *Age Ageing* 35:614, 2006.
- Morais, JA, Chevalier, S, and Gougeon, R: Protein turnover and requirements in healthy and frail elderly. *J Nutr Health Aging* 10:272, 2006.
- Morgan, SL, and Baggott, JE: Nutrition and diet in rheumatic diseases. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Morley, JE: Nutrition in the older person. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Morris, MC: The role of nutrition in Alzheimer's disease: epidemiological evidence. *Eur J Neurol* 16(Suppl 1):1, 2009.
- National Center for Health Statistics: Life expectancy hits record high. February 28, 2005. Accessed August 26, 2008 at: <http://www.cdc.gov/nchs/pressroom/05facts/lifexpectancy.htm>.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke: Parkinson's Disease Backgrounder. October 18, 2004. Accessed August 27, 2008 at: http://ninds.nih.gov/disorders/parkinsons_disease/parkinsons_disease_backgrounder.htm.
- Nestle Nutrition Institute: MNA Mini Nutritional Assessment. Undated. Accessed February 9, 2010 at: <http://www.mna-elderly.com>.
- Nord, M, and Kantor, LS: Seasonal variation in food insecurity is associated with heating and cooling costs among low-income elderly Americans. *J Nutr* 136:2939, 2006.
- Opatowsky, AR, Su, BW, and Bilezikian, JP: Height and lower extremity length as predictors of hip fracture: Results of the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *J Bone Miner Res* 18:1674, 2003.
- Paddon-Jones, D, et al: Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am J Clin Nutr* 87:1562S, 2008.
- Peters, R: Ageing and the brain. *Postgrad Med J* 82:84, 2006.
- Quinn, C: The Nutrition Screening Initiative: Meeting the nutritional needs of elders. *Orthop Nurs* 16:13, 1997.
- Raisz, LG: Osteoporosis. *Merck Manual*, 2008. Accessed August 27, 2008 at: http://www.merck.com/mmpe/sec04/ch036/ch036a.html#sb036_1.
- Robinson, SB, and Rosher, RB: Can a beverage cart help improve hydration? *Geriatr Nurs* 23:208, 2002.
- Rubenstein, LZ, et al: Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56:M366, 2001.
- Russell, L: The importance of patients' nutritional status in wound healing. *Br J Nurs* 10:S42, 2001.
- Russell, RM, Rasmussen, H, and Lichtenstein, AH: Modified food guide pyramid for people over 70 years of age. *J Nutr* 129:751, 1999.
- Sen, CK, Khanna, S, and Roy, S: Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols. *Life Sci* 78:2088, 2006.
- Shahar, DR, et al: The effect of widowhood on weight changes, dietary intake, and eating behavior in the elderly population. *J Aging Health* 13:189, 2001.
- Shils, ME: Changes in weight and height with age. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Simmons, SF, et al: Family members' preferences for nutrition interventions to improve nursing home residents' oral food and fluid intake. *J Am Geriatr Soc* 51:69, 2003.
- Slemenda, C: Prevention of hip fractures: Risk factor modification. *Am J Med* 103:65S, 1997.
- Soter, A, et al: Accuracy of self-report in detecting taste dysfunction. *Laryngoscope* 118:611, 2008.
- Stockdell, R, and Amella, EJ: The Edinburgh Feeding Evaluation in Dementia Scale. *Am J Nurs* 108(8):46, 2008.
- Stratton, RJ, et al: Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 4:422, 2005.
- Symons, TB, et al: Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. *Am J Clin Nutr* 86:451, 2007.
- Travers, SP, and Geran, LC: Bitter-responsive brainstem neurons: characteristics and functions. *Physiol Behav* 97:592, 2009.
- Tully, MW, et al: The Eating Behavior Scale: A simple method of assessing functional ability in patients with Alzheimer's disease. *J Gerontol Nurs* 23:9, 1997.
- Uauy, R, and Dangour, AD: Nutrition in brain development and aging: Role of essential fatty acids. *Nutr Rev* 64:S24, 2006.
- U.S. Census Bureau: Percent of the total population who are 65 years and over. American FactFinder, 2007. Accessed August 26, 2008 at: http://factfinder.census.gov/servlet/GCTTable?_bm=y&-geo_id=01000US&-box_head_nbr=GCT-T4-R&-ds_name=PEP_2007_EST&-format=US-9Sc.

- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service: Nutrient intakes from food: Mean amounts consumer per individual, one day, 2005–2006, 2008. Accessed August 26, 2008 at: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>.
- Wang, XP, and Ding, HL: Alzheimer's disease: epidemiology, genetics, and beyond. *Neurosci Bull* 24:105, 2008.
- Watson, R, and Green, SM: Feeding and dementia: A systematic literature review. *J Adv Nurs* 54:86, 2006.
- Welch, P, Porter, J, and Endres, J: Efficacy of a medication pass supplement program in long-term care compared to a traditional system. *J Nutr Elderly* 22:19, 2003.
- Wendland, BE, et al: Malnutrition in institutionalized seniors: The iatrogenic component. *J Am Geriatr Soc* 51:85, 2003.
- Wilkins, CH, and Birge, SJ: Prevention of osteoporotic fractures in the elderly. *Am J Med* 118:1190, 2005.
- Williams, AN, and Woessner, KM: Monosodium glutamate "allergy": Menace or myth? *Clin Exp Allergy* 39:640, 2009.
- Winkler, S, et al: Depressed taste and smell in geriatric patients. *J Am Dent Assoc* 130:1759, 1999.
- Winograd, CH, and Brown, EM: Aggressive oral refeeding in hospitalized patients. *Am J Clin Nutr* 52:967, 1990.
- Woo, C, et al: Single-point assessment of warfarin use and risk of osteoporosis in elderly men. *J Am Geriatr Soc* 56:1171, 2008.

Capítulo 13

- American Dietetic Association: Pocket Guide for International Dietetics and Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual, ed 1. American Dietetics Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Food and water safety. *J Am Diet Assoc* 103:1203, 2003.
- Centers for Disease Control and Prevention: Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food—10 states, 2006. Accessed August 2008 at: www.cdc.gov/mmwr.
- Donnelly, CA: Bovine spongiform encephalopathy in the United States—An epidemiologist's view. *N Engl J Med* 350:539, 2004.
- Food Safety Healthy People 2010. Accessed August 2008 at: <http://www.health.gov/healthypeople>.
- Shils, ME (ed): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- U.S. Department of Agriculture: Dietary Guidelines for Americans 2005. Accessed August 2008 at: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/toolkit>.
- U.S. Department of Agriculture: My Pyramid. Accessed August 2008 at: www.MyPyramid.gov.
- Venes, D (ed): *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.

Capítulo 14

- American Dietetic Association: International Dietetics & Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: *Manual of Clinical Dietetics*, ed 6. American Dietetic Association, Chicago, 2000.
- A.S.P.E.N.: Tube Feeding Misconnections: Fatal Medical Mistakes. Press release April 15, 2008. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2008.
- Blouch, AC, and Mueller, C: Enteral and parenteral nutrition support. In *Food, Nutrition and Diet Therapy*. Elsevier, Philadelphia, 2004.

- Butterworth, CE: The skeleton in the hospital closet. *Nutr Today* 9:8, 1975.
- Butterworth, CE, and Blackburn, GL: Hospital malnutrition and how to assess the nutritional status of a patient. *Nutr Today* 10:8, 1975.
- Climent, J: Tube feeding bad for patients with dementia. *BMJ* 320:335, 2000.
- Dupertuis, YM: Physical characteristics of total parenteral nutrition bags significantly affect the stability of vitamins C and B₁: A controlled prospective study. *J Parenter Enteral Nutr* 26:310, 2002.
- Falk, A: Evaluating the effectiveness of a micronutrient assessment tool for long-term total parenteral nutrition patients. *Nurs Clin Pract* 17:240, 2002.
- Gottschlich, MM: The A.S.P.E.N. Nutrition Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Healthy People 2010. U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC, 2000.
- Metheny, N, and Titler, MG: Assessing placement of feeding tubes. *Am J Nurs* 101:36, 2001.
- Pfau, PR, and Rombeau, JL: Nutrition. *Med Clin North Am* 84:1209, 2000.
- Phillips, LD: *Manual of Intravenous Therapy*, ed 4. FA Davis, Philadelphia, 2006.
- Super, J: Tube feedings making you blue. *Drug Therapy Topics*. University of Washington Medical Center 32:6, 2003.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA Public Health Advisory. Reports of Blue Discoloration and Death in Patients Receiving Enteral Feedings Tinted with the Dye, FD&C No. 1. Accessed January 2004 at: <http://www.cfsan.fda.gov>.
- Venes, D (ed): *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Vollmann, J, et al: Rethinking the role of tube feeding in patients with advanced dementia [letter]. *N Engl J Med* 342:1755, 2000.

Capítulo 15

- Akamine, D, Filho, MK, and Peres, CM: Drug-nutrient interactions in elderly people. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 10:304, 2007.
- Anderson, GD: Sex differences in drug metabolism: Cytochrome P-450 and uridine diphosphate glucuronosyltransferase. *J Gend Specif Med* 5:25, 2002.
- Atwater, J, Montgomery-Salguero, J, and Roll, DB: The USP Dietary Supplement Verification Program: Helping pharmacists and consumers select dietary supplements. *US Pharm* 6:61, 2005.
- Bass, S, and Marden, E: The new dietary ingredient safety provision of DSHEA: A return to congressional intent. *Am J Law Med* 31:285, 2005.
- Bent, S, et al: Spontaneous bleeding associated with ginkgo biloba: A case report and systematic review of the literature. *J Gen Intern Med* 20:657, 2005.
- Borriero, P, et al: Rhabdomyolysis in a young vegetarian athlete. *Am J Phys Med Rehabil* 88:951, 2009.
- Boullata, J: Natural health product interactions with medication. *Nutr Clin Pract* 20:33, 2005.
- Carlson, J: The role of nutrition in enhancing aerobic training and endurance performance. Presentation at Performance Nutrition for Athletes and Active Individuals. Michigan State University, East Lansing, September 12, 2008.
- Centers for Disease Control and Prevention: Lead poisoning associated with ayurvedic medications—five states, 2000–2003. *MMWR* 53:582, 2004. Accessed August 4, 2004 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5326a3.htm>.

- Chan, L-N: Drug-nutrient interactions. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Chen, JJ, Swope, DM, and Dashtipour, K: Comprehensive review of rasagiline, a second-generation monoamine oxidase inhibitor, for the treatment of Parkinson's disease. *Clin Ther* 29:1825, 2007.
- Ciocca, M: Medication and supplement use by athletes. *Clin Sports Med* 24:719, 2005.
- Clauson, KA, Santamarina, ML, and Rutledge, JC: Clinically relevant safety issues associated with St. John's wort product labels. *BMC Complement Altern Med* 8:42, 2008.
- Coderre, K, Faria, C, and Dyer, E: Probable warfarin interaction with menthol cough drops. *Pharmacotherapy* 30:110, 2010.
- Cohen, PJ: Science, politics, and the regulation of dietary supplements: It's time to repeal DSHEA. *Am J Law Med* 31:175, 2005.
- Consumer Lab: About ConsumerLab.com. Accessed February 28, 2010 at: <http://www.consumerlab.com/aboutcl.asp>.
- Consumer Lab: Athletic banned substances screened products. 2008. Accessed February 28, 2010 at: http://www.consumerlab.com/results/Athletic_Banned_Substance_Supplement_Tests_Approved.asp.
- Dahan, A, and Altman, H: Food-drug interaction: Grapefruit juice augments drug bioavailability—mechanism, extent and relevance. *Eur J Clin Nutr* 58:1, 2004.
- Dahmer, S, and Schiller, RM: Glucosamine. *Am Fam Physician* 78:471, 2008.
- Das, R, Parajuli, S, and Gupta, S: A rash imposition from a lifestyle omission: A case report of pellagra [letter]. *Ulster Med J* 75:92, 2006.
- Deglin, JH, and Vallerand, AH (eds): *Davis's Drug Guide for Nurses*, ed 11. FA Davis, Philadelphia, 2009.
- Dellow, EL, Unwin, RH, and Honour, JW: Pontefract cakes can be bad for you: Refractory hypertension and liquorice excess. *Nephrol Dial Transplant* 14:218, 1999.
- Dickerson, RN, et al: Vitamin K-independent warfarin resistance after concurrent administration of warfarin and continuous enteral nutrition. *Pharmacotherapy* 28:308, 2008.
- Draves, AH, and Walker SE: Analysis of the hypericin and pseudohypericin content of commercially available St. John's wort preparations. *Can J Clin Pharmacol* 10:114, 2003.
- Drazen, JM: Inappropriate advertising of dietary supplements. *N Engl J Med* 348:777, 2003.
- Duellman, MC, et al: Protein supplement users among high school athletes have misconceptions about effectiveness. *J Strength Cond Res* 22:1124, 2008.
- Elinav, E, and Chajek-Shaul, T: Licorice consumption causing severe hypokalemic paralysis. *Mayo Clin Proc* 78:767, 2003.
- Estes, JD, et al: High prevalence of potentially hepatotoxic herbal supplement use in patients with fulminant hepatic failure. *Arch Surg* 138:852, 2003.
- Franco, V, et al: Role of vitamin K intake in chronic oral anticoagulation: Prospective evidence from observational and randomized protocols. *Am J Med* 116:651, 2004.
- Fugate, SE, and Ramsey, AM: Resistance to oral vitamin K for reversal of overanticoagulation during Crohn's disease relapse. *J Thromb Thrombolysis* 17:219, 2004.
- Gardiner, P, Phillips, R, and Shaughnessy, AF: Herbal and dietary supplement—drug interactions in patients with chronic illnesses. *Am Fam Physician* 77:73, 2008.
- Geyer, H, et al: Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids—results of an international study. *Int J Sports Med* 25:124, 2004.
- Gilroy, CM, et al: Echinacea and truth in labelling. *Arch Intern Med* 163:699, 2003.
- Grant, P: Warfarin and cranberry juice: An interaction? *J Heart Valve Dis* 13:25, 2004.
- Guay, DR: Rasagiline (TVP-1012): A new selective monoamine oxidase inhibitor for Parkinson's disease. *Am J Geriatr Pharmacother* 4:330, 2006.
- Hespe, P, Maughan, RJ, and Greenhaff, PL: Dietary supplements for football. *J Sports Sci* 24:749, 2006.
- Ingelman-Sundberg, M, et al: Influence of cytochrome P450 polymorphisms on drug therapies: Pharmacogenetic, pharmacoeigenetic and clinical aspects. *Pharmacol Ther* 116:496, 2007.
- Institute of Medicine Committee on the Use of Complementary and Alternative Medicine. *Complementary and Alternative Medicine in the United States*. National Academy Press, Washington, DC, 2005. Accessed May 13, 2005 at: <http://www.nap.edu/openbook/0309092701/html>.
- Ize-Ludlow, D, et al: Neurotoxicities in infants seen with the consumption of star anise tea. *Pediatrics* 114:e653, 2004.
- Jenkinson, DM, and Harbert, AJ: Supplements and sports. *Am Fam Physician* 78:1039, 2008.
- Juurlink, DN, et al: Drug-induced lithium toxicity in the elderly: A population-based study. *J Am Geriatr Soc* 52:794, 2004.
- Karri, SK, Saper, RB, and Kales, SN: Lead encephalopathy due to traditional medicines. *Curr Drug Saf* 3:54, 2008.
- Kaur, S, et al: Pellagrous dermatitis induced by phenytoin [letter]. *Pediatr Dermatol* 19:93, 2002.
- Kaye, AD, Kucera, I, and Sabar, R: Perioperative anesthesia clinical considerations of alternative medicines. *Anesthesiol Clin N America* 22:125, 2004.
- Kelly, JP, et al: Use of herbal/natural supplements according to racial/ethnic group. *J Altern Complement Med* 12:555, 61, 2006.
- Khor, SP, and Hsu, A: The pharmacokinetics and pharmacodynamics of levodopa in the treatment of Parkinson's disease. *Curr Clin Pharmacol* 2:234, 2007.
- Knudsen, JF, and Sokol, GH: Potential glucosamine-warfarin interaction resulting in increased international normalized ratio: Case report and review of the literature and MedWatch database. *Pharmacotherapy* 28:540, 2008.
- Kobayashi, K, et al: Cerebral hemorrhage associated with vitamin K deficiency in congenital tuberculosis treated with isoniazid and rifampin. *Pediatr Infect Dis J* 21:1088, 2002.
- Lanski, SL, et al: Herbal therapy use in a pediatric emergency department population: Expect the unexpected. *Pediatrics* 111:981, 2003.
- Lee, YH, et al: Effect of glucosamine or chondroitin sulfate on the osteoarthritis progression: a meta-analysis. *Rheumatol Int* 30:357, 2010.
- Li, Z, et al: Cranberry does not affect prothrombin time in male subjects on warfarin. *J Am Diet Assoc* 106:2057, 2006.
- Lilja, JJ, Backman, JT, and Neuvonen, PJ: Effects of daily ingestion of cranberry juice on the pharmacokinetics of warfarin, tizanidine, and midazolam—probes of CYP2C9, CYP1A2, and CYP3A4. *Clin Pharmacol Ther* 81:833, 2007.
- Lin, SH, et al: An unusual cause of hypokalemic paralysis: Chronic licorice ingestion. *Am J Med Sci* 325:153, 2003.
- Linus Pauling Institute: Vitamin D. Oregon State University, January 2008. Accessed October 1, 2008 at: <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/vitamins/vitaminD>.
- Lynch, T, and Price, A: The effect of cytochrome P450 metabolism on drug response, interactions, and adverse effects. *Am Fam Physician* 76:391, 2007.
- Lyon, VB, and Fairley, JA: Anticonvulsant-induced pellagra. *J Am Acad Dermatol* 46:597, 2002.
- Macdermid, PW, and Stannard, SR: A whey-supplemented, high-protein diet versus a high-carbohydrate diet: Effects on endurance cycling performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 16:65, 2006.
- Magkos, F, and Kavouras, SA: Caffeine use in sports, pharmacokinetics in man, and cellular mechanisms of action. *Crit Rev Food Sci Nutr* 45:535, 2005.
- Mannel, M: Drug interactions with St. John's wort: Mechanisms and clinical implications. *Drug Saf* 27:773, 2004.
- Mattarello, MJ, et al: Effect of licorice on PTH levels in healthy women. *Steroids* 71:403, 2006.

- McKinnon, BT: FDA safety alert: Hazards of precipitation associated with parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract* 11:59, 1996.
- Meisel, C, Johne, A, and Roots, I: Fatal intracerebral mass bleeding associated with Ginkgo biloba and ibuprofen [letter]. *Atherosclerosis* 167:367, 2003.
- MHRA: Cranberry. October 2004, modified February 2008. Accessed September 18, 2008 at: <http://www.mhra.gov.uk/PrintPreview/DefaultSP/CON1004343>.
- Mirtallo, JM: Complications associated with drug and nutrient interactions. *J Infus Nurs* 27:19, 2004.
- Morris, CA, and Avorn, J: Internet marketing of herbal products. *JAMA* 290:1505, 2003.
- Morrow, LE, et al: Acute isoniazid toxicity and the need for adequate pyridoxine supplies. *Pharmacotherapy* 26:1529, 2006.
- Murphy, PA, et al: Interaction of St. John's Wort with oral contraceptives: Effects on the pharmacokinetics of norethindrone and ethinyl estradiol, ovarian activity and breakthrough bleeding. *Contraception* 71:402, 2005.
- Murray, B: The role of salt and glucose replacement drinks in the marathon. *Sports Med* 37:358, 2007.
- Neff, GW, et al: Consumption of dietary supplements in a liver transplant population. *Liver Transpl* 10:881, 2004.
- Nelson, JL, and Robergs, RA: Exploring the potential ergogenic effects of glycerol hyperhydration. *Sports Med* 37:981, 2007.
- Paeng, CH, Sprague, M, and Jackevicius, CA: Interaction between warfarin and cranberry juice. *Clin Ther* 29:1730, 2007.
- Papandreou, D, et al: The ketogenic diet in children with epilepsy. *Br J Nutr* 95:5, 2006.
- Patel, DR, Torres, AD, and Greydanus, DE: Kidneys and sports. *Adolesc Med* 16:111, 2005.
- Peng, CC, et al: Incidence and severity of potential drug—dietary supplement interactions in primary care patients: An exploratory study of 2 outpatient practices. *Arch Intern Med* 164:630, 2004.
- Persky, AM, and Rawson, ES: Safety of creatine supplementation. *Subcell Biochem* 46:275, 2007.
- Petty, HR, et al: Identification of colchicine in placental blood from patients using herbal medicines. *Chem Res Toxicol* 14:1254, 2001.
- Pham, DQ, and Pham, AQ: Interaction potential between cranberry juice and warfarin. *Am J Health Syst Pharm* 64:490, 2007.
- Pittler, MH, and Ernst, E: Clinical effectiveness of garlic (*Allium sativum*). *Mol Nutr Food Res* 51:1382, 2007.
- Rapaport, MH: Dietary restrictions and drug interactions with monoamine oxidase inhibitors: The state of the art. *J Clin Psychiatry* 68(Suppl 8):42, 2007.
- Ray, KK, Dorman, S, and Watson, RDS: Severe hyperkalemia due to the concomitant use of salt substitutes and ACE inhibitors in hypertension: A potentially life threatening interaction. *J Hum Hypertens* 13:717, 1999.
- Rindone, JP, and Murphy, TW: Warfarin-cranberry juice interaction resulting in profound hypoprothrombinemia and bleeding. *Am J Ther* 13:283, 2006.
- Roberge, RJ, et al: Diarrhea-associated over-anticoagulation in a patient taking warfarin: Therapeutic role of cholestyramine. *Vet Hum Toxicol* 42:351, 2000.
- Robinson, DS, and Amsterdam, JD: The selegiline transdermal system in major depressive disorder: A systematic review of safety and tolerability. *J Affect Disord* 105:15, 2008.
- Rodriguez, NR, Di Marco, NM, and Langley, S: American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 41:709, 2009.
- Rosener, M, and Dichgans, J: Severe combined degeneration of the spinal cord after nitrous oxide anesthesia in a vegetarian [letter]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 60:354, 1996.
- Saldanha, LG: The dietary supplement marketplace: Constantly evolving. *Nutr Today* 42(2):52, 2007.
- Saper, RB, et al: Lead, mercury, and arsenic in US- and Indian-manufactured ayurvedic medicines sold via the Internet. *JAMA* 300:915, 2008.
- Sarino, LV, et al: Drug interaction between oral contraceptives and St. John's Wort: appropriateness of advice received from community pharmacists and health food store clerks. *J Am Pharm Assoc* 47:42, 2007.
- Sawka, MN, et al: Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 39:377, 2007.
- Schmidt, LE, and Dalhoff, K: Food-drug interactions. *Drugs* 62:1481, 2002.
- Sehnert, S: Fueling the strength and power athlete. Presentation at Performance Nutrition for Athletes and Active Individuals. Michigan State University, East Lansing, September 12, 2008.
- Sica, DA: Interaction of grapefruit juice and calcium channel blockers. *Am J Hypertens* 19:768, 2006.
- Slone Epidemiology Center: Patterns of Medication Use in the United States. Boston University, Boston, 2006. Accessed April 17, 2009 at: <http://www.bu.edu/slone/SloneSurvey/AnnualRpt/SloneSurveyWebReport2006.pdf>.
- Society of Hospital Pharmacists of Hong Kong: Drug—enteral tube feeding interaction. Accessed May 15, 2005 at: http://www.shphk.org.hk/index.php?option=com_content&task=view&id=200&Itemid=38.
- Spriet, LL, Perry, CG, and Talanian, JL: Legal pre-event nutritional supplements to assist energy metabolism. *Essays Biochem* 44:27, 2008.
- Srinivasan, VS: Challenges and scientific issues in the standardization of botanicals and their preparations. United States Pharmacopeia's dietary supplement verification program—a public health program. *Life Sciences* 78:2039, 2006.
- Sutter, ME, et al: Selenium toxicity: A case of selenosis caused by a nutritional supplement. *Ann Intern Med* 148:970, 2008.
- Suvarna, R, Pirmohamed, M, and Henderson, L: Possible interaction between warfarin and cranberry juice. *BMJ* 327:1454, 2003.
- Taylor, JR, and Wilt, VM: Probable antagonism of warfarin by green tea. *Ann Pharmacother* 33:426, 1999.
- Thorsteinsdottir, B, Grande, JP, and Garovic, VD: Acute renal failure in a young weight lifter taking multiple food supplements, including creatine monohydrate. *J Ren Nutr* 16:341, 2006.
- U.S. Food and Drug Administration: Claims that can be made for conventional foods and dietary supplements. September 2003, updated May 14, 2009. Accessed February 27, 2010 at: <http://www.fda.gov/Food/LabelingNutrition/LabelClaims/ucm111447.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA issues advisory on star anise "teas." September 10, 2003. Accessed May 13, 2005 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2003/NEW00941.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA warns consumers about "Total Body Formula" and "Total Body Mega Formula." March 27, 2008a. Accessed April 17, 2009 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/2008/NEW01812.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: Intravenous ceftriaxone (marketed as Rocephin and generics) and calcium drug-drug interaction: Potential risk for cardiovascular adverse events in neonates. Postmarket Rev 2(3), 2009a. Accessed February 19, 2010 at: <http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/DrugSafetyNewsletter/ucm189806.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: KG Enterprises LLC, Inc. issues a voluntary nationwide recall of all Maxidus pills, a product marketed as a dietary supplement. March 31, 2008b. Accessed September 23, 2008 at: http://www.fda.gov/oc/po/firmrecalls/kg03_08.html.
- U.S. Food and Drug Administration: Overview of dietary supplements. October 14, 2009b. Accessed February 27, 2010 at: <http://www.fda.gov/Food/DietarySupplements/ConsumerInformation/ucm110417.htm>.
- U.S. Food and Drug Administration: TWC Global LLC, Inc. issues a voluntary nationwide recall of Axcil and Desirin products marketed as dietary supplements. September 12, 2007. Accessed September

- 23, 2008 at: http://www.fda.gov/oc/po/firmrecalls/twcglobal09_07.html.
- Whitt, KN, et al: Cholestatic liver injury associated with whey protein and creatine supplements. *Semin Liver Dis* 28:226, 2008.
- Williams, MH: Sports nutrition. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.

Capítulo 16

- American Dietetic and Diabetic Associations: Exchange Lists for Meal Planning. American Dietetic Association, Chicago, 2003.
- American Psychiatric Association Work Group on Eating Disorders: Practice guidelines for the treatment of patients and eating disorders (revision). *Am J Psychiatry* 157(Suppl 1):1, 2000.
- Atkinson, R: Evaluation of implementation and effect of primary school based interventions to reduce the risk factors for obesity. *BMJ* 323:1027, 2001.
- Blundell, JE, Stubbs, J: Diet composition and the control of food intake in humans. In Bray, GA, Blouchard, C (eds): *Handbook of Obesity: Etiology and Pathophysiology*. Marcel Dekker, New York, 2004.
- Bouchard, C: Inhibition of food intake by inhibitors of fatty acid synthase. *N Engl J Med* 343:1888, 2000.
- Canning, H, and Mayer, J: Obesity: Its possible effect on college acceptance. *N Engl J Med* 275:1172, 1966.
- Centers for Disease Control and Prevention: Disease conditions. Accessed June 2010 at: <http://www.cdc.gov/DiseasesConditions>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Obesity trends 1965–2007. Accessed August 2009 at: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/trends>.
- Fontaine, KR, et al: Years of life lost due to obesity. *JAMA* 289:187, 2003.
- Forbes, GB: Body composition. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Foreyt, JP: Lifestyle approaches to the IRS. Accessed February 2004 at: <http://www.medscape.com/viewarticle/467200-3>.
- Fruhbeck, G: Childhood obesity: Time for action not complacency. *BMJ* 320:328, 2000.
- Gortmaker, SL, et al: Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N Engl J Med* 329:1008, 1993.
- Haines, PS, et al: Weekend eating in the United States is linked to greater energy, fat, and alcohol intake. *Obes Res* 11:945, 2003.
- Huse, P, and Lucas, AR: Behavioral disorders affecting food intake: Anorexia nervosa, bulimia nervosa, and other psychiatric conditions. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Keyes, A, et al: *The Biology of Human Starvation*, 2 vols. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1950.
- Lowell, BB, and Spiegelman, BM: Toward a molecular understanding of adaptive thermogenesis. *Nature* 404:652, 2000.
- Ludwig, DS, et al: Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 282:1539, 1999.
- National Institutes of Health and National Heart, Lung, and Blood Institute: Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH, Bethesda, MD, June 1998.
- Polivy, J: Psychological consequences of food restriction. *J Am Diet Assoc* 96:589, 1996.
- Poston, WS, II, et al: Challenges in obesity management. *South Med J* 8:710, 1998.
- Saltzman, E: Low carbohydrate and high-protein diets for treatment of obesity, 2004–2005. Accessed June 2010 at: <http://www.cyberrounds.com>.

- Samaras, K, et al: Genetic and environmental influences on total-body and central abdominal fat: The effect of physical activity in twin females. *Ann Intern Med* 130:873, 1999.
- Shisslak, CM, Crago, M, and Estesil, S: The spectrum of eating disturbances. *Int J Eat Disord* 18:209, 1995.
- Stentz, CA, et al: Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity. *Arch Intern Med* 164:1, 2004.
- Stunkard, AJ: A history of binge eating. In Fairbanks, CG, and Wilson, GT (eds): *Binge Eating, Assessment, and Treatment*. Guilford Press, New York, 1993.
- Stunkard, AJ, and Burt, V: Obesity and body image II: Age of onset of disturbances in the body image. *Am J Psychiatry* 123:1443, 1967.
- Stunkard, AJ, and Mendelson, M: Disturbances in body image of some obese persons. *J Am Diet Assoc* 38:328, 1961.
- U.S. Department of Agriculture (USDA): Steps to a healthier you. Accessed June 2010 at: www.MyPyramid.gov.
- Van Itallie, TB: Obesity. In Jeejeebhoy, KN (ed): *Current Therapy in Nutrition*. BC Decker, Toronto, Canada, 1988.
- Venes, D (ed): *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Wast, RV: The female athlete: The triad of disordered eating, amenorrhea, and osteoporosis. *Sports Med* 2:63, 1998.
- Wilding, J: Science, medicine, and the future: Obesity treatment. *BMJ* 315:997, 1997.
- Yunsheng, MA, et al: Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Epidemiology* 158:85, 2003.
- Zerbe, KJ: Anorexia nervosa: When the pursuit of bodily perfection becomes a killer. *Postgrad Med* 1:161, 1999.

Capítulo 17

- American Diabetes Association: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 28:237, 2005.
- American Diabetes Association: 2008 Nutrition recommendations and interventions for diabetes. *Diabetes Care* 31:S61, 2008.
- American Diabetes Association: Accessed 2008 at: www.diabetes.org/home.
- American Dietetic Association: Basic Carbohydrate Counting. American Dietetic Association, Chicago, 2003.
- American Dietetic Association: International Dietetics and Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: Total diet approach to communicating food and nutrition information. Position paper. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- Centers for Disease Control and Prevention: National Diabetes Fact Sheet, 2007. Accessed January 2010 at: <http://www.cdc.gov/health/diabetes>.
- Diabetes Control and Complication Trial Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 329:977, 1998.
- Diabetes Control and Complication Trial Group: Influence of intensive treatment on quality-of-life outcomes in the diabetes control and complications trial. *Diabetes Care* 19:195, 1993.

Capítulo 18

- Aglony, M, Acevedo, M, and Ambrosio, G: Hypertension in adolescents. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 7:1595, 2009.

- Ambrose, JA, and Barua, RS: The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease: An update. *J Am Coll Cardiol* 43:1731, 2004.
- American Diabetes Association and American Dietetic Association: Exchange Lists for Meal Planning. American Diabetes Association and American Dietetic Association, Alexandria, VA, and Chicago, 1995.
- American Dietetic Association: Disorders of lipid metabolism evidence-based nutrition practice guideline. 2008a.
- American Dietetic Association: Heart failure evidence-based nutrition practice guideline. 2008b.
- American Dietetic Association: Hypertension evidence-based nutrition practice guideline. 2008c.
- American Heart Association: Fish and omega-3 fatty acids. 2008. Accessed October 13, 2008 at: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4632>.
- American Heart Association: Health disparities fact sheet. May 2008. Accessed October 15, 2008 at: <http://www.americanheart.org/downloadable/heart/1221236162767Disparities%20Fact%20Sheet%205-08%20FINAL.pdf>.
- American Heart Association: Iron and heart disease. 2000. Accessed June 5, 2000 at: http://www.americanheart.org/Heart_and_Stroke_A_Z_Guide/iron.html.
- American Heart Association and American Stroke Association: Heart Disease and Stroke Statistics. 2008. Accessed October 17, 2008 at: http://www.americanheart.org/downloadable/heart/1200078608862HS_stats%202008.pdf.
- Appel, LJ, et al: ASH Position Paper: Dietary approaches to lower blood pressure. *J Clin Hypertens* 11:358, 2009.
- Appel, LJ, et al: A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med* 336:1117, 1997.
- Appel, LJ, and Anderson, CAM: Compelling evidence for public health action to reduce salt intake. *N Engl J Med* 362:650, 2010.
- Arnett, DK: Relevance of genetics and genomics for prevention and treatment of cardiovascular disease: A scientific statement from the American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, the Stroke Council, and the Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 115:2878, 2007. Accessed October 14, 2008 at: <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/115/22/2878>.
- Barker, DJP: Fetal origins of cardiovascular disease. *Ann Med* 31(Suppl 1):3, 1999.
- Bonita, JS, et al: Coffee and cardiovascular disease: In vitro, cellular, animal, and human studies. *Pharmacol Res* 55:187, 2007.
- Bonomini, F, et al: Atherosclerosis and oxidative stress. *Histol Histopathol* 23:381, 2008.
- Brown, JE: *Nutrition Through the Life Cycle*, ed 3. Thomson Wadsworth, Belmont, CA, 2008.
- Brunzell, JD: Hypertriglyceridemia. *N Engl J Med* 357:1009, 2007.
- Centers for Disease Control and Prevention: Disparities in screening for and awareness of high blood cholesterol—United States, 1999–2002. *MMWR* 54:117, 2005a. Accessed October 10, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5405a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Heart disease fact sheet. July 1, 2008. Accessed October 8, 2008 at: http://www.cdc.gov/DHDSPLibrary/fs_heart_disease.htm.
- Centers for Disease Control and Prevention: Heart failure fact sheet. January 25, 2010. Accessed March 3, 2010 at: http://www.cdc.gov/print.do?url=http://www.cdc.gov/dhdsplibrary/fs_heart_failure.htm.
- Centers for Disease Control and Prevention: Stroke fact sheet. June 25, 2008. Accessed October 8, 2008 at: http://www.cdc.gov/DHDSPLibrary/fs_stroke.htm.
- Centers for Disease Control and Prevention: Trends in cholesterol screening and awareness of high blood cholesterol—United States, 1991–2003. *MMWR* 54:865, 2005b. Accessed March 5, 2010 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5435a2.htm>.
- Cornelis, MC, et al: Coffee, CYP1A2 genotype, and risk of myocardial infarction. *JAMA* 295:1135, 2006.
- Cornelis, MC, and El-Sohemy, A: Coffee, caffeine, and coronary heart disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 10:745, 2007.
- Daniels, SR, and Greer, FR: Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics* 122:198, 2008.
- Davis, BC, and Kris-Etherton, PM: Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: Current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr* 78:640S, 2003.
- Delanghe, JR, et al: Vitamin C deficiency and scurvy are not only a dietary problem but are codetermined by the haptoglobin polymorphism. *Clin Chem* 53:1397, 2007.
- Dietary Management of Hyperlipoproteinemias. A Handbook for Physicians and Dietitians. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Bethesda, MD, 1980.
- Din, JN, Newby, DE, and Flapan, AD: Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease—fishing for a natural treatment. *BMJ* 328:30, 2004.
- Ding, EL, and Mozaffarian, D: Optimal dietary habits for the prevention of stroke. *Semin Neurol* 26:11, 2006.
- Eriksson, JG: The role of genes in growth and later health. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 61:69, 2008.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults: Executive summary of the third report of the Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285:2486, 2001.
- Fauci, AS, et al: *Harrison's Principles of Internal Medicine Companion Handbook*. McGraw-Hill, New York, 1998.
- Fonseca, C: Diagnosis of heart failure in primary care. *Heart Fail Rev* 11:95, 2006.
- George, MG, et al: Paul Coverdell National Acute Stroke Registry surveillance—four states, 2005–2007. *MMWR* 58/SS-7, 2009. Accessed March 3, 2010 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/ss/ss5807.pdf>.
- Godfrey, KM, and Barker, DJ: Fetal programming and adult health. *Public Health Nutr* 4:611, 2001.
- Goldberg, AC: Dyslipidemias. *Merck Manual*, September 2008. Accessed March 7, 2010 at: <http://www.merck.com/mmpe/sec12/ch159/ch159b.html?qt=cholesterol%20goals&alt=sh#sec12-ch159-ch159b-1292>.
- Greenberg, JA, et al: Caffeinated beverage intake and the risk of heart disease mortality in the elderly: A prospective analysis. *Am J Clin Nutr* 85:392, 2007.
- Gropper, SS, Smith, JL, and Groff, JL: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, ed 5. Wadsworth, Belmont, CA, 2009.
- Grundy, SM: Nutrition in the management of disorders of serum lipids and lipoproteins. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Grundy, SM, et al: Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation* 110:227, 2004.
- Hausenloy, DJ, and Yellon, DM: Targeting residual cardiovascular risk: Raising high-density lipoprotein cholesterol levels. *Heart* 94:706, 2008.
- He, FJ, et al: Fruit and vegetable consumption and stroke: Meta-analysis of cohort studies. *Lancet* 367:320, 2006.
- Hofman, PL, Jackson, WE, and Knight, DB: Premature birth and later insulin resistance. *N Engl J Med* 351:2179, 2004.
- Holvoet, P: Relations between metabolic syndrome, oxidative stress and inflammation and cardiovascular disease. *Verh K Acad Geneeskd Belg* 70:193, 2008.
- Horowitz, CR, Rein, SB, and Leventhal, H: A story of maladies, misconceptions and mishaps: Effective management of heart failure. *Soc Sci Med* 58:631, 2004.
- Klipstein-Grosbusch, K, et al: Dietary iron and risk of myocardial infarction in the Rotterdam Study. *Am J Epidemiol* 149:421, 1999.

- Kotchen, TA, and Kotchen, JM: Nutrition, diet, and hypertension. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Lichtenstein, AH, et al: Diet and lifestyle recommendations revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 114:82, 2006.
- Lopez-Garcia, E, et al: Coffee consumption and coronary heart disease in men and women: A prospective cohort study. *Circulation* 113:2045, 2006.
- Love, JA, and Prusa, KJ: Nutrient composition and sensory attributes of cooked ground beef: Effects of fat content, cooking method, and water rinsing. *J Am Diet Assoc* 92:1367, 1992.
- Matsuura, E, et al: Oxidation of LDL and its clinical implication. *Autoimmun Rev* 7:558, 2008.
- Melanson, SF: Measurement of organochlorines in commercial over-the-counter fish oil preparations: Implications for dietary and therapeutic recommendations for omega-3 fatty acids and a review of the literature. *Arch Pathol Lab Med* 129:74, 2005.
- Mukamal, K: Alcohol intake and noncoronary cardiovascular diseases. *Ann Epidemiol* 17(5):S8, 2007.
- National Center for Health Statistics: Deaths, percent of total deaths, and death rates for the 15 leading causes of death: United States and each state, 2005. June 16, 2008. Accessed October 8, 2008 at: http://www.cd.gov/nchs/data/dvs/LCWK9_2005.pdf.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents: Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 114:555, 2004. Accessed September 8, 2004 at: <http://pediatrics.appublications.org/cgi/content/full/114/2/S2/555>.
- National Institutes of Health: The DASH diet. Press Release, April 3, 1997. Accessed May 30, 2000 at: <http://www.nih.gov/news/pr/apr97/Dash.htm>.
- Nygard, O, et al: Plasma homocysteine levels and mortality in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 337:230, 1997.
- O'Callaghan, P: Homocysteine—is it the end of the line? *Br J Cardiol* 14:69, 2007.
- Parikh, A, Lipsitz, SR, and Natarajan, S: Association between a DASH-like diet and mortality in adults with hypertension: findings from a population-based follow-up study. *Am J Hypertens* 22:409, 2009.
- Patel, MD, and Thompson, PD: Phytosterols and vascular disease. *Atherosclerosis* 186:12, 2006.
- Qureshi, AI, et al: Prevalence and trends of prehypertension and hypertension in United States: National Health and Nutrition Examination Surveys 1976 to 2000. *Med Sci Monit* 11:CR403-9.
- Rader, DJ: Illuminating HDL—is it still a viable therapeutic target? *N Engl J Med* 357:2180, 2007.
- Refsum, H, et al: Facts and recommendations about total homocysteine determinations: An expert opinion. *Clin Chem* 50:3, 2004.
- Renaud, S, and Gueguen, R: The French paradox and wine drinking. *Novartis Found Symp* 216:208, 1998.
- Salonen, JT, et al: High stored iron levels are associated with excess risk of myocardial infarction in Eastern Finnish men. *Circulation* 86:803, 1992.
- Scanlon, VC, and Sanders T: *Essentials of Anatomy and Physiology*, ed 5. FA Davis, Philadelphia, 2007.
- Schnell, ZB, Van Leeuwen, AM, and Kranpitz, TR (eds): *Davis's Comprehensive Handbook of Laboratory and Diagnostic Tests with Nursing Implications*. FA Davis, Philadelphia, 2003.
- Serra-Majem, L, et al: How could changes in diet explain changes in coronary heart disease mortality in Spain? The Spanish paradox. *Am J Clin Nutr* 61(Suppl):1351S, 1995.
- Sofi, F, et al: Coffee consumption and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 17:209, 2007.
- Sperling, MA: Prematurity—a window of opportunity? *N Engl J Med* 351:2229, 2004.
- Tanne, D, et al: Elevated homocysteine in heart patients linked with higher stroke risk. *Stroke* 34 February 21. Rapid access issue, 2003. Accessed August 16, 2004 at: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3008854>.
- Theuwissen, E, and Mensink, RP: Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. *Physiol Behav* 94:285, 2008.
- Thies, F, et al: Association of n-3 polyunsaturated fatty acids with stability of atherosclerotic plaques: A randomized controlled trial. *Lancet* 361:477, 2003.
- Tuomainen, TP, et al: Association between body iron stores and the risk of acute myocardial infarction in men. *Circulation* 97:1461, 1998.
- Tzonou, A, et al: Dietary iron and coronary heart disease risk: A study from Greece. *Am J Epidemiol* 147:161, 1998.
- U.S. Department of Health and Human Services: The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Institutes of Health, Washington, DC, 2003. Accessed August 10, 2004 at: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/express.pdf>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA allows foods containing psyllium to make health claim on reducing risk of heart disease. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD, February 17, 1998. Accessed October 13, 2008 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/ANSWERS/ANS00850.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA announces qualified health claims for omega-3 fatty acids. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD, September 8, 2004. Accessed October 13, 2008 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/news/2004/NEW01115.html>.
- U.S. Food and Drug Administration: FDA approves new health claim for soy protein and coronary heart disease. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD, October 20, 1999. Accessed October 13, 2008 at: <http://www.fda.gov/bbs/topics/ANSWERS/ANS00980.html>.
- Varughese, S: Management of acute decompensated heart failure. *Crit Care Nurs Q* 30:94, 2007.
- Vasan, RS, et al: Plasma homocysteine and risk for congestive heart failure in adults without prior myocardial infarction. *JAMA* 289:1251, 2003.
- Vollset, SE, et al: Plasma total homocysteine and cardiovascular and non-cardiovascular mortality: The Hordaland Homocysteine Study. *Am J Clin Nutr* 74:130, 2001.
- Wierzbicki, AS: Homocysteine and cardiovascular disease: a review of the evidence. *Diab Vasc Dis Res* 4:143, 2007.

Capítulo 19

- American Diabetes Association: Nephropathy in diabetes: Position statement. *Diabetes Care* 27:S79, 2004.
- American Dietetic Association: *International Dietetics and Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual*, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 97:1317, 1997.
- Beto, JA, and Bansal, VK: Medical nutrition therapy in chronic kidney failure: Integrating clinical practice guidelines. *J Am Diet Assoc* 104:404, 2004.
- Carter, S: From the editor's desk. *Renal Nutrition Forum*, Vol. 23, No. 4. Renal Practice Group/American Dietetic Association. Rancho Santa, CA, 2004.
- Inman, JI: *A Clinical Guide to the Nutritional Care of the Renal Patient*. New England Center for Nutrition Education, Stoughton, MA, 1999.
- Kontiokari, T, et al: Randomised trial of cranberry lingoberry juice and lactobacillus GG drink for prevention of urinary tract infections in women. *BMJ* 322:1571, 2001.

- Kopple, JD: Renal, diet and the kidney. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Kugler, C, Vlaminc, H, and Maes, AH: Nonadherence with diet and fluid restrictions among adults having hemodialysis. *J Nurs Sch* 37:25, 2005.
- Kuhlmann, MK, et al: Malnutrition in hemodialysis patients: Self-assessment, medical evaluations, and “verifiable” parameters. *Med Klin* 1:13, 1997.
- Massey, LK: Dietary influences on urinary oxalate and risk of kidney stones. *Front Biosci* 8:S584, 2003.
- Monsen, ER: Meeting the challenge of the renal diet. *J Am Diet Assoc* 93:6, 1993.
- Moore, MC: *Mosby's Pocket Guide to Nutrition and Care*, ed 6. Mosby Year Book, St. Louis, 2009.
- National Kidney Foundation: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis* 39(Suppl 1):S1, 2002.
- National Kidney Foundation: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Children with CKD: 2008 Update. *Am J Kidney Dis* 53(Suppl 2):S11, 2009.
- Pennington, JA, and Souglash, JA: *Bowers and Churches Food Values of Portions Commonly Used*, ed 18. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2004.
- Rubin, HR, et al: Patient ratings of dialysis care with peritoneal dialysis vs. hemodialysis. *JAMA* 291:697, 2004.
- Scanlon, VD, and Sanders, T: *Essentials of Anatomy and Physiology*, ed 4. FA Davis, Philadelphia, 2003.
- Venes, D (ed): *Taber's Cyclopedia Medical Dictionary*, ed 21. FA Davis, Philadelphia, 2010.
- Weaver, CM, and Heaney, RP: Calcium. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 9. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
- Abou-Assi, S, Craig, K, and O'Keefe, SJ: Hypocaloric jejunal feeding is better than total parenteral nutrition in acute pancreatitis: Results of a randomized comparative study. *Am J Gastroenterol* 97:2255, 2002.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting: Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology* 90:896, 1999. Accessed March 22, 2009 at: <http://www.asahq.org/publicationsAndServices/NPO.pdf>.
- Au, DH, et al: Alcohol screening scores and risk of hospitalizations for GI conditions in men. *Alcohol Clin Exp Res* 31:443, 2007.
- Beattie, RM, et al: Inflammatory bowel disease. *Arch Dis Child* 91:426, 2006.
- Bentz, S, et al: Clinical relevance of IgG antibodies against food antigens in Crohn's disease: a double-blind cross-over diet intervention study. *Digestion* 81:252, 2010.
- Bostwick, JM, and Seaman, JS: Hospitalized patients and alcohol: Who is being missed? *Gen Hosp Psychiatry* 26:59, 2004.
- Boyle, MP: Adult cystic fibrosis. *JAMA* 298:1787, 2007.
- Brady, M, et al: Preoperative fasting for preventing perioperative complications in children. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD005285, 2009.
- Brady, M, Kinn, S, and Stuart, P: Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD005285, 2003.
- Brown, AC, and Roy, M: Does evidence exist to include diet therapy in the treatment of Crohn's disease? *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 4:191, 2010.
- Cabada, MM, and White, AC, Jr: Travelers' diarrhea: An update on susceptibility, prevention, and treatment. *Curr Gastroenterol Rep* 10:473, 2008.
- Cabre, E, and Gassull, MA: Nutrition in liver disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 8:545, 2005.
- Calder, PC: Polyunsaturated fatty acids, inflammatory processes and inflammatory bowel diseases. *Mol Nutr Food Res* 52:885, 2008.
- Centers for Disease Control and Prevention: Acute hepatitis C virus infections attributed to unsafe injection practices at an endoscopy clinic—Nevada, 2007. *MMWR* 57:513, 2008a. Accessed November 8, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5719a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Alcohol-attributable deaths and years of potential life lost—United States, 2001. *MMWR* 53:866, 2004. Accessed November 9, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5337a2.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Surveillance for acute viral hepatitis—United States, 2006. *MMWR* 57:1, 2008b. Accessed November 8, 2008 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss5702a1.htm>.
- Centers for Disease Control and Prevention: Transmission of hepatitis B virus among persons undergoing blood glucose monitoring in long-term-care facilities—Mississippi, North Carolina, and Los Angeles County, California, 2003–2004. *MMWR* 54:220, 2005. Accessed June 2, 2005 at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5409a2.htm>.
- Charoenkwan, K, Phillipson, G, and Vutyavanich, T: Early versus delayed (traditional) oral fluids and food for reducing complications after major abdominal gynaecologic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 4:CD004508, 2007.
- Chiba, M, et al: Lifestyle-related disease in Crohn's disease: relapse prevention by a semi-vegetarian diet. *World J Gastroenterol* 16:2484, 2010.
- Chiossi, G, et al: Hyperemesis gravidarum complicated by Wernicke encephalopathy: Background, case report, and review of the literature. *Obstet Gynecol Surv* 61:255, 2006.
- Cohen, S: Peptic ulcer disease. *Merck Manual*, 2007. Accessed November 1, 2008 at: <http://www.merck.com/mmpe/sec02/ch013/ch013e.html?qt=pepticpercent20ulcer&alt=sh>.
- Collin, P, and Reunala, T: Recognition and management of the cutaneous manifestations of celiac disease: A guide for dermatologists. *Am J Clin Dermatol* 4:13, 2003.
- Cooper, A, and Heird, WC: Nutritional management of infants and children with specific diseases or other conditions. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Cordoba, J, et al: Normal protein diet for episodic hepatic encephalopathy: Results of a randomized study. *J Hepatol* 41:38, 2004.
- Cottone, M, Orlando, A, and Modesto, I: Postoperative maintenance therapy for inflammatory bowel disease. *Curr Opin Gastroenterol* 22:377, 2006.
- Deglin, JH, and Vallerand, AH: *Davis's Drug Guide for Nurses*, ed 11. FA Davis, Philadelphia, 2009.
- Despins, LA, Kivlahan, C, and Cox, KR: Acute pancreatitis. *Am J Nurs* 105(11):54, 2005.
- Douglas, LC, and Sanders, ME: Probiotics and prebiotics in dietetics practice. *J Am Diet Assoc* 108:510, 2008.
- Drumm, ML, et al: Genetic modifiers of lung disease in cystic fibrosis. *N Engl J Med* 353:1443, 2005.
- DuPont, HL: Travelers' diarrhea: Antimicrobial therapy and chemoprevention. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol* 2:191, 2005.
- Feetham, S, Thomson, EJ, and Hinshaw, AS: Nursing leadership in geriatrics for health and society. *J Nurs Sch* 37:102, 2005.
- Fujiwara, Y, et al: Association between dinner-to-bed time and gastroesophageal reflux disease. *Am J Gastroenterol* 100:2633, 2005.
- Gaby, AR: Nutritional approaches to prevention and treatment of gallstones. *Altern Med Rev* 14:258, 2009.

Capítulo 20

- Gentilecore, D, et al: Postprandial hypotension—novel insights into pathophysiology and therapeutic implications. *Curr Vasc Pharmacol* 4:161, 2006.
- Gillen, D, and McColl, KE: Gastroduodenal disease, *Helicobacter pylori*, and genetic polymorphisms. *Clin Gastroenterol Hepatol* 3:1180, 2005.
- Green, PH, and Jabri, B: Celiac disease. *Annu Rev Med* 57:207, 2006.
- Griffiths, AM: Inflammatory bowel disease. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Haussinger, D, and Gorg, B: Interaction of oxidative stress, astrocyte swelling and cerebral ammonia toxicity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 13:87, 2010.
- Hegazi, RAF, and O'Keefe, SJD: Nutritional immunomodulation of acute pancreatitis. *Curr Gastroenterol Rep* 9:99, 2007.
- Heidelbaugh, JJ, and Sherbondy, M: Cirrhosis and chronic liver failure: Part II. Complications and treatment. *Am Fam Physician* 74:767, 2006.
- Heymann, DL (ed): *Control of Communicable Diseases Manual*, ed 18. American Public Health Association, Washington, DC, 2004.
- Hinson, JA, Roberts, DW, and James, LP: Mechanisms of acetaminophen-induced liver necrosis. *Handb Exp Pharmacol* 2010(196):369, 2010.
- Holecek, M: Three targets of branched-chain amino acid supplementation in the treatment of liver disease. *Nutrition* 26:482, 2010.
- Intagliata, N, and Koch, KL: Gastroparesis in type 2 diabetes mellitus: Prevalence, etiology, diagnosis, and treatment. *Curr Gastroenterol Rep* 9:270, 2007.
- Ioannidis, O, Lavrentieva, A, and Botsios, D: Nutrition support in acute pancreatitis. *JOP* 9:375, 2008.
- Jacobson, BC, et al: Body-mass index and symptoms of gastroesophageal reflux in women. *N Engl J Med* 354:2340, 2006.
- Jadallah, KA, and Khader, YS: Celiac disease in patient with presumed irritable bowel syndrome: a case-finding study. *World J Gastroenterol* 15:5321, 2009.
- Joachim, G: Responses of people with inflammatory bowel disease to foods consumed. *Gastroenterol Nurs* 23:160, 2000.
- Jones, MP: The role of psychosocial factors in peptic ulcer disease: Beyond *Helicobacter pylori* and NSAIDs. *J Psychosom Res* 60:407, 2006.
- Jowett, SL, et al: Dietary beliefs of people with ulcerative colitis and their effect on relapse and nutrient intake. *Clin Nutr* 23:161, 2004a.
- Jowett, SL, et al: Influence of dietary factors on the clinical course of ulcerative colitis: A prospective cohort study. *Gut* 53:1479, 2004b.
- Kim, MN, et al: The effects of probiotics on PPI-triple therapy for *Helicobacter pylori* eradication. *Helicobacter* 13:261, 2008.
- Kivi, M, and Tindberg, Y: *Helicobacter pylori* occurrence and transmission: A family affair? *Scand J Infect Dis* 38:407, 2006.
- Kliegman, RM, and Willoughby, RE: Prevention of necrotizing enterocolitis with probiotics. *Pediatrics* 115:171, 2005.
- Koo, HL, and DuPont, HL: Current and future developments in travelers' diarrhea therapy. *Expert Rev Anti Infect Ther* 4:417, 2006.
- Korzenik, JR: Case closed? Diverticulitis: Epidemiology and fiber. *J Clin Gastroenterol* 40:S112, 2006.
- Kudsk, KA, and Sacks, GS: Nutrition in the care of the patient with surgery, trauma, and sepsis. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Lacy, BE: Update on the diagnosis and treatment of chronic constipation and irritable bowel syndrome. *Medscape CME*. November 15, 2007. Accessed November 4, 2008 at: http://www.medscape.com/viewprogram/8145_pnt.
- Leenen, CH, and Dieleman, LA: Inulin and oligofructose in chronic inflammatory bowel disease. *J Nutr* 137:2572S, 2007.
- Lieber, CS: Nutrition in liver disorders and the role of alcohol. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Lin, HC, et al: Oral probiotics reduce the incidence and severity of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Pediatrics* 115:1, 2005.
- Lomax, AR, and Calder, PC: Probiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence from studies conducted in humans. *Curr Pharm Des* 15:1428, 2009.
- Longacre, AV, and Garcia-Tsao, G: A commonsense approach to esophageal varices. *Clin Liver Dis* 10:613, 2006.
- Magee, FA, et al: Contribution of dietary protein to sulfide production in the large intestine: An in vitro and a controlled feeding study in humans. *Am J Clin Nutr* 72:1488, 2000.
- Malozemoff, W, and Gentlemen, B: When dinner's done—postprandial hypotension in older adults. *Nursing Spectrum Midwest* 5:18, 2004.
- Matarese, LE, et al: Short bowel syndrome: Clinical guidelines for nutrition management. *Nutr Clin Pract* 20:493, 2005.
- McCabe, H: Riboflavin deficiency in cystic fibrosis: Three case reports. *J Hum Nutr Diet* 14:365, 2001.
- McClave, SA, et al: Nutrition support in acute pancreatitis: a systematic review of the literature. *JPEN J* 30:143, 2006.
- Medical News Today: Five states step up efforts to screen newborns for cystic fibrosis. July 16, 2008. Accessed November 11, 2008 at: <http://www.medicalnewstoday.com/articles/115074.php>.
- Musher, DM, and Musher, BL: Contagious acute gastrointestinal infections. *N Engl J Med* 351:2417, 2004.
- National Digestive Diseases Information Clearinghouse: Crohn's disease. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2006a. Accessed November 6, 2008 at: <http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/crohns/>.
- National Digestive Diseases Information Clearinghouse: Irritable bowel syndrome. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, September 2007. Accessed November 2, 2008 at: <http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/ibs/>.
- National Digestive Diseases Information Clearinghouse: Ulcerative colitis. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2006b. Accessed November 7, 2008 at: <http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/colitis/>.
- O'Brien, CP: The CAGE questionnaire for detection of alcoholism. *JAMA* 300:2054, 2008.
- Ogershok, PR, et al: Wernicke encephalopathy in nonalcoholic patients. *Am J Med Sci* 323:107, 2002.
- Ohge, H, et al: Association between fecal hydrogen sulfide production and pouchitis. *Dis Colon Rectum* 48:469, 2005.
- O'Sullivan, M, and O'Morain, C: Nutrition in inflammatory bowel disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 20:561, 2006.
- Pandol, S, and Cohen, H: Chronic pancreatitis: Diagnosis and management. *Cyberounds Gastroenterology Conference*. Released January 22, 2007. Accessed October 21, 2008 at: <http://www.cyberounds.com/conf/gastroenterology/2007-01-08/print.html>.
- Park, W, and Vaezi, MF: Etiology and pathogenesis of achalasia: The current understanding. *Am J Gastroenterol* 100:1404, 2005.
- Parkman, HP, Hasler, WL, and Fisher, RS: American Gastroenterological Association medical position statement: Diagnosis and treatment of gastroparesis. *Gastroenterology* 127:1589, 2004.
- Parrish, CR: The clinician's guide to short bowel syndrome. *Prac Gastroenterol* 29(9):67, 2005.
- Petrov, MS, and Zagainov, VE: Influence of enteral versus parenteral nutrition on blood glucose control in acute pancreatitis: A systematic review. *Clin Nutr* 26:514, 2007.
- Pezzilli, R: Etiology of chronic pancreatitis: has it changed in the last decade? *World J Gastroenterol* 15:4737, 2009.
- Raimondo, M, and Scolapio, JS: Nutrition in pancreatic disorders. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Rowan, FE, et al: Sulphate-reducing bacteria and hydrogen sulphide in the aetiology of ulcerative colitis. *Br J Surg* 96:151, 2009.

- Sakorafas, GH, Milingos, D, and Peros, G: Asymptomatic cholelithiasis: Is cholecystectomy really needed? A critical reappraisal 15 years after the introduction of laparoscopic cholecystectomy. *Dig Dis Sci* 52:1313, 2007.
- Sartor, RB: Probiotic therapy of intestinal inflammation and infections. *Curr Opin Gastroenterol* 21:44, 2005.
- Shaffer, EA: Epidemiology and risk factors for gallstone disease: Has the paradigm changed in the 21st century? *Curr Gastroenterol Rep* 7:132, 2005.
- Shaffer, EA: Gallstone disease: Epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 20:981, 2006.
- Shamir, R, Phillip, M, and Levine, A: Growth retardation in pediatric Crohn's disease: Pathogenesis and interventions. *Inflamm Bowel Dis* 13:620, 2007.
- Sheu, BS, et al: Pretreatment with *Lactobacillus*- and *Bifidobacterium*-containing yogurt can improve the efficacy of quadruple therapy in eradicating residual *Helicobacter pylori* infection after failed triple therapy. *Am J Clin Nutr* 83:864, 2006.
- Singh, E, and Redfield, D: Prophylaxis for travelers' diarrhea. *Curr Gastroenterol Rep* 11:297, 2009.
- Smith, MM: Emergency: Variceal hemorrhage from esophageal varices associated with alcoholic liver disease. *Am J Nurs* 110(2):32, 2010.
- Smothers, BA, Yahr, HT, and Ruhl, CE: Detection of alcohol use disorders in general hospital admissions in the United States. *Arch Intern Med* 164:749, 2004.
- Stenson, WF: The esophagus and stomach. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Strate, LL, et al: Nut, corn, and popcorn consumption and the incidence of diverticular disease. *JAMA* 300:907, 2008.
- Suckling, B, Johnson, MM, and Chin, R, Jr: Nutrition, respiratory function, and disease. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Tilg, H, and Kaser, A: Diet and relapsing ulcerative colitis: Take off the meat? *Gut* 53:1399, 2004.
- Tsai, CJ, et al: Frequent nut consumption and decreased risk of cholecystectomy in women. *Am J Clin Nutr* 80:76, 2004a.
- Tsai, CJ, et al: A prospective cohort study of nut consumption and the risk of gallstone disease in men. *Am J Epidemiol* 160:961, 2004b.
- Tsiaousi, ET, et al: Malnutrition in end stage liver disease: Recommendations and nutritional support. *J Gastroenterol Hepatol* 23:527, 2008.
- Vandenplas, Y, et al: Probiotics in infectious diarrhoea in children: Are they indicated? *Eur J Pediatr* 166:1211, 2007.
- Vanderpool, C, Yan, F, Polk, DB: Mechanisms of probiotic action: Implications for therapeutic applications in inflammatory bowel diseases. *Inflamm Bowel Dis* 14:1585, 2008.
- Vandewoude, MF: Fibre-supplemented tube feeding in the hospitalised elderly. *Age Ageing* 34:120, 2005.
- Wang, GJ, et al: Acute pancreatitis: etiology and common pathogenesis. *World J Gastroenterol* 15:1427, 2009.
- Wang, KY, et al: Effects of ingesting *Lactobacillus*- and *Bifidobacterium*-containing yogurt in subjects with colonized *Helicobacter pylori*. *Am J Clin Nutr* 80:737, 2004.
- Wheeler, C, et al: An outbreak of hepatitis A associated with green onions. *N Engl J Med* 353:890, 2005.
- Willcutts, K, Scarano, K, and Eddins, CW: Ostomies and fistulas: A collaborative approach. *Prac Gastroenterol* 29(11):63, 2005.
- Williams, LS, and Hopper, PD: *Understanding Medical Surgical Nursing*, ed 3. FA Davis, Philadelphia, 2007.
- Williams, NT: Probiotics. *Am J Health Syst Pharm* 67:449, 2010.
- Wolvers, D, et al: Guidance for substantiating the evidence for beneficial effects of probiotics: prevention and management of infections by probiotics. *J Nutr* 140:698S, 2010.
- Yates, J: Traveler's diarrhea. *Am Fam Physician* 71:2095, 2005.
- Zar, S, et al: Food-specific IgG4 antibody-guided exclusion diet improves symptoms and rectal compliance in irritable bowel syndrome. *Scand J Gastroenterol* 40:800, 2005.

Capítulo 21

- Abayomi, J: A study to investigate women's experiences of radiation enteritis following radiotherapy for cervical cancer. *J Hum Nutr Diet* 18:353, 2005.
- Albert-Puleo, M: Physiological effects of cabbage with reference to its potential as a dietary cancer-inhibitor and its use in ancient medicine. *J Ethnopharmacol* 9:261, 1983.
- Alpha-tocopherol, Beta-carotene Cancer Prevention Study Group: Effect of vitamin E and beta-carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 330:1029, 1994.
- American Cancer Society: *Cancer Facts and Figures 2010*. American Cancer Society, Atlanta, 2010. Accessed June 2, 2010 at: http://www.cancer.org/downloads/STT/Cancer_Facts_and_Figures_2010.pdf.
- American Cancer Society: *Cancer Facts and Figures 2008*. American Cancer Society, Atlanta, 2008. Accessed November 17, 2008 at: <http://www.cancer.org/downloads/STT/2008CAFFfinalsecured.pdf>.
- American Institute for Cancer Research: Caveat grilling debate. *Newsletter* 6:1, 2002.
- American Institute for Cancer Research: Experts reissue warning about grilling. May 23, 2005. Accessed May 25, 2005 at: <http://www.aicr.org/press/pubsearchdetail.lasso?index=2026>.
- American Institute for Cancer Research: *The New American Plate*. AICR, Washington, DC, 2000. Accessed May 25, 2005 at: <http://www.aicr.org/publications/brochures/online/nap.pdf>.
- Amling, CL: Relationship between obesity and prostate cancer. *Curr Opin Urol* 15:167, 2005.
- Ansari, MS, and Ansari, S: Lycopene and prostate cancer. *Future Oncol* 1:425, 2005.
- Baracos, VE: Cancer-associated cachexia and underlying biological mechanisms. *Annu Rev Nutr* 26:435, 2006.
- Birt, DF: Phytochemicals and cancer prevention: From epidemiology to mechanism of action. *J Am Diet Assoc* 106:20, 2006.
- Buckland, G, et al: Adherence to a Mediterranean diet and risk of gastric adenocarcinoma within the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort study. *Am J Clin Nutr* 91:381, 2010.
- Burstein, HJ, and Schwartz, RS: Molecular origins of cancer. *N Engl J Med* 358:527, 2008.
- Caire-Juvera, G, et al: Vitamin A and retinol intakes and the risk of fractures among participants of the Women's Health Initiative Observational Study. *Am J Clin Nutr* 89:323, 2009.
- Carmichael, AR: Obesity and prognosis of breast cancer. *Obes Rev* 7:333, 2006.
- Cerully, JL, Klein, WM, and McCaul, JD: Lack of acknowledgment of fruit and vegetable recommendations among nonadherent individuals: Associations with information processing and cancer cognitions. *J Health Commun* 11(Suppl 1):103, 2006.
- Chan, JM, et al: Diet after diagnosis and the risk of prostate cancer progression, recurrence, and death (United States). *Cancer Causes Control* 17:199, 2006.
- Chiou, H, et al: NAT2 fast acetylator genotype is associated with an increased risk of lung cancer among never-smoking women in Taiwan. *Cancer Lett* 223:93, 2005.
- Da Costa, KA, et al: Choline deficiency increases lymphocyte apoptosis and DNA damage in humans. *Am J Clin Nutr* 84:88, 2006.
- Dong, LM, et al: Genetic susceptibility to cancer. *JAMA* 299:2423, 2008.
- Doyle, C, et al: Nutrition and physical activity during and after cancer treatment: An American Cancer Society Guide for informed choices. CA

- Cancer J Clin 56:323, 2006. Accessed November 21, 2008 at: <http://caonline.amcancersoc.org/cgi/content/full/56/2323>.
- Esper, DH, and Harb, WA: The cancer cachexia syndrome: A review of metabolic and clinical manifestations. *Nutr Clin Pract* 20:369, 2005.
- Fitzgerald, N: Nutrition knowledge, food label use, and food intake patterns among Latinas with and without type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc* 108:960, 2008.
- Foerster, SB, et al: California's "5 a Day—for Better Health" campaign: An innovative population-based effort to effect large-scale dietary change. *Am J Prev Med* 11:124, 1995.
- Giovannucci, E, et al: Risk factors for prostate cancer incidence and progression in the health professionals follow-up study. *Int J Cancer* 121:1571, 2007.
- Go, VL, et al: Nutrient-gene interaction: Metabolic genotype-phenotype relationship. *J Nutr* 135:3016S, 2005.
- Graham-Maar, RC, et al: Elevated vitamin A intake and serum retinol in preadolescent children with cystic fibrosis. *Am J Clin Nutr* 84:174, 2006.
- Haydon, AM, et al: Effect of physical activity and body size on survival after diagnosis with colorectal cancer. *Gut* 55:62, 2006.
- Heaney, RP: Calcium, dairy products, and osteoporosis. *J Am Coll Nutr* 19:83S, 2000.
- Hofmann, T, et al: Modulation of detoxification enzymes by watercress: In vitro and in vivo investigations in human peripheral blood cells. *Eur J Nutr* 48:483, 2009.
- Hsing, AW, Sakoda, LC, and Chua, S, Jr: Obesity, metabolic syndrome, and prostate cancer. *Am J Clin Nutr* 86:s843, 2007.
- Isaacson, C: The change of the staple diet of black South Africans from sorghum to maize (corn) is the cause of the epidemic of squamous carcinoma of the oesophagus. *Med Hypotheses* 64:658, 2005.
- Kamat, AM, and Lamm, DL: Chemoprevention of bladder cancer. *Urol Clin North Am* 29:157, 2002.
- Kandala, V, and Playfor, S: Massive tongue swelling following the use of synthetic saliva. *Paediatr Anaesth* 13:827, 2003.
- Kavanaugh, CJ, Trumbo, RP, and Ellwood, KC: The U.S. Food and Drug Administration's evidence-based review for qualified health claims: Tomatoes, lycopene, and cancer. *J Natl Cancer Inst* 99:1074, 2007.
- Kirsh, VA, et al: A prospective study of lycopene and tomato product intake and risk of prostate cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 15:92, 2006.
- Kushi, LH, et al: American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: Reducing risk of cancer healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin* 56:254, 2006. Accessed November 18, 2008 at: <http://caonline.amcancersoc.org/cgi/content/full/56/254>.
- Larsson, SC, Bergkvist, L, and Wolk, A: Processed meat consumption, dietary nitrosamines and stomach cancer risk in a cohort of Swedish women. *Int J Cancer* 119:915, 2006.
- Li, FP, and Pawlish, K: Cancers in Asian-Americans and Pacific Islanders: Migrant studies. Chinese American Medical Society. Undated. Accessed November 22, 2008 at: <http://www.camsociety.org/issues/fredli.htm>.
- Lynn, A, et al: Cruciferous vegetables and colo-rectal cancer. *Proc Nutr Soc* 65:135, 2006.
- Martin, KR: Using nutrigenomics to evaluate apoptosis as a preemptive target in cancer prevention. *Curr Cancer Drug Targets* 7:438, 2007.
- McGough, C, et al: Role of nutritional intervention in patients treated with radiotherapy for pelvic malignancy. *Br J Cancer* 90:2278, 2004.
- Meyerhardt, JA, et al: Association of dietary patterns with cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer. *JAMA* 298:754, 2007.
- Meyerhardt, JA, et al: Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol* 24:3527, 2006.
- Milner, JA: Nutrition and cancer: Essential elements for a roadmap. *Cancer Lett* 269:189, 2008.
- Modesitt, SC, and van Nagell, JR, Jr: The impact of obesity on the incidence and treatment of gynecologic cancers: a review. *Obstet Gynecol Surv* 60:683, 2005.
- MRC Vitamin Study Research Group: Prevention of neural tube defects: Results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 338:131, 1991.
- Muscaritoli, M, et al: New strategies to overcome cancer cachexia: From molecular mechanisms to the "Parallel Pathway." *Asia Pac J Clin Nutr* 17(Suppl 1):387, 2008.
- Omenn, GS, et al: The Beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial (CARET) for chemoprevention of lung cancer in high risk populations: Smokers and asbestos-exposed workers. *Cancer Res* 54:2038S, 1994.
- Omenn, GS, et al: Risk factors for lung cancer and for intervention effects in CARET, the Beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial. *J Natl Cancer Inst* 98:1550, 1996.
- Pierce, JP, et al: Influence of a diet very high in vegetables, fruit, and fiber and low in fat on prognosis following treatment for breast cancer: The Women's Healthy Eating and Living (WHEL) randomized trial. *JAMA* 298:289, 2007.
- Rathkopf, D, and Schwartz, GK: Molecular basis of carcinogenesis. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Redlich, CA, et al: Effect of supplementation with beta-carotene and vitamin A on lung nutrient levels. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 7:211, 1998.
- Reszka, E, Wasowicz, W, and Gromadzinska, J: Genetic polymorphism of xenobiotic metabolizing enzymes, diet, and cancer susceptibility. *Br J Nutr* 96:609, 2006.
- Salmon, CP, et al: Minimization of heterocyclic amines and thermal inactivation of *Escherichia coli* in fried ground beef. *J Nat Cancer Inst* 92:1773, 2000.
- Schatner, M, and Shike, M: Nutrition support of the patient with cancer. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Sloane, D: Cancer epidemiology in the United States: Racial, social, and economic factors. *Methods Mol Biol* 471:65, 2009.
- Stan, SD, et al: Bioactive food components and cancer risk reduction. *J Cell Biochem* 104:339, 2008.
- Terry, MB, et al: Alcohol metabolism, alcohol intake, and breast cancer risk: A sister-set analysis using the Breast Cancer Family Registry. *Breast Cancer Res Treat* 106:281, 2007.
- Tomlinson, SS: Dietary and lifestyle factors associated with breast cancer rates. *J Am Acad Phys Assist* 7:622, 1994.
- Tsugane, S, and Sasazuki, S: Diet and the risk of gastric cancer: Review of epidemiological evidence. *Gastric Cancer* 10:75, 2007.
- U.S. Preventive Services Task Force: Vitamin supplementation to prevent cancer and cardiovascular disease. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, MD, 2003. Accessed November 21, 2008 at: <http://www.ahrq.gov/clinic/uspstf/uspstvita.htm>.
- Velentzis, LS, et al: Do phytoestrogens reduce the risk of breast cancer and breast cancer recurrence? What clinicians need to know. *Eur J Cancer* 44:1799, 2008.
- Vij, U, and Kumar, A: Phyto-oestrogens and prostatic growth. *Natl Med J India* 17:22, 2004.
- Wiggenraad, RG: Prophylactic gastrostomy placement and early tube feeding may limit loss of weight during chemoradiotherapy for advanced head and neck cancer: A preliminary study. *Clin Otolaryngol* 32:384, 2007.
- Willett, WC, and Giovannucci, E: Epidemiology of diet and cancer risk. In Shils, ME, et al (eds): *Modern Nutrition in Health and Disease*, ed 10. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
- Wood, CE, et al: Effects of soybean glyceollins and estradiol in postmenopausal female monkeys. *Nutr Cancer* 56:74, 2006.
- Zhou, W, et al: Vitamin D is associated with improved survival in early-stage non-small cell lung cancer patients. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 14:2303, 2005.

Capítulo 22

- Ajemian, MS, et al: Routine fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing following prolonged intubation: Implications for management. *Arch Surg* 136:437, 2001.
- American Dietetic Association: International Dietetics and Nutrition Terminology Reference Manual, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008.
- American Dietetic Association: Manual of Clinical Dietetics, ed 6. American Dietetic Association, Chicago, 2000.
- Bray, GA: Afferent signals regulating food intake. *Proc Nutr Soc* 59:373, 2000.
- Brown, SE, and Light, RW: What is now known about protein-energy depletion: When COPD patients are malnourished. *J Respir Dis* May:36, 1983.
- Cresci, GA, et al: Trauma, surgery, and burns. In Gottschlich, MM (ed): The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Demling, RH, and DeSanti, L: Involuntary weight loss and protein-energy malnutrition: Diagnosis and treatment. Accessed May 2005 at: www.medscape.com.
- Frankenfield, D, Smith, JS, and Cooney, RN: Validation of 2 approaches to predicting resting energy metabolic rate in critically ill patients. *JPEN J Parenter Enter Nutr* 28:4, 2004.
- Gottschlich, MM (ed): The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Gramlich, L, et al: Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patient? A systematic review of the literature. *Nutrition* 10:843, 2004.
- Ireton-Jones, C, Jones, JD: Improved equation for predicting energy expenditure in patients: The Ireton-Jones equations. *Nutr Clinical Pract* 17:29-31, 2002.
- Laaban, JP, Kouchakji, B, Dore, ME, et al: Nutritional status of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Chest* 103:1362, 1993.
- Mason, J, and Epstein, S: Nutritional management of the patient with acute respiratory failure. Accessed May 2005 at: www.cyberounds.com.
- Mechanick, JL, and Brett, EM: Nutrition and the chronically critically ill patient. *Curr Opin Clin Nut Metab Care* 8:33, 2005.
- Mueller, DH: Medical nutrition therapy for pulmonary disease. In Mahon, K, and Escott-Stump, S (eds): Food, Nutrition, and Diet Therapy, ed 11. Saunders, Philadelphia, 2004.
- Peters, JA, Thomas-Peters, CD: Nutritional assessment of patients with respiratory disease. In Wilkens, RI, Sheldon, RI, Krider, SI (eds): Clinical Assessment in Respiratory Care, ed 5. Elsevier Mosby, St. Louis, 2005.
- Schwartz DB, DiMaria, RA: Pulmonary and cardiac failure. In Gottschlich, MM (ed): A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Skipper, A: Dietitian's Handbook of Enteral and Parenteral Nutrition, ed 2. Aspen Publishing, Gaithersburg, MD, 1998.
- Society of Critical Care Medicine: Critical Care Statistics in the United States. Society of Critical Care Medicine, Des Plaines, IL, 2006.
- Steckmiller, JK, Cowan, L, and Johns, P: Wound healing. In Gottschlich, MM (ed): The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Thomas, CL (ed): Taber's Cyclopedic Medical Dictionary, ed 18. FA Davis, Philadelphia, 1997.
- Van den Berg, G, et al: Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 345:1359, 2001.

- Venes, D (ed): Taber's Cyclopedic Medical Dictionary, ed 20. FA Davis, Philadelphia, 2005.
- Accessed November 2008 at: www.adaevidencelibrary.com.
- Accessed November 2008 at: www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Copd.
- Winkler, MF, and Malone, AM: Medical nutrition therapy for metabolic stress: Sepsis, trauma, burns, and surgery. In Mahon, K, and Escott-Stump, S (eds): Food, Nutrition, and Diet Therapy. Saunders, Philadelphia, 2004, p 1062.

Capítulo 23

- American Dietetic Association: Manual of Clinical Dietetics, ed 6. American Dietetic Association, Chicago, 2000.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Addressing world hunger, malnutrition, and food insecurity. *J Am Diet Assoc* 103:1046, 2003.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Food insecurity and hunger in the United States. *J Am Diet Assoc* 106:446, 2006.
- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic and Canadian Dietetic Associations: Nutrition intervention in the care of persons with human immunodeficiency virus. *J Am Diet Assoc* 104:1425, 2004.
- Batterham, M: Lipodystrophy—A Side Effect of Protease Inhibitor Therapy. Positive Communications: A publication of the HIV/AIDS Dietetic Practice Group. American Dietetic Association, Chicago, 1998.
- Batterham, M, Brown, D, and Garcia, R: Nutritional management of HIV/AIDS in the era of highly active antiretroviral therapy: A review. *Aust J Nutr Diet* 58:211, 2001.
- Benatar, SR: Health care reform and crisis of HIV and AIDS in South Africa. *N Engl J Med* 351:81, 2004.
- Brown, D, and Batterham, M: Nutritional management in the era of highly active antiretroviral therapy: A review of treatment strategy. *Aust J Nutr Diet* 58:224, 2001.
- Centers for Disease Control and Prevention: Health, United States, 2004. Atlanta. Accessed September 2008 at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/hus04trend>.
- Fawzi, W, et al: A randomized trial of multivitamin supplements and HIV disease progression and mortality. *N Engl J Med* 351:23, 2004.
- HIV/AIDS in the era of highly active antiretroviral therapy: A review. *Aust J Nutr Diet* 58:211, 2001.
- Huang, L, et al: Intensive care of patients with HIV infection. *N Engl J Med* 335:173, 2006.
- Hunt, CA, and Billing, NA: A service evaluation to determine the effectiveness of current dietary advice in teaching human immunodeficiency virus-associated weight loss and to highlight service improvements. *J Hum Nutr Diet* 15:391, 2008.
- Mason, J, and Roubenoff, R: Nutritional issues of clinical concern in HIV patients. Accessed July 28, 1999 at: <http://www.cyberounds.com/conferences/0499/conference.html>.
- Ott, M, et al: Early changes of body composition in human immunodeficiency virus-infected patients: Tetrapolar body impedance and analysis indicates significant malnutrition. *Am J Clin Nutr* 57:15, 1993.
- Smith, MK, and Lowry, SF: The hypermetabolic state. In Shils, ME, et al (eds): Modern Nutrition in Health and Disease, ed 9. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
- Solomons, NE: International priorities for clinical and therapeutic nutrition in the context of public relations. In Shils, ME, et al (eds): Modern Nutrition in Health and Disease, ed 9. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.

- Steinbrook, R: The AIDS epidemic in 2004. *N Engl J Med* 351:115, 2004.
- Trujillo, EB, et al: Assessment of nutritional status, nutrient intake, and nutrition support in AIDS patients. *J Am Diet Assoc* 92:477, 1992.
- Ungvarski, PJ, and Flaskerud, JH: *HIV/AIDS: A Guide to Primary Care Management*. WB Saunders, Philadelphia, 1999.
- Viral load tests. Accessed May 2000 at: www.aidsinfonyc.org.
- Walton, RT, and Rowland-Jones, S: HIV and chemokine binding to RBC-DARC matters. *Cell Hosts Microbes* 4:3, 2008.
- Wasserman, PJ, and Segal-Maurer, S: Human immunodeficiency virus (HIV). In Gottschlich, MM (ed): *The A.S.P.E.N. Nutrition Core Support Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Silver Spring, MD, 2007.
- Woods, MN, et al: Nutrient intake and body weight in a large HIV cohort that includes women and minorities. *J Am Diet Assoc* 102:203, 2002.
- Accessed August 2008 at: www.todaysdietitian.com/+dauo8newsletter.
- Accessed September 2008 at: www.mmwr.gov.

Capítulo 24

- American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association: Ethical and legal issues in nutrition, hydration, and feeding. *J Am Diet Assoc* 108:873, 2008a.
- American Dietetic Association: Pocket Guide for International Dietetics and Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008b.
- American Dietetic Association: Pocket Guide for International Dietetics and Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual, ed 1. American Dietetic Association, Chicago, 2008c.
- Gottschlich, MM (ed): *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Core Curriculum: A Case-Based Approach—The Adult Patient*. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, Silver Spring, MD, 2007.
- Maillet, JO, Potter, RL, and Heller, LH: Position of the American Dietetic Association: Ethical and legal issues in nutrition, hydration, and feeding. *J Am Diet Assoc* 102:716, 2002.
- Morrison, RS, and Meier, DE: Clinical practice: Palliative care. *N Engl J Med* 350:2582, 2004.

Índice alfabético

Nota: Los números de página en **negritas** indican cuadros; los números de página en *cursivas*, figuras.

A

- Aborto espontáneo, 350
- Absorciometría de energía dual de rayos X (DEXA), 17
- Absorción, 173
 - factores que disminuyen la, **177**
 - factores que interfieren con la, 177
 - inadecuada, 177
- Acalasia, 415
- Accidente vascular cerebral (AVC), 373, 388
- Acción digestiva, 168, 169, 171
- Acción dinámica específica, 81
- Acetil CoA (acetil coenzima A), 180
- Acetiladores
 - lentos, 447
 - rápidos, 447
- Acetilcolina, 111, 117
- Acetona, 38
 - urinaria, 348
- Acidez estomacal, 199
- Ácido(s)
 - acetoacético, 38
 - araquidónico, 51
 - ascórbico, 101
 - carbónico, 154
 - clorhídrico (HCl), 168
 - desoxirribonucleico (DNA), 69
 - docosahexaenoico (DHA), 213, 248, 382
 - eicosapentanoico (EPA), 382
 - fitico, 120
 - fólico, 108
 - desplazamiento del, por ácido acetilsalicílico, 313
 - durante el embarazo, 189
 - gamma linoleico (γ -linoleico), 51
 - graso(s), 46
 - araquidónico (ARA), 213
 - cis*, 50
 - clasificación de, 51
 - esenciales, 54
 - esenciales, fuentes de, 51
 - insaturado, 47
 - longitud de la cadena de, 47
 - monoinsaturados, 47, 48
 - omega 3, 382
 - poliinsaturados (AGPI), 47, 48, 99
 - saturados, 47, 48
 - trans*, 47, 50
 - linoleico, 51
 - nicotínico, 106
 - oxálico,
 - alimentos altos en, **406**
 - envenenamiento por, 121
 - pantoténico, 101, 110
 - pirúvico, 180
 - retinoico, síndrome del, 191
 - ribonucleico (RNA), 69
 - tricarboxílico, 180
 - úrico, cálculos de, 406
- Acidosis, 128, 353
 - respiratoria, 469
- Acidrorhidria, 247
- Acné y dieta, 236
- Acrodermatitis enteropática, 141
- Actividad enzimática, cambios en la, 306
- Actividad física, 10, 81, 337
 - diabetes y, 355
 - relacionada con cáncer, 452
- Acuaporinas, 146
- Aculturación, 24
- Adenosina
 - difosfato de (ADP), 125, 180
 - trifosfato de (ATP), 125, 180
- Adipocitos, 169
- Aditivos alimentarios, 271
 - comunes, **272**
 - uso accidental, 272
 - uso intencional, 272
- Adolescencia, 210, 233
 - periodos de crecimiento repentino en la, **235**
 - aumentos de contenido corporal, **235**
 - sobrepeso en la infancia y, 237
- Adolescentes, porciones recomendadas en MyPyramid, **235**
- Adultez joven, 243
 - desarrollo psicosocial, 243
- Adultez mayor, 244
 - desarrollo psicosocial, 245
 - otros trastornos, 247
 - proporción de la población, 245
- Adultez media, 244
 - desarrollo psicosocial, 244
 - nutrición en la, 244
- Adulto
 - ingesta media menor a DRI en, **244**
 - maduro, 243
 - mayor,
 - ingesta de sodio en, **253**
 - inseguridad alimentaria, 256
 - intervenciones nutricionales, 256
 - prevalencia de inactividad en, 243
- Aflatoxinas, 270
- Afroestadounidenses, 25
- Agentes
 - hipoglucemiantes orales, 357
 - inmunosupresores, 264
 - quelantes, 141, 146
- Agua
 - absorción, 149
 - corporal, 6
 - efectos de los electrolitos sobre el equilibrio del, 150
 - embotellada y agua municipal, **156**
 - en adultos mayores, 253
 - en el lactante, 213
 - en la nutrición humana, 146
 - equilibrio de,
 - control hormonal del, 154
 - desnutrición de proteína-energía y, 152
 - efecto de proteínas plasmáticas en el, 152
 - evaluación del, 158
 - equilibrio y desequilibrio del, 155
 - fuentes de, 155
 - funciones, 149
 - gravedad específica, 160
 - influencias culturales en la elección del, 156
 - ingesta y excreta, 159
 - ingestas dietéticas de referencia, 150
 - intoxicación por, 150
 - minerales y, 116

- Agua (*cont.*)
 pérdida(s) de, 156
 al tercer espacio, 159
 insensible, 156, 158
 insensible por la piel, 159
 por evaporación, 158
 por evaporación en casos de fiebre, 159
 sensible, 156, 157
 regulación de la ingestión y excreción de, 152
 uso, 149
 y aumento de peso durante el embarazo, 193
- Ajo, 318
- Alanina, 4
- Albúmina, 152
 sanguínea, 64
- Alcalinos, síndrome de leche y, 124
- Alcalosis, 123
 respiratoria, 469
- Alcohol
 consumo de, 379
 contribución a la mortalidad, 432
 cuestionario CAGE para identificar a personas que abusan del, 432
 de azúcar, 35
 durante el embarazo, 196
 relacionado con diabetes, 362
- Alcoholismo, efectos nutricionales del, 431
- Aldosterona, 127, 153
- Alelos, 28
- Alendronato, 304
- Alergenos, 221
 alimentarios comunes, 222
 transferencia no alimentaria de, 222
- Alergias
 al látex, 223
 alimentarias, 178, 223
 disparadores de, 180
 alimenticias, 178
 diagnóstico, 222
 en lactantes, 221
 mediadas por IgE, 221
 tratamiento de las, 223
- Algodoncillo, 478
- Alimentación
 asistida en comparación con alimentación por sí solo, 287
 complicaciones y estrategias de prevención, **292**
 continua, 291
 de transición y combinación, 297
 en lactantes, 220
 enteral *versus* NPT, 438
 intermitente, 291
 intravenosa, 34
 por bolos, 291
 temprana, 462
- Alimentos, 79
 aceptados, registro de, 282
 ancestrales, 27
 buenos o malos, 232
 cálculo del contenido energético, 79
 cianuro en los, 64
 conservados en sal, 448
 densidad de nutrientes de los, 84
 densidad kilocalórica de los, 84
 densos en nutrientes y altos en fibra, **199**
- dietéticos para diabetes, 357
 duros, 221
 en forma de tapón, 221
 escolares, 235
 fibrosos, 221
 fitoquímicos, 4
 funcionales, 4
 funcionales seleccionados, **5**
 indigeribles, 37
 ingesta de,
 costumbres religiosas que afectan la, **29**
 factores que influyen en la, 333
 técnicas de uso común para obtener la, **15**
 intactos, 288
 isotónicos, 293
 lactosa en los, **173**
 manejo de, 264
 patógenos, vehículos alimentarios comunes y síntomas, **266**
 patrones del servicio de, 279
 pegajosos, 221
 prevención de enfermedades, 266
 que contienen carbohidratos, **363**
 rancios, 49
 reacciones anafilácticas a los, 223
 recomendados, modificaciones de consistencia, **284**
 reintroducción de, después de una enfermedad, 177
 seleccionados altos en colesterol o grasa saturada, **49**
 “sin restricción”, 21
 términos en las etiquetas de los, 58
 típicos en cada lista de intercambio, **22**
 y beneficios informados de la fibra, **38**
 y nutrientes, interacción de, 301
 y nutrientes relacionados con cáncer, 452
 zooquímicos, 4
- Almidón(es), 33, 35, 36, 40, 169
 animal, 36
 ejemplos de un intercambio de, **22**
 intercambios seleccionados de, **41**
 pan, lista de intercambios de, 41
- Aluminio, 146
- Amamantamiento, 203
 anomalías genéticas que afectan al, 216
 investigaciones que relacionan las capacidades cognitivas con el, 213
 técnicas de, 203
- Ambiente durante las comidas, 287
- Amenorrea, 342
- American Diabetes Association, 349, 356
- Amilasa, 172
 salival, 169
- Aminas heterocíclicas (AHC), 447
- Aminoácidos, 63, 64
 aromáticos, 434
 condicionalmente esenciales, 65, **67**
 esenciales, 64, 65, **67**
 limitantes y complementación, 71
 no esenciales, 65, **67**
 ramificados, 434
 simples, 288
- Amortiguadores, 153
- Anabolismo, 66
- Anafilaxia posterior, 222
- Análisis, 18
 de la ingesta alimenticia del paciente, 19
 de nutrientes, 19
 según grupos alimenticios, 19
- Anastomosis, 421
- Anciano(s)
 alimentación en los, 6
 atención nutricional del, evaluación, 258
 implementación, 258
 hospitalización de los, 260
 institucionalizados, 259
 aumento de la ingesta alimentaria en, 260
 que viven en forma independiente, 259
 residencia en instituciones para, 245
 signos de deshidratación en, **254**
- Anemia, 492
 falciforme, 65
 infantil, 228
 megaloblástica, 108
 perniciosa, 109
 por deficiencia de hierro, 228
- Anencefalia, 190
- Angina de pecho, 372
- Angiotensina, 153
- Anhidrasa carbónica, 141
- Aniones, 131
- Anorexia, 492
 del envejecimiento, 256
 nerviosa, 106, 236, 342
 saciedad temprana y, 453
- Antagonistas, 105
- Anticoagulantes orales, 309
- Anticuerpos, 69
- Antiepilépticos, 309
- Antimicrobianos, 308
- Antioxidantes, 98, 101
- Antropometría, 15
- Anuria, 395
- Apetito
 ejercicio y, 82
versus hambre, 78
- Apoferitina, 132
- Apoptosis, 444
- Aporte dietético recomendado (RDA), 19, 20
- Aprendizaje y memoria, 38
- Arena para gatos, 197
- Arginina, 4
- Arriboflavinosis, 106
- Arsénico, 145
- Arterioesclerosis, 370
- Artritis, 254
 reumatoide, 254
- Ascitis, 16, 159
- Asistencia del paciente discapacitado, 287
- Asistentes médicos, 9
- Aspartame, 67
- Aspergillus, 270
- Aspiración, 290
- Ataque cerebral, 373
- Ataxia, 107, 431
- Atención culturalmente competente, 24
- Atención nutricional
 importancia de la, 285
 proceso de,
 análisis y, 13

diagnóstico, 13
 evaluación, 13
 implementación, 13
 planificación, 13
 valoración, 13
 servicios de, 279
 evaluación, monitoreo y orientación, 280
 Atención personalizada, 13
 análisis, 18
 evaluación, 14
 implementación, 21
 planificación, 20
 valoración, 23
 Ateroesclerosis, 370
 Atletas
 elementos básicos de abasto de energía para, 322
 recomendaciones para, 321
 Átomos, 33, 131
 Atopia, 216
 Atorvastatina, 307
 Atovacuna, 306
 Atracones, 343
 Atragantamiento, evitar accidentes por, 221
 Autocuidado, enseñanza del, 363
 Autonomía, 226
 Autosupervisión de la glucosa en sangre (ASGS), 355
 Auxiliares ergogénicos, 319
 Avena versátil, 37
 Avidina, 111
 Azitromicina, 306
 Azúcar(es), 34, 40
 adicionada en la dieta estadounidense, 35
 blanca, 34
 conversión de gramos de azúcar en
 cucharaditas de, 35
 de leche, 35
 de miel, 34
 en los alimentos, 35
 en sangre, 34
 Azufre, 130

B

Baby-Friendly, 204
 “Bajo en colesterol”, 58
 “Bajo en grasa”, 58
 “saturada”, 58
 Banda gástrica, 339
 Bario, deglución modificada de, 170
 Bebidas alcohólicas, 10
 Beneficios para la madre, 203
 asiste en el espaciamiento de los partos, 203
 ayuda a la involución uterina, 203
 disminución del riesgo de cáncer, 203
 Beriberi, 105
 húmedo, 105
 infantil, 105
 por deficiencia de tiamina, 105
 seco, 105
 Betacarotenos, 91, 94
 y cáncer del pulmón, 449
 Betaendorfina, 82
 Bicarbonato, 153
 Bilis, 168

Biodisponibilidad, 271
 Biotina, 101, 110
 Boca
 inflamación de la, 494
 seca, 494
 Bocio, 138
 Bociógenos, 139
 Bolos, 169, 291
 Bombas
 calorimétricas, esquema de, 79
 de potasio, 150
 de sodio, 150
 Boro, 145
 Botulismo, 267
 Buena nutrición, buena salud, 5
 Bulimia, 343

C

Cafeína, 121
 durante el embarazo, 198
 variante genética en el metabolismo de la, 380
 Calambres en las piernas, 198
 Calcidiol, 95
 Calcificación vascular, 402
 Calcimimético, 403
 Calcio, 117, 202, 233, 393, 402
 absorción, 120
 baja ingesta de, 375
 contenidos de los suplementos naturales de, 120
 deficiencias, 121
 durante el embarazo, 192
 excreción, 120
 factores obstaculizadores, 120
 factores que afectan la absorción y excreción del, 120
 fosfato de, 124
 fuentes, 119
 fuentes animales, 119
 fuentes vegetales, 119
 funciones, 117
 ingesta de fósforo y equilibrio de, 126
 ingestas dietéticas de referencia, 117
 mecanismos de control, 117
 para cálculos renales, 406
 toxicidad, 124
 Calcitonina, 117
 Calcitriol, 95, 126, 393
 Cálculos
 de ácido úrico, 406
 renales, 405
 cirugía para, 407
 recomendaciones para la terapia médica
 nutricional, 407
 tratamiento, 406
 urinarios, 405
 Calor, enfermedades graves relacionadas con el, 157
 Calorimetría indirecta, 79
Campylobacter, 267
 jejuni, 267
 Cáncer
 actividad física relacionada con, 452
 alcohol relacionado con, 447
 alteraciones del gusto, 454
 definiciones y estadísticas, 443
 dieta y, 443
 diferencias individuales en el metabolismo, 447
 disminución del riesgo de, 203
 efectos locales en la boca, 454
 factores del estilo de vida que afectan las
 recurrencias y la supervivencia, 451
 hábitos dietéticos asociados con el, 446
 hábitos dietéticos convincentemente ligados a, 447
 incidencia y mortalidad, 443
 náusea, vómito y diarrea, 455
 nutrición para pacientes con, 449
 obesidad y, 451
 papel del sistema inmune en el, 455
 problemas nutricionales comunes, 453
 proporcionar atención nutricional, 452
 recomendaciones para reducir el riesgo de, 446
 terapias nutricionales para pacientes con, 453
 terminología, 443
 Candidosis bucofaringea, 478
 Capilar, 173
 Cápsula de Bowman, 392
 Caquexia, 456, 492
 Carbohidratos, 4, 6, 10, 33
 ahorran proteínas corporales, 38
 ayudan a prevenir cetosis, 38
 caries dental por, 39
 complejos, 33, 36
 composición de, 33, 36
 diabetes y, 359
 digestión de, 172
 en el adulto mayor, 251
 fuentes alimenticias, 39
 funciones de los, 37
 no digeribles, 177
 patrones de consumo, 39
 potencian los procesos de aprendizaje y
 memoria, 38
 proporcionan energía, 38
 recuento de, 40
 salud y, 38
 simples, 33, 34
 Carbono, 63
 dióxido de (CO₂), 181
 Carcinógenos, 447
 Carcinomas, 443
 Cardias, 169
 Cardiorespasmus, 415
 Cardiopatía
 café y, 380
 coronaria (CC), 372
 Caries
 alimentación adecuada para prevenir, 39
 dental,
 generalizada, pacientes quirúrgicos con, 412
 por carbohidratos, 39
 factores de riesgo para la formación de, 39
 interacciones necesarias para la formación de, 39
 Carne mal cocida, 197
 Carnes rojas o procesadas, 447
 Carotenemia, 94

- Caroteno, 94
 - Carotenoides, 91
 - Catabolismo, 66
 - Catalizadores, 68
 - Catéter central de inserción periférica (catéter PICC), 294, 295, 296
 - Cationes, 131
 - Cavidad oral, 169
 - Cefaleas migrañosas, 494
 - Ceguera nocturna, 93
 - Células, 167
 - adiposas, 47
 - número de, 336
 - cancerosas, transformación de células normales en, 444
 - malignas, crecimiento y supresión de, 444
 - Cenizas corporales, 6
 - Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, 265
 - Cetoacidosis, 348, 353
 - diabética (CAD), 353
 - Cetonemia, 353
 - Cetonuria, 348, 353
 - Cetosis, 38, 461
 - Charlatanería alimentaria, 484
 - Cianocobalamina, 110
 - Cianosis, 489
 - Cianuro en los alimentos, 64
 - Ciclo de Krebs, 180
 - Ciclosporina, 307
 - Ciego, 175
 - Ciguatera, envenenamiento por, 270
 - Cintura
 - medición de la, 19
 - y cadera, medidas de, 16
 - Circulación portal hepática, 174
 - Circunferencia
 - abdominal, 16
 - del brazo, 16
 - Cirrosis
 - hepática, 430
 - fisiopatología, 430
 - tratamiento con dieta, 432
 - signos y síntomas de, 434
 - Cirugía
 - bariátrica, 93, 136, 338
 - gástrica, pautas de nutrición posteriores a, 340
 - Cistitis, 407
 - Citocromo P450, 306
 - enzima, 205
 - Clorofila, 33
 - Cloruro, 131
 - Clostridium botulinum*, 267
 - Coagulación sanguínea, 100
 - Cobalto, 144
 - Cobre, 142
 - factores obstaculizadores y deficiencia, 142
 - ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 142
 - toxicidad, 142
 - Codeína, metabolizadores ultrarrápidos de, 205
 - Código genético, 5
 - Coenzimas, 90
 - Colágeno, síntesis de, 101
 - Colchicina, 316
 - fármaco teratogénico, 316
 - Colecalciferol, 95
 - Colecistectomía, 437
 - Colecistitis, 435, 479
 - Colecistoquinina (CCK), 169
 - Colecistotomía, 437
 - Colectomía, 427
 - Colelitiasis, 434
 - Colesterol, 52
 - dietas para reducir el, 377
 - en niños, detección del, 376
 - en relación con la dieta, 375
 - en sangre,
 - elevación del, 375
 - medición del, 376
 - fuentes alimenticias, 52
 - funciones, 52
 - grasas saturadas y, 403
 - metas de la detección de, 376
 - Cólico, 224
 - causas posibles, 224
 - tratamiento del, 224
 - Colina, 111
 - Colitis ulcerosa, 425, 427
 - Colon, 175
 - Colostomía, 427
 - Comezón intensa, 494
 - Cómo determinar al mejor profesional, 20
 - Complejo SIDA-demenia (CSD), 479
 - Complementación, 71
 - Complejión física, 16
 - Composición corporal, 6
 - “Comunicación alterada”, 24
 - Conducta alimentaria, trastornos de la, 342
 - tratamiento de, 343
 - Conducto
 - hepático, 168
 - linfático torácico, 175
 - Contaminación con sustancias peligrosas, 315
 - Contaminantes ambientales, 270
 - Costumbres religiosas selectas que afectan la ingesta de alimentos, 29
 - Creatinina, 247, 396
 - Crecimiento
 - bacteriano, condiciones para el, 265
 - periodos de, 210
 - repentino, 233
 - retraso del, 211
 - tasa de, 211
 - y desarrollo físico, 6
 - Cretinismo, 139
 - Cromo, 143
 - Cuestionario CAGE, 432
 - Cuidado nutricional de enfermos terminales, 488
 - Cuidados intensivos
 - cirugía y, 463
 - complicación gastrointestinal, 467
 - efectos de las alteraciones en el estado nutricional sobre la función respiratoria, 468
 - ingesta alimenticia, 468
 - minerales en, 469
 - nutrición en, 460
 - nutrición y respiración, 468
 - terapia nutricional, 469
 - utilización de nutrientes energéticos, 469
 - vitaminas en, 469
 - Cultura, definición de, 23
 - CYP2C9, variantes de la, 308
- ## D
- Datos
 - antropométricos, 15
 - nutricionales subjetivos y objetivos, ejemplo de, 15
 - Debilidad, 494
 - Decilitro, 347
 - Defensas inmunes, 449
 - Deficiencia
 - materna, efecto de la, 203
 - paratiroidea, 123
 - proteica, 101
 - Deglución
 - modificada de bario, 170
 - segura para el paciente, 170
 - trastornos de la, 8
 - Dehiscencia, 412
 - Delirium tremens*, 126
 - Demenia, nutrición y, 249
 - Densidad corporal, medidas de, 16
 - análisis de laboratorio, 17
 - Densidad kilocalórica
 - de los alimentos, 84
 - en la dieta, consejos para reducir la, 86
 - Densitómetro óseo por ultrasonido, 17
 - Dentadura postiza, aprender a comer con, 258
 - Deportistas, comparación de suplementos proteínicos para, 321
 - Derivación
 - gástrica,
 - complicaciones de la, 340
 - en Y de Roux, 339
 - yeyunoileal, 339
 - Dermatitis herpetiforme, 425
 - Desarrollo
 - físico, 211
 - psicosocial, 210
 - del lactante, 211
 - Desayuno, efectos *versus* la falta del mismo, 236
 - Desechos, excreción de, 181
 - Desequilibrio electrolítico, 128
 - Desequilibrio energético
 - ciencia básica del, 329
 - tratamiento de, 336
 - Deshidratación, 177, 492
 - en ancianos, signos de, 254
 - relacionada con diabetes, 353
 - Desnutrición, 4
 - aguda, 285
 - crónica, 285
 - de proteína-energía y equilibrio de agua, 152
 - de proteínas-kilocalorías en el adulto mayor, 256
 - efectos de la, 481
 - en el paciente con SIDA, 481
 - aumento en los requisitos nutrimentales, 482
 - disminución ingesta de alimentos, 482
 - enfermedades renales y, 399
 - métodos de los miembros del equipo para combatir la, 286

- morbilidad, 285
 - mortalidad, 285
 - proteico-calórica (DPC), 68
 - proteico-energética (DPE), 68, 252
 - yatrogénica, 285
 - Dextrosa (D), 34
 - Diabetes
 - actividad física y, 355
 - agentes hipoglucemiantes orales para, 357
 - alcohol relacionado con, 362
 - alimentos dietéticos para, 357
 - comer fuera de casa y comida rápida, 363
 - complicaciones crónicas, 354
 - consideraciones especiales para personas con, 362
 - conteo de carbohidratos, 361
 - control médico nutricional de la, 357
 - de inicio en la madurez en jóvenes (MODY), 349
 - deshidratación relacionada con, 353
 - Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT), 354
 - disposición de cambio del paciente, 358
 - distribución de nutrientes energéticos, 359
 - y cálculo de la dieta, 360
 - en el embarazo, 350
 - enfoques de planeación de comidas, 359
 - enseñanza del autocuidado, 363
 - frecuencia de las comidas, 358
 - gestacional (DG), 201, 349
 - habilidades de supervivencia, 358
 - insípida, 153
 - listas de intercambio para, 362
 - medicamentos orales y acciones principales, 357
 - medicamentos para, 356
 - metas nutricionales, 358
 - niños con, 364
 - nutrición durante enfermedades agudas, 363
 - otras hormonas, 351
 - otros signos y síntomas, 352
 - priorización de metas, 358
 - secundaria, 349
 - situaciones clínicas agudas, 353
 - suplementación, vitaminas y minerales, 362
 - tipo 1, 347
 - ejercicio y, 356
 - tipo 2, 347, 349
 - ejercicio y, 356
 - tratamiento, 353
 - uso de la mitología Ojibway en la enseñanza sobre, 24
 - Diabetes mellitus
 - asociada con magnesio, 130
 - causas de la, 352
 - clasificación, 347
 - complicaciones, 353
 - definición y clasificación, 347
 - dieta en, 347
 - enfermedad cardiovascular y, 378
 - hipoglucemia en la, 363
 - insulinodependiente (DMID), 348, **349**
 - no insulinodependiente (DMNID), 349
 - pruebas de laboratorio para, 348
 - pruebas de orina para, 348
 - signos y síntomas, 352
 - tratamiento, 354
 - Dialisis, 397
 - peritoneal,
 - ambulatoria continua (DPAC), 398
 - cíclica continua (DPCC), 398, 399
 - Dializado, 397
 - Diarrea, 225, 423, 493
 - causas, 225
 - cuándo llamar al médico, 226
 - cuidados personales en caso de, **424**
 - del viajero, 424
 - e impactación fecal, distinción entre, 425
 - fisiopatología, 225
 - tratamiento, 225
 - Dieta(s)
 - acné y, 236
 - actividad y, 84
 - baja en residuos, **413, 414**
 - balanceada, 23
 - cáncer y, 443
 - cetogénica para el control de convulsiones en
 - niños, 307
 - combinada, 380
 - como terapia, 8
 - con control,
 - de proteína para enfermedad hepática, **435**
 - de sodio, 383, **386, 387**
 - control, 380
 - DASH, 380, **381**
 - de frutas y verduras, 380
 - de líquidos claros, 283
 - de líquidos completos, 283
 - de restricción,
 - de gluten, **179**
 - de lactosa, **174**
 - de tiramina, **311**
 - desarrollo del cáncer y, 444
 - diabética de muestra de 1 800 kilocalorías, **360**
 - diagnósticos incorrectos, 285
 - en diabetes mellitus, 347
 - en enfermedades,
 - cardiovasculares, 370
 - gastrointestinales, 411
 - renales, 392
 - en hipoglucemia, 347
 - en VIH y SIDA, 476
 - especiales, 282
 - grasa en la, 54
 - líquidas, composición de, **283**
 - modificadas, 8
 - para hernia hiatal, **416, 417**
 - para individuos, consumos de referencia en la, 501
 - para la pérdida de peso en medios de comunicación populares, **341**
 - para prevenir el cáncer, 448
 - equilibrio, moderación y variedad, 449
 - para procedimientos diagnósticos, 285
 - para reducir el colesterol, **377**
 - para reflujo gastroesofágico, **416, 417**
 - para síndrome de evacuación gástrica rápida, **422**
 - para terapia anticoagulante oral, **310**
 - preparación incorrecta del paciente, 285
 - renal, enseñanza de la, 404
 - respuesta de un paciente a la modificación en la, 52
 - vegetarianas, 73
 - alimentos elegidos en las diversas, 73
 - Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), 10
 - Dietary Guidelines*, 9
 - for Americans, 10
 - Dietista, 8
 - Digestión, 167
 - de carbohidratos, 172
 - de grasas, 172
 - de proteínas, 173
 - mecánica, 168
 - química, 168
 - resumen de la, **175**
 - Diglicéridos, 46, 47
 - Digoxina, 306
 - Disacáridos, 34, 169
 - Disfagia
 - avanzada, 170
 - con papillas, 170
 - mecánicamente alterada, 170
 - regular, 170
 - signos y síntomas, 170
 - tratamiento dietético de la, 170
 - Disfunción
 - gastrointestinal, 479
 - orgánica, 479
 - Disgeusia, 493
 - Dismenorrea primaria, 236
 - Disnea, 493
 - Diuréticos de asa, 313
 - Diverticulitis, 428
 - Divertículo, 428
 - Diverticulosis, 428
 - Doble ciego, 314
 - Dolor abdominal posprandial, 419
 - Dopamina, 310
 - Duodeno, 120, 171
- ## E
- Eating Behavior Scale* (Escala de comportamiento alimentario), 249
 - Eclampsia, 201
 - Ecuación de Harris-Benedict, 466, 482
 - Edema, 149
 - cerebral, 149
 - con fovea, 149
 - pulmonar, 149, 470
 - Edéntulos, 246
 - Educadores Certificados de Diabetes (ECD), 9
 - Edulcorantes
 - artificiales, **36**
 - intensos, 36
 - Efecto térmico
 - de los alimentos (ETA), 81
 - del ejercicio (ETE), 82
 - Ejercicio
 - aeróbico, 83
 - ejemplo de, 83
 - anaeróbico, 83
 - apetito y, 82
 - ASGS e ingesta de alimentos, 356

Ejercicio (*cont.*)

- diabetes tipo 1 y, 356
- diabetes tipo 2 y, 356
- efecto térmico del (ETE), 82
- para adultos mayores, 252
- respuesta adaptativa al, 82
- Electrocardiograma (ECG), 132
- Electroencefalograma (EEG), 132
- Electrólitos, 128, 131, 168
 - corporales importantes, 150
 - desequilibrio de, y diabetes, 353
 - orales, solución de, 161
 - principales del cuerpo, **151**
 - séricos, 151
 - usos diagnósticos y peligros potenciales, 132
- Elemento, 33
- Eliminación, 176
- Emaciación, 479
- Embarazo
 - acidez estomacal y, 199
 - agua y aumento de peso durante el, 193
 - alcohol durante el, 196
 - asistencia alimentaria, 196
 - cafeína durante el, 198
 - calambres en las piernas, 198
 - calcio durante el, 192
 - ciertas especies y carnes de pescado, 197
 - complicaciones del, 200
 - determinación del aumento de peso
 - recomendado durante el, 195
 - diabetes en el, 350
 - en adolescentes, 195
 - estreñimiento y, 199
 - fluoruro durante el, 193
 - hierro durante el, 192
 - hiperemesis gravídica y, 200
 - náusea matutina y, 198
 - necesidades de grasa, 188
 - necesidades de minerales, 192
 - necesidades energéticas, 188
 - necesidades proteicas, 188
 - necesidades vitamínicas, 189
 - nutrición durante el, 187
 - patrón alimenticio, 193
 - pica y, 199
 - preeclampsia y, 200
 - problemas comunes, 198
 - problemas y complicaciones que afectan la
 - nutrición, 198
 - RDA de vitamina A durante el, **191**
 - RDA e IA para vitaminas seleccionadas
 - durante el, **189**
 - segundo trimestre, 188
 - sustancias que se deben evitar, 196
 - trastornos hipertensivos del, 200
 - y lactancia, 187
 - yodo durante el, 193
 - zinc durante el, 193
- Émbolo, 372
- Embrión, 187
- Emesis, 177
 - en posos de café, 420
- Emulsión, 173
- Encefalopatía
 - de Wernicke, 105
 - espongiforme bovina (EEB), 268

Encefalopatía

- hepática, 434, 494
- Encuestas NHANES, 237
- Endoscopia, 290
- Endotelio, 201
- Energía, 38, 202
 - componentes del gasto de, 79
 - definición de, 4
 - desequilibrio de, 329
 - y composición del organismo, 331
 - equilibrio energético e ingesta de, 78
 - fuentes de, 4
 - gasto de, 78
 - macronutrientes y, 212
 - medición de la, 78
 - para individuos activos, valores de ingesta
 - dietética de referencia de, **83**
 - producción en las células, 181
 - requerimientos estimados de (REE), 84
 - unidades de medida, 78
- Enfermedad(es)
 - arterial coronaria (EAC), 372
 - autoinmune, 109
 - autosómica recesiva, 65
 - cardiovascular,
 - antecedentes médicos familiares y
 - personales, 374
 - cambios dietéticos adicionales que pueden
 - reducir el riesgo cardiovascular, **379**
 - cambios en el estilo de vida, **376**
 - causalidad múltiple, 385
 - consumo de alcohol y, 379
 - diabetes mellitus y, 378
 - dieta en, 370
 - edad, género y raza, 373
 - en la adultez, nutrición fetal y, 378
 - factores de riesgo en la, 373
 - factores de riesgo inmutables, 373
 - factores de riesgo variables, 374
 - implementación de los cambios en la dieta,
 - 380
 - medidas dietéticas en la prevención y
 - tratamiento, 379
 - modificaciones para los padecimientos
 - comunes, 388
 - ocurrencia de la, 370
 - patología subyacente, 370
 - tabaquismo y, 379
 - celiaca, 178, 425
 - de Alzheimer, 248
 - de Creutzfeldt-Jakob (ECJ variante), 268
 - de Crohn, 109, 425, 426
 - de Keshan, 143
 - de las vacas locas, 268
 - de Menkes, 142
 - de Parkinson, 249, 250
 - de transmisión alimentaria,
 - agentes infecciosos, 268
 - bacterianas, 265
 - factores agravantes, 268
 - lavado de manos, 268
 - síntomas leves y graves de, 265
 - de Wilson, 142
 - diverticular, 428
 - gastroduodenal, 419
 - gastrointestinales,

complicaciones, 420

- consideraciones dietéticas para los pacientes
 - de cirugía, 411
- dieta en, 411
- nutrición posquirúrgica, 413
- nutrición prequirúrgica en, 412
- tratamiento, 420
- tratamiento médico, 420
- tratamiento quirúrgico, 421
- hepática, 429
 - dietas con control de proteína para, **435**
- inflamatoria intestinal, 425, 426
 - atención nutricional en, **426**
 - terapia nutricional, 426
 - tratamiento quirúrgico, 427
- oculares, nutrición y, 99
- periodontal, 246
- por reflujo gastroesofágico (ERGE), 416
- pulmonar obstructiva crónica (EPOC), 468
- renales, 395
 - anormalidades tubulares específicas, 395
 - atención nutricional, 399
 - causas, 394
 - crónicas, etapas de, **396, 405**
 - detener la progresión, 397
 - dieta en, 392
 - en niños, 405
 - hipertensivas, 395
 - metas de la terapia nutricional, 399
 - pautas de nutrientes para adultos con, 405
 - suplementación de vitaminas y minerales,
 - 404
 - tratamiento de, 397
- Enfermeras registradas (licenciadas en
 - enfermería), 8
- Enfermos terminales
 - afrontamiento de la muerte, 488
 - aspectos contextuales, 495
 - atención paliativa versus curativa, 490
 - calidad de vida, 495
 - cambios en signos vitales, 490
 - cese de la ingesta de alimento y bebida, 489
 - consideraciones éticas y legales, 492
 - consideraciones generales, 497
 - cuidado nutricional de, 488
 - dificultad para respirar, 489
 - evaluación nutricional, 491
 - exploración nutricional, 490
 - intervención y control de síntomas, 492
 - manejo dietético para el control de síntomas,
 - 492
 - metas médicas y proporcionalidad, 495
 - preferencias del paciente, 495
 - proceso de la muerte, 488
 - reducción en el estado mental de alerta, 490
 - temas legales, 496
- Enlace
 - covalente (enlace doble), 47
 - iónico, 131
 - formación de un, 131
 - peptídico, 171
 - químico, 131
- Enteritis, 225
 - por radiación, 455
 - regional, 425
- Enterocolitis necrosante, 219

Enteropatía sensible
 a las proteínas de la leche de vaca, 224
 al gluten, 178, 425

Envejecimiento
 anorexia del, 256
 cambios físicos del, 245
 datos demográficos del, 244
 en la inmunidad, algunos efectos del, **250**

Envenenamiento
 por ciguatera, 270
 por peces escómbridos, 270

Enzima(s), 68
 citocromo P450, 205
 convertidora de angiotensina (ECA),
 inhibidores de, 313
 sustitutos de sal e, 313
 en la cadena metabólica, 336

Epilepsia, 307

Epoetina alfa, 403

Equilibrio ácido-base, 153
 secreción de iones para mantener el, 393

Equilibrio energético, 77
 componentes del gasto de energía, 79
 cuerpo humano, 79
 determinación de los valores energéticos, 79
 en el adulto mayor, 251
 gasto de energía, 78
 ingesta de energía, 78, 84
 medición de la energía, 78
 recomendaciones dietéticas, 85
 termogénesis adaptativa, 78
 valores energéticos de los nutrientes, 78

Equivalentes
 alimenticios, lista de, 508
 de actividad de retinol (EAR), 91

Ergocalciferol, 95

Erikson, Erick, 210

Eritropoyetina, 394

Erosión, 419

Escorbuto, 101
 de rebote, 104
 posible susceptibilidad genética al, 103

Esfinter(es), 167
 cardíaco, 169, 415

Esófago, 169
 trastornos del, 415

Esofagostomía, 290

Espina bífida, 190

Esprue no tropical, 178, 425

Estado alimenticio, 13

Estado nutricional, 13
 apariencia general como indicador de, **16**

Estadounidenses
 de origen chino, 28
 de origen hispano, 25

Estatura y peso, 16
 tablas de, 18

Esteatorrea, 178

Esteroles, 46

Estilo de vida, 333

Estoma, 427

Estómago, 169
 trastornos del, 418

Estomatitis, 396, 494

Estreñimiento, 424, 492
 embarazo y, 199

Estrés
 de la inanición, 460
 factores de, 466
 oxidativo, 201
 y cuidados intensivos, 460

Etiquetas alimentarias, 272

Etnocentrismo, 24

Evaluación dental, formato de encuesta de, 247

Evaluación nutricional, 14
 apariencia general, 15
 datos objetivos, 15
 datos subjetivos, 14

Excreción
 de desechos, 181
 obligatoria, 157
 urinaria por hora en niños, 158

Expectativa de vida, 244

F

Faringe, 169

Farmacéutico clínico, 8

Farmacocinética, 302, 310

Farmacodinámica, 302

Fármacos
 absorción demorada versus disminuida, 306
 biodisponibilidad, 302
 capa entérica, 306
 definición de, 301
 depuración presistémica, 302
 efecto de primer paso, 302
 nombres genéricos de los, 301
 suplementos dietéticos y, 316
 tomados con alimentos, 305
 tomados con el estómago vacío, 304
 vida media, 302

Fenilalanina, 67
 hidroxilasa, 67

Fenilcetonuria (PKU), 216
 generalidades de la, 67

Fenitoína, 302, 312

Fenotipos, 103

Ferritina, 132, 404

Ferosa, 101

Feto, 187

Fibra
 alimentos y beneficios informados de la, **38**
 dietética, 37
 en el adulto mayor, 251
 insoluble, 37
 soluble, 37

Fibrina, 117

Fibrinógeno, 117

Fibrosis quística, 438
 detección de casos, 438
 fisiopatología, 439
 tratamiento, 439

Fiebre, 493
 infecciones y, 464
 tifoidea, 267

Filoquinona, 100

Filtración, proceso de, 392

Filtrado glomerular, 395

Fístula, 397

Fitatos, 120

Fitoestanoles, 58

Fitoesteroles, 58, 381

Fitomenadiona, 100

Fitoquímicos, 4

Flatulencias, 414

Fluoruro, 139
 durante el embarazo, 193
 funciones, 139
 ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 139
 toxicidad, 140

Folato, 101, 107, 108
 absorción, 108
 biodisponibilidad, 108
 deficiencia, 108
 excreción, 108
 factores obstaculizadores, 108
 fuentes y estabilidad, 108
 funciones, 108
 ingesta dietética de referencia, 108
 metabolismo, 108
 toxicidad, 108

Food Allergy Network, 223

Food and Drug Administration (FDA), 126, 264

Food and Nutrition Board, 53

Food Guidance System, 9

Fórmula(s)
 de proteína de soya, 218
 elementales o predigeridas, 288
 especiales, 217
 específicas por enfermedad, 288
 infantil, costo de diferentes preparaciones de
 una marca de, 217
 intactas o poliméricas, 288
 lactante alimentado con, 217
 peligros de la alimentación con, 218
 preparaciones de, 217
 presentaciones de las, **217**
 técnicas de alimentación con, 217

Forraje, 37

Fortificación, 97

Fosfatasa alcalina, 270

Fosfatos, fijadores de, 403

Fosfolípidos, 111, 125

Fósforo, 124, 393, 402
 alimentos altos en, 402
 deficiencia, 126
 ingesta de, y equilibrio de calcio, 126
 ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 126
 mecanismos de control, 126
 toxicidad, 126

Fotosíntesis, 33, 34

Fracturas
 de cadera, factores de riesgo de, 255
 en un familiar en primer grado, 123
 osteoporosis y, 255

Fructosa, 34

Frutas
 intercambios seleccionados de, **42**
 lista de intercambios de, 42
 y verduras, sin suplementos, 380

Fuentes animales y vegetales, 4

G

Galactosa, 34

Galactosemia, 216

Gasto cardíaco, control renal del, 393

- Gasto energético en reposo (GER), 80, 81, 250
 clima, 80
 desarrollo, 80
 edad, 80
 genética, 81
 por calorimetría indirecta, medición del, 80
 sexo, 80
 tamaño del cuerpo, 80
- Gastrina, 168, 171
- Gastritis, 418
 atrófica, 247
 tratamiento dietético de la, 419
- Gastroparesia, 171, 354
 diabética, 419
- Gastroplastia, complicaciones de la, 340
- Gastrostomía, 290
- Generalmente reconocido como seguro (GRAS), 94
- Generatividad, 243, 244
- Genes, 444
 supresores tumorales, 444
- Genu valgum*, 97
- Genu varum*, 97
- Gestación, 187
- Ginkgo biloba, 318
- Ginseng, 318
- Glándula(s)
 mamaria, 203
 salivales, 169
 suprarrenales, 101
 tiroides, función y control de la, 138
- Glicerol, 46
- Globina, 64
- Glóbulos rojos y hemoglobina, 65
- Glomérulo, 392
- Glomerulonefritis, 395
- Glucagon, 68, 351
- Glucemia
 basal alterada (GBA), 347, 349
 curva de, 351
 en ayunas (GA), 34, 348
- Glucógeno, 36
- Glucogenólisis, 461
- Gluconeogénesis, 461
- Glucoproteína P, 306
- Glucosa, 34, 70
 deterioro en la tolerancia a la (DTG), 349
 fuentes celulares de la, 351
 prueba de tolerancia a la, 348
- Glucosamina-condroitina, 318
- Glucosuria, 352
- Gluten, 178
 dieta de restricción de, 179
 enteropatía sensible al, 178, 425
 sustitutos libres de, 180
- Gota, 406
- Granos integrales, 40
- Grasa(s), 4, 10, 46
 corporal, 6, 55
 porcentaje de, 327
 reserva de, 331
 diabetes y, 361
 digestión de, 172
- en alimentos seleccionados, comparación del contenido de, 436
- en el adulto mayor, 251
- en el cuerpo, 51
 aislamiento, 52
 estructura de la membrana celular, 52
 lubricación, 52
 protección de los órganos, 52
 provisión de energía, 51
 reserva de energía, 51
- en la dieta, 54
- en los alimentos, 50
- extra magra, 57
- fuentes de energía, 50
- fuentes alimenticias adicionales de, 57
- funciones de las, 50
- grado de saturación, 47
- gramos de, en un intercambio de leche, 55
- hidrogenación, 50
- ingesta de, 385
 como preocupación mundial, 53
 rango recomendado a niveles seleccionados de kilocalorías, 53
- ingesta de, en la dieta y salud, 54
 listas de intercambio, 55
- insaturadas, 47, 49
 fuentes alimenticias de, 49
- lista de intercambio de, 57
- monoinsaturadas, 47, 55
 diabetes y, 359
- pautas alimentarias sobre la, 54
- pérdida de, en comparación con pérdida de agua y proteína, 331
- poliinsaturadas, 47, 55
- porcentaje de kilocalorías provenientes de la, 53
- propiedades físicas y fuentes alimenticias, 49
- RADM para las, 53
- recomendaciones dietéticas relacionadas con la, 53
- saturadas, 47, 49
 fuentes alimenticias de, 49
 reducción en la ingesta de, 381
 y colesterol, 403
 total en tres intercambios de carne, 57
- Gravedad específica, 313
- Griseofulvina, 306
- Grupos
 alimenticios que favorecer, 10
 étnicos, preferencias alimenticias de los, 24
- Guías de los alimentos, 9
- Gustina, 141
- Gusto, anormalidades del, 493
- H**
- Hambre y saciedad, 336
- Heces, 176
 grasas, 178
- Helicobacter pylori*, 419
- Hematócrito, 136
- Hematuria, 395, 405
- Hemo, 132
- Hemocromatosis, 137
 hereditaria, 137
- Hemodíalisis, 397
- Hemoglobina, 64, 132
 glóbulos rojos y, 65
 glucosilada (A_{1C}), 348
- Hemosiderina, 137
- Hemosiderosis, 137
- Hepatitis, 429
 A, 429
 virus de la, 269
 atención nutricional, 430
 B, 429
 C, 429
 signos y síntomas, 429
 tratamiento, 429
 viral, tipos comunes de, 430
- Hepatomegalia, 479
- Heridas y úlceras por presión, 494
- Hernia hiatal, 418
 dieta para, 416, 417
- Herramienta de detección del riesgo nutricional para ingreso, 14
 antecedentes de ingesta nutricional, 14
 antecedentes de peso, 14
 diagnóstico, 14
 estándares de peso corporal ideal, 14
 evaluación de enfermería, 14
- Heterocigótico, individuo, 65
- Hiato esofágico, 418
- Hidratación designada, obligaciones de, 254
- Hidrógeno, 63
- Hidrólisis, 168, 216
 de proteínas, 171
- Hidroxocobalamina, 110
- Hierba de San Juan, 317
- Hierro, 132, 233, 385, 403
 absorción del, 101, 132
 anemia por deficiencia de, 228
 contaminación por, 136
 datos de evaluación, 136
 deficiencia, 136
 durante el embarazo, 192
 excreción, 134
 factores que afectan la absorción del, 134
 factores que afectan las cantidades, 132
 factores que afectan las tasas de absorción, 133
 factores que interfieren con la absorción, 133
 factores que mejoran la absorción, 133
 férrico (Fe³⁺), 133
 ferroso (Fe²⁺), 133
 fuentes, 134
 funciones, 132
 hemo, 133
 ingestas dietéticas de referencia, 134
 no hemo, 133
 riesgo de la deficiencia, 136
 toxicidad, 137
 tratamiento, 136
 y zinc, en dietas vegetarianas, 134
- Hígado, 168
 ejemplos de funciones del, 412
 modificaciones metabólicas del, 176
- Hipercalcemia, 124
- Hiperemesis gravídica, 200
- Hiperfosfatemia, 126
- Hiperglucemia, 347

Hiperlipoproteinemias, 374
 hereditarias, **374**
 tipo II, 374
 Hipermetabolismo, 462
 ejemplos de, 463
 Hipernatremia, 128
 Hiperparatiroidismo, 126
 Hiperpotasiemia, 129
 posterior a transfusión sanguínea, 130
 Hipersensibilidad alimentaria, 223
 Hipertensión, 371, 374
 ciclo de retroalimentación positiva, 372
 crónica, 200
 diastólica, 395
 esencial, 371
 gestacional, 200
 resultados finales de la enfermedad, 372
 secundaria, 371
 sistólica, 395
 tipos de, 371
 Hipertiroidismo, 139
 Hipertónicos, 151
 Hipervitaminosis A, 94
 Hipo, 493
 Hipocalciemia, 123, 124
 Hipofosfatemia, 126
 Hipoglucemia, 349, 353, 354, 493
 definición y clasificación, 347
 dieta en, 347
 en la diabetes mellitus, 363
 teratogénica, 350
 Hipometabolismo, 482
 Hiponatremia, 128
 por disolución, 128
 Hipopotasiemia, 129, 401
 Hipotálamo, 152
 Hipotensión posprandial, 421
 Hipotiroidismo, 139
 Hipotónicos, 151
 Homeostasis y supervivencia, 77
 Homocigótico, individuo, 65
 Homocigotos, 137
 Homocisteína, 385
 Hormona(s), 51, 52, 68
 antidiurética (ADH), 152
 estimulante de la tiroides (TSH), 138
 paratiroidea (PTH), 95, 117, 402
 Hueso trabecular normal y osteoporótico, 123
 Humulina, 356

I

Ictericia, 94, 494
 Ileítis, 425
 Íleo, 171
 paralítico, 414, 468
 Íleon, 171, 427
 Ileostomía, 427
 continente, 428
 Imagen corporal, 332
 Impactación fecal, distinción entre diarrea e, 425
 Impedancia bioeléctrica, prueba de, 17
 Implantación, 188
 Inanición sin complicaciones, 460
 Incontinencia, 494
 oliguria e, 489
 Índice
 cintura/cadera (ICC), 19
 de masa corporal (IMC), 19, 328
 tabla de, **329**
 tres pasos en el cálculo del, 328
 glucémico, 237, 335
 terapéutico, 307
 Infancia, 210
Infant Formula Act, 217
 Infantes
 ingestas inadecuadas, 229
 preocupaciones nutricionales, 228
 Infarto del miocardio, 372, 388
 respuesta renal después de un, 395
 Infección(es)
 alimentarias, 266
 oportunistas, 478
 paralizante por mariscos, 269
 parasitarias, 269
 virales, 269
 Ingesta adecuada (IA), 20
 Ingesta dietética de referencia (DRI),
 20, 502, 503, 504, 505, 506, 507
 componentes de la, **21**
 Iniciación, proceso de, 444
 Iniciativa hospitalaria amigable con el bebé, 204
 Inmunidad, 476
 celular, 250
 humoral, 250
 Inseguridad alimentaria
 factor ambiental, 257
 factor psicosocial, 257
 Inseguridad alimenticia, 6
 Instituciones, servicios de nutrición en, 279
 Insuficiencia
 cardíaca, 372, 388
 intestinal, 178
 renal,
 aguda, 396
 crónica, 396
 naturaleza progresiva de la, 396
 parámetros nutrimentales para, **404**
 terminal, 396, 479
 respiratoria, 468
 aguda, 468
 crónica, 468
 Insulina, 68, 356
 actividades metabólicas inhibidas por altas
 concentraciones de, **351**
 actividades metabólicas promovidas, **351**
 endógena y exógena, 358
 funciones de la, 350
 mediante inyección subcutánea, 356
 terapia intensiva con, en pacientes con
 padecimientos críticos, 462
 tiempos de inicio, pico y duración de acción
 para, **357**
 Integridad, 245
 Interacción(es), 301
 alimentos y nutrientes, 301
 áreas de preocupación, 314
 cambios en el mecanismo de transporte,
 308
 clasificación de las, **302**
 documentadas de suplementos dietéticos-
 fármacos, **317**

fármacos-nutrientes, **304, 305**
 detección de pacientes en riesgo de, 323
 mecanismos de, 302
 medicamentos y suplementos, 301
 nutrientes-fármacos, **302**
 tipo I, 302
 tipo II, 304
 tipo IIA, 306
 tipo IIB, 308
 tipo IIC, 308
 tipo III, 309
 tipo IV, 313
 Intercambio
 definición de, 22
 proceso de, 398
 Intestino
 delgado, 171, 173
 corte transversal del, 176
 grueso, 175
 Intimidad, 243
 Intolerancias, 172
 Intoxicación
 alimentaria, 267
 por medicamentos en niños, precauciones
 para prevenir, 137
 química, 270, 271
 Ion
 cloruro (Cl⁻), 131
 sodio (Na⁺), 131
 Ireton-Jones, 467
 Isotónicos, 151
 Isotretinoína, 191

J

Jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF), 34
 Joule, 78
 Judíos estadounidenses, 28
 Jugo
 de arándano, 307
 de toronja, 307
 intestinal, 171
 pancreático, 168
 recomendaciones para el consumo de, 228
 Junta de atención a pacientes, 282

K

Kilocalorías (kcal), 4, 78, 329, 400, 465
 cálculo de, 465
 cálculo en soluciones IV, 295
 control de, 81
 ecuaciones para necesidades de, 466
 utilizadas en 30 minutos, **82**
 vacías, 84
 Kilojoule, 78
 Konzo, 64
 Kwashiorkor, 68, 152
 endémico, 68

L

Lactación, ventajas únicas de la, 216
 asociación negativa con la obesidad, 216
 prevención de alergias, 216
 protección en contra de enfermedades, 216

Lactaid, 172
 Lactancia, 210
 ahorros de la, 203
 cómo alentar la, 204
 contraindicaciones maternas para la, 205
 alteraciones fisiológicas o patología, 206
 exposición a sustancias químicas tóxicas, 206
 uso de medicamentos, 205
 crecimiento, 211
 desarrollo, 211
 embarazo y, 187
 existosa, diez pasos para la, 204
 nutrición en la, 211
 posición estómago contra estómago, 204
 problemas nutricionales de la, 221
 RDA de vitamina A durante la, **191**
 RDA e IA para vitaminas seleccionadas durante la, **189**
 Lactante(s)
 a término, necesidades nutricionales del, 211
 agua en el, 213
 alimentado con fórmula, 216
 alimentos con bajo riesgo de alergias, **220**
 amamantado, 215
 avances en la dieta, 218
 alimentos semisólidos, 218
 destete del lactante, 221
 con bajo peso al nacer (BPN), 187
 desarrollo psicosocial del, 211
 destete del, 221
 elección de pecho o biberón, 218
 miel peligrosa para los, 213
 pequeños para la edad gestacional (PEG), 187
 provisión de nutrición, 219
 seguimiento del progreso, 219
 suplementación de vitaminas-minerales para, **214**
 Lactasa, 172
 Lactosa, 35
 dieta de restricción de, **174**
 en los alimentos, **173**
 en los quesos, 172
 intolerancia a la, 172, 178
 Lazos peptídicos, 64
 LCAT, deficiencia de, 403
 Leche
 de vaca, enteropatía sensible a las proteínas de, 224
 equivalentes de, 43
 gramos de grasa en un intercambio de, **55**
 humana
 almacenamiento de la, 215
 fortificante para, 219
 lista de intercambio de, 42, 55
 materna, 203
 composición de la, 215
 Leguminosas, 36, 71
 Lenguaje
 estandarizado, 13
 patólogos del, 8
 y anatomía, comparación entre, **64**
 Leptina, 169
 Levodopa, 312

Levotiroxina, 306
 “Libre de azúcar”, 35
 “Libre de grasa”, 58
 Licopeno, 449
 Linfa, 173
 Linfocitos T, 455
 Lipasa gástrica, 169
 Lipectomía, 339
 Lípidos, 46
 insolubles, 46
 Lipodistrofia, 479
 signos y síntomas de, 479
 Lipoides, 46
 Lipólisis, 354, 461
 Lipoproteínas
 de alta densidad (HDL), 376
 de baja densidad (LDL), 376
 de muy baja densidad (VLDL), 376
 funciones e importancia de las diversas, **375**
 lipasa, 336, 378
 Liposucción, 339
 Líquido(s), 313
 acumulación de, 493
 amniótico, 188
 como componentes dietéticos, 403
 compartimientos de, 146
 corporales, fisiología de, 150
 desequilibrio de, 160
 evaluación visual del equilibrio de, 160
 extracelular, 147, 153
 ganancias y pérdidas promedio en adultos en 24 h, **159**
 intersticial, 147
 intracelular, 147, 155
 intravascular, 148
 linfático, 149
 pautas para pacientes con restricción de, **403**
 respuesta fisiológica a la restricción de, 489
 signos y síntomas de volumen anormal de, **160**
 transcelular, 149
 tratamiento del volumen excesivo de, 161
 tratamiento del volumen insuficiente de, 161
 Lisina, 71
 Lista(s) de intercambio, 21
 composición energética de seis, **22**
 de alimentos de las asociaciones estadounidenses de diabetes y dietéticas, 21
 de almidones/pan, 41
 de carnes y sustitutos de carne, 56
 de frutas, 42
 de grasa, 57
 de leche, 42, 55
 de verduras, 41
 para diabetes, 362
 uso de las, 22
 valores de la, 41
 Listeria, 267
Listeria monocytogenes, 196
 periodo de incubación, 197
 Listeriosis, 196
 Litio, 313
 Litotripsia, 437
 Lovastatina, 307

M

Macrófagos, 96
 Macrominerales, 117
 Macronutrientes
 buffet chino con distribución aceptable de, 20
 composición energética de, 335
 energía y, 212
 necesidades de, del recién nacido a término, **213**
 para el atleta, recomendaciones individualizadas de, 319
 pautas parenterales para, 466
 rangos aceptables de distribución de (RADM), 319
 Madre en lactación, 202
 Magnesio, 121, 129
 absorción, 129
 diabetes mellitus asociada con, 130
 eliminación, 129
 factores obstaculizadores y deficiencia, 130
 funciones, 129
 ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 130
 toxicidad, 130
 Magra, 57
 Malabsorción, 177
 relacionada con SIDA, 481
 Malformación congénita, 350
 Maltasa, 172
 Maltosa, 35
 Mancha de Bitot, 94
 Manganeso, 143
 Manuales dietéticos, 282
 dietas especiales, 282
 instrucciones dietéticas, 282
 comunes, 282
 Marasmo, 68
 Mariscos y pescados tóxicos, 269
 Masa
 corporal magra (MCM), 68, 80, 331
 gravedad de la obesidad y, 331
 corporal reducida, 342
 causas, 342
 clasificación, 342
 consecuencias, 342
 pérdida rápida aumenta el riesgo, 342
 trastornos de la conducta alimentaria, 342
 libre de grasas, 17
 magra, 17
 Masticación, 168
 Materias primas, 4
 Medicamentos
 para diabetes, 356
 y suplementos, 301
 interacción de, 301
 Medición de la cintura, 19
 Médicos, 8
 Medidas
 antropométricas, 14
 de cintura y cadera, 16
 de densidad corporal, 16
 Mejorar el desempeño atlético, 319
 agua, 320
 aminoácidos, 320
 bicarbonato, 321
 cafeína, 321

carbohidratos, 320
 creatina, 321
 glicerol, 321
 no nutrientes, 321
 nutrientes, 319
 proteínas, 320
 Memoria y aprendizaje, 38
 Menaquinona, 100
 Meningocele, 190
 Meningoencefalocele, 190
 “Menos azúcar”, 35
 Mercurio
 de metilo, 197
 intoxicación por, 270
 Metabolismo, 180
 eficiente, 335
 óseo, 100
 Metales pesados, 270, 315
 Metastatizar, 443
 Metformina, 306
 Metionina, 71
 Metotrexato, 108
Metropolitan Life Insurance, 18
 tabla de estatura y peso de la empresa, **18**
 Micotoxinas, 270
 Microalbuminuria, 355, 396
 Microbios como causantes de enfermedad, 28
 Microgramos, 91
 Microminerales, 117
 Micronutrientes, 212
 Microvellosidades, 173
 Miel, contenido de esporas en la, 213
 Mielina, 109
 Miliequivalentes, 128
 conversión de miligramos a, 128
 Miligramos a miliequivalentes, conversión de, 128
 Miliosmol (mosm), 151
 Minerales, 212
 agua y, 116
 clasificación de, 117
 en adultos mayores, 253
 en cuidados intensivos, 469
 funciones de los, 116
 necesidades de, 467
 necesidades durante el embarazo, 192
 principales, 117, **118**
 que afectan a la salud, 145
 RDA e IA para, **188**
 suplementos, 146
 toxicidad, **124**
 traza, 117, 131, **135**
 ultratraza, 117, 132, 145
 Mini evaluación nutricional geriátrica, 259
Mini Nutritional Assessment, 258
 Miocardio, infarto del, 388
 Mioglobina, 132
 Mitología Ojibway en la enseñanza sobre diabetes, 24
 Mixedema, 139
 Moco, 168
 Moduladores selectivos de receptores de estrógenos (SERM), 121
 Mohos, 270
 Moléculas, 33
 Molibdeno, 144

Molienda, proceso de, 40
 Monoaminooxidasa, inhibidores de la (IMAO), 310
 efecto de los alimentos sobre los, 312
 mecanismo de acción del fármaco, 310
 Monocitos, 96
 Monoglicéridos, 46, 47
 Monosacáridos, 34, 169
 Mortalidad perinatal, 193
 Motilidad intestinal, 247
 Mucosa, 168
 Mujer anciana
 recomendaciones diarias de MyPyramid para, **251**
 recomendaciones semanales de MyPyramid para, **251**
 Multivitamínicos, 112, 304
 de marca *versus* genéricos, 112
 Mutaciones genéticas, 394
 MyPyramid, 7, 9, 19, 21, 251
 adolescentes, porciones recomendadas en, **235**
 para embarazo y lactancia, **195**
 para niños, 234

N

Narcolepsia, 99
 Nariz y lengua en relación con la adultez mayor, 246
National Academy of Sciences, pautas de la, **86**
 Nativos de Hawai, 27
 Náusea
 matutina durante el embarazo, 198
 y vómito, 494
 Necesidades nutricionales, 202
 del lactante a término, 211
 Nefritis, 395
 Nefrosclerosis, 395
 Nefrona, 392
 con vasos sanguíneos asociados, 393
 Nefropatía, 354
 diabética, 394
 Neoplasma, 443
 Nervio óptico, 93
 Niacina, 101, 106, 312
 absorción, 106
 deficiencia, 106
 equivalentes de (EN), 106
 excreción, 106
 funciones, 106
 ingesta dietética de referencia, 106
 metabolismo, 106
 toxicidad, 107
 Nicotinamida, 106
 Niños
 alimentación en los, 6
 con diabetes, 364
 en edad escolar, indicaciones de una buena nutrición en, **232**
 entre 6 y 11 años de edad, porciones recomendadas en MyPyramid, **233**
 pequeños, herramienta de evaluación nutricional para, 231
 y adolescentes, sobrepeso en, 237
 Níquel, 145
 Nitrogeno, 63
 bacterias fijadoras de, 71
 balance negativo de, 67
 balance positivo de, 66
 equilibrio del, 66
 estudios del balance de, 68
 ureico en sangre (BUN), 247, 396
 Nivel máximo de ingesta tolerable (NM), 21
 Nucleoproteínas, 69
 Nutrición
 de niños en edad escolar (6 a 12 años de edad), 232
 crecimiento y desarrollo físico, 232
 desarrollo psicosocial, 232
 necesidades y preocupaciones nutricionales, 232
 patrones y conductas alimentarios, 232
 deficiente, 4
 definición de, 3
 del ciclo vital,
 adulto maduro, 243
 embarazo y lactancia, 187
 lactancia, infancia y adolescencia, 210
 del infante (1 a 3 años de edad), 226
 alimentos nuevos, 228
 crecimiento y desarrollo físico, 226
 desarrollo psicológico, 226
 gustos alimenticios, 227
 hora de la comida, 227
 necesidades e ingesta de nutrientes, 227
 del niño preescolar (tres a seis años), 229
 alimentos nuevos, 230
 crecimiento y desarrollo físico, 229
 desarrollo de buenos hábitos, 230
 desarrollo psicosocial, 229
 necesidades e ingesta de nutrientes, 229
 preocupaciones nutricionales, 230
 programas de cuidado infantil, 230
 salud dental, 230
 demencia y, 249
 documentar los servicios de, 23
 durante el embarazo, 187
 durante enfermedades agudas, 363
 en cuidados intensivos, 460
 en el adulto joven, 244
 en el adulto mayor, 251
 en la adolescencia, 233
 acné y dieta, 236
 crecimiento y desarrollo físico, 233
 desarrollo psicosocial, 233
 exageración en el control de peso, 236
 necesidades y preocupaciones nutricionales, 233
 en la adultez media, 244
 en la escuela, 233
 en la lactancia, 211
 enfermedades oculares y, 99
 enteral a domicilio, 294
 enteral por sonda, 286, 288
 administración, 291
 administración de medicamentos, 293
 colocación de la sonda, 290
 complicaciones potenciales, 291
 contaminación, 291
 funcionamiento gastrointestinal, 290
 monitoreo, 293
 osmolalidad, 291

Nutrición (*cont.*)

- función de los educadores en, 341
- impacto de la cultura en la, 23
- intravenosa (IV), 295
- introducción a la, 3
- osmolalidad y, 151
- parenteral, 286, 294
 - en casa, 297
 - intradialítica, 399
 - monitoreo, 296
 - periférica (NPP), 294, 295
- parenteral total (NPT), 110, 111, 294
 - cálculo de solución de, 296
 - cálculo de una muestra de solución para, 463
 - contenido de nutrientes energéticos de, 296
 - inserción y cuidado de un catéter, 295
 - valores nutricionales empleados en los cálculos de soluciones para, 296
- por sonda, padecimientos donde está indicada la, **289**
- problemas comunes relacionados con la, 254
- salud y, 5
- suministro de la, 279
- suplementaria, 287
- términos en, 13
- úlceras por decúbito y, 256

Nutrientes

- adecuados dentro de las necesidades calóricas, 10
- almacenamiento del excedente de, 180
- análisis de, 19
- clases de, 3
- condicionalmente esenciales, 4
- crecimiento y mantenimiento de los tejidos, 4
- de los alimentos, densidad de, 84
- definición de, 3
- el menú, 286
- energéticos, 4
 - en el adulto mayor, 251
 - RDA e IA para, **188**
- esenciales, 4
- fuentes de energía, 4
- funciones de los, 4
- intactos, 290
- metabolismo, 4
- métodos de suministro de, 286
- no esenciales, 4
- profesionales de la salud en el suministro de, 8
- regulación de procesos corporales, 4
- reservas de, 14
- valores energéticos de los, 78
- vía oral, 286

Nutrigenómica, 5

Nutriólogo (nutricionista), 8

Nutrition Screening Initiative, herramientas de, 258

Nutritive Values of the Edible Parts of Foods, 19

O

- Obesidad, 446
 - abdominal, 333
 - cáncer y, 451
 - complexión física y propensión a la, 338

- consecuencias de la, 332
 - expectativas culturales, 332
 - prejuicio comprobado, 332
 - problemas médicos, 333
 - problemas psicológicos, 332
 - problemas sociales, 332
 - trastornos de la imagen corporal, 332
- e inactividad, 378
- glúteo-femoral, 333, 378
- teorías sobre la, 335
- Obstrucción intestinal, 492
- Oclusión coronaria, 372
- Oído, deterioro durante la adultez mayor, 245
- Ojos, deterioro durante la adultez mayor, 245
- Oliguria, 395
 - e incontinencia, 489
- Opsina, 93
- Orina
 - evaluación del estado proteico en, 465
 - pérdida sensible de agua por la, 157
- Osmolalidad y nutrición, 151
- Osmolaridad, 151
- Ósmosis, 150
 - en la cocina, 151
- Osteoartritis, 254
- Osteoblastos, 100, 117
- Osteocalcina, 100
- Osteoclastos, 117
- Osteodistrofia, 402
 - renal, 402
- Osteomalacia, 96
- Osteopenia, 121
- Osteoporosis, 121
 - diagnóstico, 123
 - familiar, 122
 - familiares en primer grado, 193
 - prevalencia, 123
 - principales factores de riesgo en mujeres blancas, 123
 - transitoria, 193
 - tratamiento, 123
 - y fracturas, 255
 - factores de riesgo, 255
 - individuos afectados, 255
 - intervenciones nutricionales, 255
 - número de partos, 255
 - prevención, 255
- Ostomía, 290
 - pautas dietéticas para los pacientes de, 428
- Óvulo, 188
- Oxalatos, 120
 - para cálculos renales, 406
- Oxidación, 91, 180
- Oxígeno, 63
- Oxitocina, 203

P

- “Pacientes desobedientes”, 24
- Páncreas, 168
 - enfermedades del, 437
- Pancreatitis, 437, 479
 - aguda, 437
 - crónica, 438
- Parámetros nutricionales básicos, 18
- Parásito, 269

- Parestesias, 110
- Parto prematuro, posible colaborador al, 220
- Pautas alimentarias, 9
 - de EU, 9
 - para la población general, 10
- Pelagra, 106
- Peligros microbiológicos, 265
- Pelo, proteínas en el, 64
- Pelvis renal, 405
- Pepsina, 171
- Pepsinógeno, 171
- Peptidasas, 173
- Péptidos pequeños, 288
- Peristalsis, 168
- Peristaltismo, 462
- Peritoneo, 398
- Peritonitis, 420
- Personal de servicio de salud, otros miembros del, 9
- Pesaje hidrostático, 17
- Peso, 158
 - control de, 10, 327
 - circunferencia de la cintura, 328
 - cirugía, 338
 - en los niños, 341
 - farmacoterapia, 338
 - fisiología, 334
 - metas realistas, 341
 - pautas federales, 336
 - porcentaje de grasa corporal, 327
 - terminología y clasificación, 327
 - corporal sano (PCS), 18
 - porcentaje de, 19
 - exageración en el control de, 236
 - pérdida de,
 - de ventajitas de la, 336
 - en el adulto mayor, 256
 - logro de la, 337
 - mantenimiento de la, 340
 - medicamentos para, **339**
 - metas para la, 336
 - modificación de conducta, 338
 - tratamiento con dieta, 337
 - suma total de, **194**
 - y actividad, necesidades energéticas basadas en, **82**
- Pesticidas, 270, 271
- pH, 153
- Pica, 199
- Pielonefritis, 400
- Píloro, 171
 - arriba del, 158
 - debajo del, 158
- Pirámide alimenticia,
 - para niños de 2 a 6 años de edad, **229**
 - para personas de 70 años en adelante, 252
- de actividad de *The President's Council* para niños, 85
- de alimentos para el adulto mayor, 251
- de guía alimenticia, 9
- guía de alimentos de soya diarios, 384
- que ilustra los grupos alimenticios, 144

Piridoxina, 107

Piruvato, 180

Placas, 201

Placebo, 314
 Placenta, 187
 Plasma, 148
 Pliegue
 cutáneo tricipital, 16
 tricipital, 16
 Plomo
 concentración de, en sangre (CPS), 145
 intoxicación por, 145
 Poder notarial, 496
 Polidipsia, 352
 Polifagia, 352
 Polifarmacia, 322
 Polimorfismos, 375
 Polipéptidos, 64, 171
 Polisacáridos, 34, 36
 Poliuria, 352
 Potasio, 128, 401
 alimentos altos en, 401
 alimentos y bebidas bajos en, 401
 baja ingesta de, 375
 bombas de, 150
 deficiencia, 129
 fuentes de, 129
 ingestas dietéticas de referencia, 128
 toxicidad, 129
 Potencial de hidrógeno, 153
 Pravastatina, 307
 Prebióticos, 420
 Precursor, 91
 Prediabetes, 349
 Preeclampsia, 200
 susceptibilidad a la, 201
 Presión
 arterial (PA), 152, 371
 clasificación para adultos y niños, **371**
 sistémica, control de la, 393
 diastólica, 152, 371
 hidrostática, 152
 osmótica, 150
 coloidal (POC), 152
 determinación de la, 150
 sistólica, 152, 371
 Prión, 268
 Probióticos, 4, 420
 Procesos corporales, ejemplos de reguladores de, **69**
 Productos
 agrícolas sin lavar, 197
 finales, 169
 intolerantes, 172
 químicos, 270
 Programas federales de comidas escolares
 reembolsables, **235**
 Promoción, proceso de, 444
 Prostaglandinas, 51
 Proteínas, 4, 63, 121, 400
 alimenticias, clasificación de, 70
 anabolismo/catabolismo, 66
 C reactiva, 462
 circulación, 70
 completas, 70
 composición de las, 63
 cuidados intensivos y necesidades de, 465
 de soya, 383
 diabetes y, 361

digestión de, 173
 elecciones proteicas sabias, 73
 en el adulto mayor, 251
 en el cuerpo, 6
 humano, ejemplo de, 64
 en el cuerpo, funciones de las, 65
 inmunidad, 69
 mantenimiento y crecimiento, 66
 provisión de estructura, 65
 regulación de procesos corporales, 68
 fijación de, 310
 fijado a, 70
 fuente de energía, 70
 fuentes comparativas de 10 gramos de, 74
 fuentes vegetales de, 71
 funciones de, **67**
 hidrólisis de, 171
 incompletas, 70
 ingesta de, 312
 ingesta dietética de referencia, 73
 requerimiento proteico individualizado, 73
 vegetales, intercambios de algunas, 72
 Proteinuria, 395
 Protooncogenes, 444
 Protrombina, 100
 Provitamina A, 91
 Prueba de impedancia bioeléctrica, 17
 Prurito, 494
Psyllium, 383
 Pubertad, 233
 Pulmonía por *Pneumocystis*, 478
 Purga, 343
 Purinas, 144, 406
 en alimentos, **406**

Q

Quemaduras, 463
 Quesos suaves y alimentos listos para comerse, 196
 Quilomicrones, 175, 376
 Química elemental, 131
 Químicos alimenticios, 5
 Quimo, 171
 Quimotripsina, 173

R

Rabdomiólisis, 320
 Radiación, enteritis por, 455
 Radicales libres, 93
 Rango aceptable de distribución de macronutrientes (RADM), 20
 Raquitismo, 96
 Rasagilina, 312
 Reacciones
 alérgicas a alimentos, desarrollo de, 222
 anabólicas, 180
 catabólicas, 180
 químicas, 168
 Realimentación, 470
 negativa, ciclo de, 138
 recomendaciones para el paciente con desnutrición, 471
 segura, principios de una, 471

Recién nacido a término, 211
 necesidades de macronutrientes del, **213**
 Recomendaciones dietéticas, 42
 de energía, 85
 relacionadas con la grasa, 53
 Recto, 175
 “Reducido en azúcar”, 35
 Reflujo esofágico, 493
 Reflujo gastroesofágico
 dieta para, **416, 417**
 enfermedad por (ERGE), 416
 Regaliz, 308
 metabolismo de cortisol afectado por, 308
 Regla de las quinientas, 330
 Regurgitación, 290
 Renina, 153, 169
 Requerimiento(s)
 estimados de energía (REE), 84
 promedio estimado (RPE), 20
 Residuos, 271, 413
 nivel de tolerancia, 271
 Respirar, dificultad para, 493
 Respuesta
 hormonal, 462
 inmune, alteración de la, 455
 metabólica, 462
 Restricción alimenticia
 consecuencias psicológicas de la, 332
 según costumbres religiosas, 28
 Retina, 93
 Retinol, 91, 94
 Retinopatía diabética, 354
 Riboflavina, 101, 105
 absorción, 105
 deficiencia, 105
 estabilidad y factores obstaculizadores, 106
 excreción, 105
 funciones y potencial farmacéutico, 105
 metabolismo, 105
 toxicidad, 106
 Riñones
 anatomía y fisiología de los, 392
 estructura interna, 392
 excreción, 393
 funciones, 392
 reabsorción, 393
 trasplante de, 399
 Rodopsina, 93
 Rotavirus, 225
 Rugas, 169

S

Sabores, aprendizaje de los, 221
 Sacarasa, 172
 Sacarosa, 34
 Saciedad
 temprana y anorexia, 453
 valor de, 50
 Sal, ingesta elevada de, 374
 Salmonelosis, 266
Salmonella, 266
 Salud
 afirmación de, 272
 carbohidratos y, 38
 definición de, 3

- Salud (*cont.*)
 dental, 230
 durante la adultez mayor, 246
 estándares para los productos de cuidado de la, 316
 mental, 6
 responsabilidades de los profesionales, 322
- Salvado y germen, 40
- Sapropterina, dihidrocloruro de, 67
- Sarcomas, 443
- Saturnismo, 145
- Secreciones, 168
 gastrointestinales, 158
- Secretina, 171
- Sed, mecanismos de la, 152
- Seguridad alimentaria
 guía de temperaturas para la, 265
 pacientes inmunocomprometidos y, 264
 para embarazadas, pautas de, 267
- Seguridad alimenticia, 10
- Selegilina, 312
- Selenio, 142
 deficiencia, 143
 ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 142
 toxicidad, 143
- Septicemia, 463
- Serotonina, 101, 336
- SIADH, 247
- SIDA, 476
 atención nutricional en el, 483
 detección de problemas nutricionales, 483
 dieta en, 476
 educación de los pacientes, 483
 modas y charlatanería alimentarias, 483
 padecimientos que se observan en pacientes con, 478
 planeación del suministro de nutrientes, 483
 signos y síntomas del, 478
 vigilancia en la nutrición, 483
- Signo
 de Chvostek, 123
 de Trousseau, 123
- Silicio, 145
- Simvastatina, 307
- Sindoor, 145
- Síndrome
 alcohólico fetal (SAF), 196
 de colon irritable (SCI), 423
 de desmielinización osmótica, 128
 de dificultad respiratoria aguda (SDRA), 470
 de emaciación por SIDA, 479
 de evacuación gástrica rápida, 421
 de inmunodeficiencia adquirida, 476
 atención de seguimiento, 484
 desnutrición en el paciente con, 481
 dieta en, 476
 epidemia, 477
 fase de enfermedad avanzada por, 477
 fase sintomática inicial, 477
 latencia clínica, 477
 medicamentos utilizados para, 480
 orientación de pacientes con, 484
 prevención y orientación, 481
 signos y síntomas, 477
 sin cura conocida, 477
 tratamiento, 479
- de intestino corto, 427
- de Korsakoff, 105
- de leche y alcalinos, 124
- de realimentación, 126, 470
- de resistencia a la insulina, 378
- de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH), 153
- de Wernicke-Korsakoff, 431
- del ácido retinoico, 191
- del biberón, 40
- del restaurante chino, 246
- hiperglucémico hiperosmolar no cetósico (SHHNC), 354
- idiopático, 247
- metabólico, 378
- nefrótico, 395
- Sistema
 biológico, 169
 cardiovascular, 250
 “de calor-frío”, 25, 27
 endocrino, 250
 gastrointestinal, 246
 linfático, 173
 musculoesquelético, 247
 nervioso, 248
 renal, 154
 respiratorio, 154
 sensorial, 245
 tegumentario, 245
 urinario, 247
- Sitosterolemia, 382
- SOAP, 23
- Sobrepeso
 en la infancia y adolescencia, 237
 infantil, estrategias para prevenir el, **239**
 y la obesidad,
 costos del, 327
 determinación del, 336
 prevalencia e incidencia del, 328
- Sodio, 127, 313, 400
 bombas de, 150
 comparación en alimentos frescos y procesados, **127**
 deficiencia, 127
 dietas con control de, 383, **386, 387**
 ingesta de, 121
 ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 127
 pérdida de, 396
 reglamentos de etiquetación para las descripciones del contenido de, **385**
 retención de, 396
 toxicidad, 128
 y potasio, 10
 signos y síntomas de concentraciones séricas anormales de, **129**
- Solubilidad, 37
- Solutio, 149
 cargas renales de, 214
- Solvente, 149
- Somatostatina, 351
- Sonda
 alimenticia, administración de medicamentos por medio de, 293
 nasoduodenal (ND), 290
 nasogástrica (NG), 290
 nasoyeyunal (NY), 290
 percutánea, 290
- Soul food, 25
- Soya
 productos de, relacionados con cáncer, 448
 proteína de, 383
 fórmulas de, 218
- Staphylococcus aureus*, 267
- Sudor, evaporación del, 157
- Suero, 148, 172
- Suplementos
 comunes, 317
 minerales, 146
 modulares, 288
 nutricionales, 257
 orales, cálculo de, 289
 vitamínicos, 111
- Suplementos dietéticos, 301, 313
 cuando las cosas salen mal, 318
 dificultad para obtener información confiable, 316
 evaluación del uso de, 319
 falta de estandarización, 315
 interacciones con otros fármacos, 316
 reglamentación de, 314
 reglas especiales, 314
 un curso prudente, 318
- Sustancias
 bociógenas, 139
 corporales, 6
 formadoras de compuestos o enlaces, 308
 que se vuelven tóxicas por otros organismos, 269
 teratogénicas, 206
- Sustitutos de azúcar, 35
- T**
- Tabaquismo, 379
- Tablas de estatura y peso, 18
- Tasa
 de filtración glomerular (TFG), 393, **396**
 de supervivencia a cinco años, 444
- Técnicas en enfermería/enfermeras prácticas, 8
- Tecnología alimentaria relacionada, 224
- Tejido
 adiposo, 19
 marrón, 335
 cicatrizal, 64
 epitelial, mantenimiento del, 93
 fetal, 188
- Teniasis, 269
- Teoría
 de Erikson,
 del desarrollo psicosocial, **211**
 sobre el desarrollo psicosocial en la madurez, **244**
 del punto fijo, 336
- Terapia nutricional
 agua, fósforo y magnesio, 470
 técnicas de alimentación, 470
- Termogénesis adaptativa, 78
- Tetania, 97, 123
- Tetraciclina, 308, 309
- Tiamina, 101, 104
 absorción, 104
 deficiencia, 105

estabilidad y factores obstaculizadores, 105
 excreción, 104
 funciones, 104
 metabolismo, 104
 toxicidad, 105
 Tiaminasa, 105
 Timo, 455
 Tiramina, 310, 312
 alimentos ricos en, 312
 dieta de restricción de, **311**
 Tiroides, hormona estimulante de la (TSH), 138
 Tiroxina (T₄), 138
 Tomate, productos de, 448
 Tos, 492
 Toxinas alimentarias naturales, 271
Toxoplasma gondii, 197
 Toxoplasmosis, 197
 Tracto urinario, infecciones del (ITU), 407
 Transferrina, 132
 sérica, 136
 Transpiración, pérdida sensible de agua por, 157
 Trasplante de riñón, 399
 Trastornos
 de boca y garganta, 415
 hipertensivos del embarazo, 200
 intestinales, 423
 problemas con la eliminación, 423
 Traumatismos, 464
 Treonina, 65
 Tríada
 clásica, 352
 de la mujer atleta, 236
Trichinella spiralis, 269
 Triglicéridos, 47
 síntesis de, 174
 Tripsina, 173
 Triquinosis, 269
 periodo de incubación, 269
 Triyodotironina (T₃), 138
 Trombo, 372
 Tuberculosis, 478
 Tubo
 digestivo, 167, 168
 extirpación quirúrgica de la totalidad o
 parte del, 177
 órganos accesorios, 168
 neural, defectos del (DTN), 190
 génesis de los, 190
 renal, 392
 Túbulo colector, 392
 Tumores
 benignos, 443
 malignos, 443

U

Úlceras
 pépticas, 419
 fisiopatología, 419
 signos y síntomas, 419
 perforadas, 420
 por decúbito, nutrición y, 256
 por presión, heridas y, 494
 Ultrasonido, densitómetro óseo por, 17
 Umami, 246
 Umbral renal, 348

Unidades internacionales, 91
 Urea, 181
 Uremia, progresión a, 396
 Uréter, 405

V

Vaciado gástrico, retraso en el, 419
 Vaginitis, 352
 Válvula ileocecal, 175
 Vanadio, 145
 Vaso quilífero, 173
 Vasopresina, 152
 Vegetarianismo, 71
 Vejiga, 181
 Velloidades, 173
 Vena cava superior, 295
 Verapamilo, 306
 Verduras
 crucíferas, 428, 448
 lista de intercambios de, 41
 Vesícula biliar, 168
 Vesícula biliar, enfermedad de la, 432
 factores causales, 435
 intervenciones médicas y quirúrgicas, 437
 modificaciones en la dieta, 436
 síntomas y tratamiento, 436
 Vía alimentaria, 169
 Vino tinto, 385
 Virus, 269
 Norwalk, 267
 Virus de inmunodeficiencia humana (VIH), 476
 atención de seguimiento, 484
 complicaciones de la infección por, 478
 dieta en, 476
 fase de enfermedad avanzada por, 477
 infección por, 476
 infección por raza y origen étnico, 477
 medicamentos utilizados para, 480
 nutrición e infección por, 481
 orientación de pacientes con, 484
 padecimientos que se observan en pacientes
 con, 478
 prevención y orientación, 481
 tratamiento, 479
 Visión deteriorada durante la adultez mayor, 245
 Vitamina(s), 4, 90, 212
 A, 91
 absorción, 91
 cáncer y, 93
 deficiencias, 93
 durante el embarazo, 191
 excreción, 91
 fuentes y factores obstaculizadores, 94
 funciones, 92
 metabolismo, 91
 otras funciones, 93
 proteína opsina y, 93
 signos y síntomas, 93
 toxicidad, 94
 tratamiento y prevención, 94
 visión, 92
 B, interacciones múltiples, 312
 B₆, 107
 absorción, 107
 deficiencia, 107

excreción, 107
 funciones, 107
 metabolismo, 107
 toxicidad, 107
 B₁₂, 109
 absorción, 109
 causas dietéticas, 109
 causas estomacales, 109
 causas intestinales, 109
 deficiencia, 109
 durante el embarazo, 189
 excreción, 109
 factor extrínseco, 109
 factor intrínseco, 109
 factores obstaculizadores, 110
 fuentes, 110
 funciones, 109
 interacción de fármacos y, 313
 metabolismo, 109
 signos y síntomas, 109
 toxicidad, 110
 tratamiento, 110
 buenas fuentes por grupo alimenticio, **111**
 C, 101
 absorción, 101
 deficiencia, 101
 estabilidad y preservación, 103
 excreción, 101
 factores de riesgo y casos contemporáneos,
 103
 factores obstaculizadores, 104
 funciones, 101
 megadosis, 104
 metabolismo, 101
 otras funciones, 101
 signos y síntomas, 102
 toxicidad, 104
 tratamiento, 103
 clasificación, 90, **91**
 cuidados intensivos y, 469
 necesidades de, 467
 D, 91, 95, 393, 402
 absorción, 95
 alimentos, 97
 deficiencia, 96
 dosis, 98
 DRI y fuentes, 97
 durante el embarazo, 191
 enriquecimiento y fortificación, 97
 excreción, 95
 factores obstaculizadores, 97
 fortificación de alimentos: uso y abuso, 98
 funciones, 95
 interacciones múltiples, 312
 luz solar, 97
 metabolismo, 95
 metabolismo óseo, 95
 posible prevención de enfermedades
 crónicas, 95
 propuesta para aumentar la DRI de, 97
 signos y síntomas, 97, 98
 suplementos, 97
 toxicidad, 98
 tuberculosis y, 96
 del complejo B, 104
 E, 91, 98

Vitamina(s) (*cont.*)

- absorción, 98
- deficiencia, 99
- en adultos mayores, 253
- excreción, 98
- fuentes, estabilidad y factores
 - obstaculizadores, 99
- funciones, 98
- metabolismo, 98
- toxicidad, 99
- en adultos mayores, 253
- factores que afectan la estabilidad de, **92**
- funciones específicas, 90
- hidrosolubles, 101, **102**
 - durante el embarazo, 189
- infantiles, 227
- ingestas dietéticas de referencia, 91
- K, 99
 - absorción, 100
 - coagulación sanguínea, 100
 - deficiencia, 100
 - deficiencia en un lactante, 310
 - en adultos mayores, 253
 - estabilidad y factores obstaculizadores, 100
 - excreción, 100
 - fuentes, 100
 - fuentes alimenticias, 100
 - funciones, 100
 - mecanismo de interacción, 309
 - metabolismo, 100
 - metabolismo óseo, 100

- síntesis intestinal, 100
- toxicidad, 100
- liposolubles, 91, **92**
 - durante el embarazo, 190
 - padecimientos que imitan las deficiencia
 - de, 101
 - vehículo para, 50
 - naturaleza de las, 90
 - otras, 110
 - preformada, 91
 - y minerales, suplementación de, 404
- Voluntad anticipada, 496
- Vómito, 177

W

- Warfarina, 100, 310
 - absorción endógena, 310
 - condiciones intestinales, 310
 - mecanismo de interacción, 309
 - otros factores que alteran la, 310

X

- Xeroftalmía, 93
 - corneal activa, 94
- Xerostomía, 247, 488, 494

Y

- Yeyuno, 98, 120, 171

- Yeyunostomía endoscópica percutánea (YEP), 290

- Ying y yang, 28
 - creencias de, 28

- Yodo, 137
 - absorción, 138
 - deficiencia, 138
 - durante el embarazo, 193
 - efectos locales, 138
 - efectos sistémicos, 139
 - en alimentos y agua, 138
 - excreción, 138
 - factores obstaculizadores, 139
 - función y control de la glándula tiroides, 138
 - incidental, 138
 - ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 138
 - toxicidad, 139
- Yoduro, 137

Z

- Zinc, 121, 141
 - absorción, control y excreción, 141
 - deficiencia de, 101, 141
 - durante el embarazo, 193
 - factores obstaculizadores, 141
 - ingestas dietéticas de referencia y fuentes, 141
 - toxicidad, 142
- Zooquímicos, 4