

## Cap. 12. Hidroterapia.

Capitulación y redacción: María Natalia Batista, Elisa Mottillo y Andrés Panasiuk.

**“Se recomienda profundizar en el tema utilizando la bibliografía correspondiente, este material es una guía de estudio creada por estudiantes de la Lic. en Fisioterapia para estudiantes de la Lic. en Fisioterapia”**

### **Introducción**

La hidroterapia o el empleo de agua con fines terapéuticos es uno de los métodos más antiguos utilizados en el tratamiento de las disfunciones físicas. Se ha ido desarrollando y adquiriendo mayor auge, debido al reconocimiento del agua como verdadero método terapéutico en sus múltiples campos de aplicación, como ser la rehabilitación ortopédica, reumatólogica, neurológica, deportiva, etc.

Con el término hidroterapia nos referimos al empleo tópico o externo del agua como vector de acciones físicas (mecánicas o térmicas), sin considerar los posibles efectos derivados de su absorción o de preparados medicinales que pueden añadirse.

La misma es utilizada por sus efectos físicos derivados de la aplicación de calor superficial o frío sobre el organismo, y por sus efectos mecánicos, producidos por la flotación y por la proyección de agua a presión sobre la superficie corporal.

### **Principios físicos**

La hidroterapia consigue sus efectos terapéuticos mediante las propiedades físicas del agua, que van a aportar energía mecánica o térmica a la superficie corporal, y mediante los principios físicos derivados de la inmersión.

#### **Principios Mecánicos.**

El hombre al sumergirse en el agua experimenta nuevas fuerzas físicas, fundamentando así el uso de la hidroterapia en el tratamiento de diversas patologías. Son por lo tanto, responsables de los efectos mecánicos producidos por la hidroterapia.

◆ *Inmersión*

En el agua, la suma de todas las fuerzas inherentes a la inmersión (factores hidrostáticos e hidrodinámicos) da un medio físico apropiado para la ejecución de ejercicios asistidos o resistidos de las extremidades, minimizando la carga sobre las articulaciones y los músculos, siendo la base de la hidrocinesiterapia.

◆ *Factores hidrostáticos*

La presión hidrostática es la base del principio de flotación o de Arquímedes. Por este principio, el cuerpo parece flotar menos en el agua que en el aire y existe una mayor facilidad para realizar ejercicios. La presión hidrostática o presión ejercida por un líquido sobre un cuerpo sumergido es igual a la presión ejercida por una columna del mismo líquido de altura igual a la distancia entre el

nivel del punto considerado y la superficie del líquido. Todos los puntos de un mismo plano horizontal están sometidos a la misma presión hidrostática, pero ésta aumenta con la profundidad.

◆ *Factores hidrodinámicos*

Un cuerpo en movimiento dentro del agua sufre una resistencia de ésta que se opone a su avance. Dicha resistencia está relacionada con: la naturaleza del líquido, fuerzas de cohesión, tensión superficial, viscosidad y densidad.

Otros factores son: superficie del cuerpo, que se mueve en un plano perpendicular al desplazamiento y el ángulo de incidencia.

- Velocidad de desplazamiento: es la diferencia de velocidad entre el agua y el cuerpo en desplazamiento. La movilización rápida en el agua no es fácil. El enlentecimiento forzado permite una mejor relajación muscular y la inhibición de los reflejos de estiramiento de los músculos antagonistas.
- Movimientos irregulares o turbulencias: En el desplazamiento dentro del agua es preciso vencer la resistencia hidrodinámica y la resistencia debida a las turbulencias.

◆ *Factores hidrocinéticos*

Los más utilizados son:

- Acciones percutorias producidas por la proyección del agua sobre una zona corporal. Los efectos de esta acción están dados por la presión ejercida, el tiempo de aplicación y el plano de incidencia (ej. una ducha). Van a ser los efectos de un masaje sumados a los de la temperatura o inmersión.
- Agitación del agua: el agua en movimiento, cuya velocidad puede graduarse, produce un efecto de masaje (hidromasaje) de intensidad graduable, que añade el efecto de presión y masaje a los efectos térmicos y mecánicos de la inmersión. La agitación creada actúa como una fuente de estimulación mecánica de los receptores cutáneos, lo que explica su acción sedativa y analgésica.

## **Efectos sistémicos de la flotación y de la presión hidrostática.**

La inmersión en el agua reproduce fielmente las condiciones ambientales de desgravitación del espacio.

➤ **EFFECTOS CARDIOCIRCULATORIOS Y RENALES**

La presión hidrostática, determinante de la fuerza de flotación, produce efectos importantes sobre la circulación periférica, función cardíaca y función respiratoria. Independientemente de que la aplicación hidroterapéutica sea fría o caliente, la inmersión completa va a provocar cambios importantes en el sistema cardiocirculatorio. Se modifica la presión transmural venosa; la capacidad de las venas, normalmente distendidas, disminuye. Al mismo tiempo, los espacios intersticiales son comprimidos, lo que provoca un desplazamiento inmediato de sangre y un desplazamiento más lento de líquidos intersticiales. La presión ejercida por el agua hace disminuir los perímetros torácico (1 a 3,5 cm) y abdominal (entre 2,5 y 6,5 cm).

Los principales cambios hemodinámicos durante la inmersión en agua termoneutra son:

- *Cambios cardiovasculares*: Se produce un notable incremento del rendimiento cardíaco, de aproximadamente el 50%. Esto implica un aumento del volumen de eyeción. También se produce un aumento del flujo sanguíneo periférico, debido a un descenso de las resistencias periféricas.
- *Hemodilución*: Se produce un descenso en la concentración de hemoglobina, el número de células y la concentración de albúmina. También se observa un descenso de la viscosidad

sanguínea. Hay una movilización del edema y mejoría de este síntoma en determinadas enfermedades.

- *Cambios renales*: Hay un aumento significativo de la diuresis, natriuresis y caliuria.

#### ➤ EFECTOS SOBRE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA

La presión hidrostática sobre el cuerpo humano, debido a las diferentes resistencias que se oponen a ella, comprime más el abdomen que el tórax. El diafragma es impulsado hacia arriba y los músculos respiratorios se ven sometidos a un mayor esfuerzo. En el baño completo se produce una sobrecarga de los músculos inspiratorios, lo que dificulta la inspiración y facilita la espiración. Aumenta la presión intratorácica, modificando la función respiratoria y disminuye el volumen residual.

Un baño en posición sentado con el agua hasta la cintura, produce una situación equiparable a la del decúbito fuera del agua.

### Aplicaciones terapéuticas de la inmersión.

#### ➤ EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA FLOTACIÓN Y PRESIÓN HIDROSTÁTICA

Gracias a la flotación la acción más evidente de la inmersión es la eliminación o disminución aparente del peso del cuerpo sumergido. El peso de un individuo en inmersión supraesternal, en posición vertical, se sitúa entre el 7 y el 10% del total, y llega a anularse, prácticamente, cuando la inmersión es total. Esto es la principal razón del uso de la hidroterapia para el ejercicio en piscina, que combina la flotación con ejercicios terapéuticos. La flotación va a ser utilizada:

- Como asistencia al ejercicio
- Como un medio de resistencia para mejorar la fuerza muscular
- Para reducir el estrés sobre las articulaciones, al proporcionar apoyo o asistencia.

El uso de flotadores permite facilitar el movimiento, realizar ejercicios contra resistencia (para fortalecimiento muscular o ganar recorrido articular). La utilización de un lastre puede disminuir los efectos de la flotación, que puede servir para conseguir la bipedestación en el agua, en pacientes neurológicos.

#### ➤ EFECTOS DE LA INMERSIÓN SOBRE LA PROPIOCEPCIÓN, EL EQUILIBRIO Y LA COORDINACIÓN

La inmersión ayuda a mantener o restaurar la memoria cinestésica. La disminución del peso facilita el movimiento, por lo cual se puede utilizar en traumatología y ortopedia para restaurar la movilidad de determinado segmento corporal precozmente. Se proporciona un entrenamiento con menor carga sobre las articulaciones; la carga se aumenta en forma progresiva, reduciendo el nivel de inmersión. Se utiliza en reumatología donde ejercicios con el mismo esfuerzo o recorrido articular pueden ser practicados sin riesgos para el cartílago. La presión hidrostática y la viscosidad dan origen a estímulos sensoriales que permiten una mejor percepción de la posición de los miembros. La resistencia al desplazamiento aumenta las sensaciones, tanto propioceptivas como exteroceptivas, y permite una mejor apreciación del esquema corporal.

La hidroterapia es un medio para mejorar el equilibrio y la coordinación. La presión hidrostática es igual en todo el cuerpo y aumenta con la profundidad, cuyo resultado es la facilitación del mantenimiento del equilibrio estático y dinámico. La inmersión incluso frena los desplazamientos y oscilaciones para una mejor coordinación, además de facilitar la toma de conciencia de una marcha sin alteraciones.

Aunque la inmersión facilite el mantenimiento del equilibrio, éste se realiza con nuevas condiciones de equilibrio y desequilibrio (peso aparente, resistencia al desplazamiento, elevación del centro de gravedad). La adecuada combinación de estas condiciones permite crear situaciones de desequilibrio (olas, chorros submarinos, tapiz flotante, cambios de posición) para favorecer dentro del circuito propioceptivo los estímulos adecuados. Estas situaciones de desequilibrio son la

base de la facilitación neuromuscular y de la reeducación de los problemas de equilibrio y coordinación.

➤ OTROS EFECTOS DE LA INMERSIÓN

- Ayuda a mejorar el estado psicológico y emocional de los pacientes. Durante y después se observa un sentimiento de euforia, relajación física y psíquica.
- Facilita el retorno de los miembros inferiores.
- La inmersión prolongada produce ligera relajación muscular y acción antiespasmódica. Produce relajación generalizada, pero si se prolonga demasiado, fatiga y cansancio.
- La presión hidrostática puede utilizarse para reeducación respiratoria. La presión sobre el abdomen y el tórax ofrecen una resistencia a la inspiración, que puede utilizarse para fortalecer la musculatura respiratoria.
- La agitación del agua se utiliza en el tratamiento de heridas, para estimular la circulación y desbridar los tejidos necróticos. Tiene también los efectos del masaje.

### Principios térmicos.

El agua posee determinadas propiedades físicas, que la hacen un excelente medio para aportar o restar calor al organismo.

El *calor específico* es la cantidad de calor necesario para aportar a un gramo de masa de un cuerpo para elevar un gramo de su temperatura, en relación con la que es necesaria para que lo haga un gramo de agua. El calor específico es diferente para cada sustancia, el del agua es de 1 cal/g°C. El agua posee un calor específico mínimo a 35°C, que aumenta cuanto más nos alejamos de esa temperatura. Una de sus principales funciones es proteger los sistemas biológicos de los cambios bruscos de temperatura.

La *conductividad térmica* es característica para cada sustancia, y mide la velocidad de transferencia de calor. El agua es buena conductora de calor, el hielo conduce cuatro veces más rápido el calor que el agua líquida.

### TRANSFERENCIA TÉRMICA EN EL AGUA

En el organismo humano existen cuatro métodos de propagación o pérdida de calor: conducción, convección, radiación y evaporación.

Cuando el cuerpo está sumergido en el agua, la energía térmica se intercambia mediante la conducción y convección. En las aplicaciones hidroterápicas locales directas, como envolturas y compresas, el mecanismo principal, aunque no único, de transferencia térmica es la conducción, tanto por la cesión como por la toma de energía térmica: siempre se produce del cuerpo más caliente al frío. En la inmersión en agua, el mecanismo más importante de transferencia térmica es la convección.

**CONDUCCIÓN:** Es un intercambio de energía térmica cuando hay contacto físico entre dos superficies. La grasa corporal actúa como un aislante, por lo tanto tener en cuenta:

- El efecto de calentamiento superficial será menor
- Cuanto mayor grasa haya, habrá menor capacidad para disipar el calor.

**CONVECCIÓN:** Se da en un líquido, siendo un proceso de cambio de energía más rápido que la conducción. Consiste en un desplazamiento de las partes del líquido más calientes, que se ponen en contacto con las más frías y les ceden el calor. En el agua se da una transferencia térmica muy elevada, y por lo tanto, de refrigeración o de calentamiento. Por esto mismo es muy importante en el mantenimiento de la homeotermia (para los tejidos). No es recomendable en enfermedades cardíacas o en una patología vascular periférica.

**EVAPORACIÓN:** No precisa gradiente de temperatura. Se produce mediante la pérdida de líquido del sudor o por el sistema pulmonar durante la respiración. Si la temperatura y la humedad

ambientales están elevadas, el cuerpo tendrá dificultad para perder calor por evaporación, pero si la temperatura ambiente fuera demasiada baja y la humedad elevada, la pérdida de calor sería mayor y podría causar malestar y escalofríos, provocando contracturas musculares indeseables. Por esta razón es importante mantener niveles de humedad y temperatura óptimos en el ambiente de trabajo hidroterápico.

## **Efectos biofísicos térmicos de la hidroterapia.**

El agua, desde el punto de vista terapéutico, se utiliza a muy diversas temperaturas, desde muy frías hasta muy calientes, según el efecto deseado. Por lo tanto, la hidroterapia se aplica a cualquier técnica de termoterapia o crioterapia que utilice el agua como método de transferencia térmica.

La hidroterapia constituye un método de termoterapia superficial o de crioterapia que presenta la ventaja de poder aplicarse a una amplia superficie corporal. La profundidad de penetración es pequeña, y entonces sus efectos serán superficiales: afectarán directamente a los vasos sanguíneos y a los receptores nerviosos cutáneos. Otra ventaja es la posibilidad de combinar los efectos térmicos con el ejercicio en desgravitación.

La temperatura de neutralidad térmica o indiferencia en el agua se sitúa entre 34 y 36°C. Ésta es la temperatura a la cual no se producen cambios en los mecanismos fisiológicos termorreguladores cuando el individuo está sumergido. Temperaturas superiores producen respuestas termolíticas y temperaturas inferiores provocan respuestas termogénicas del organismo, aunque dependen también de la termosensibilidad de individual.

Las fibras nerviosas que transmiten los estímulos del dolor responden a temperaturas extremas. La temperatura superior a 45°C e inferior a 10°C estimulan los nociceptores. El organismo no responde como un todo homogéneo a los cambios de temperatura. Las extremidades acusan los cambios con mayor intensidad que el tronco, debido a la menor capacidad de adaptación circulatoria de éste.

Los responsables de las modificaciones en la temperatura de los tejidos superficiales y en la intensidad de los efectos locales y sistémicos son:

- La temperatura del agua
- La superficie de la zona expuesta
- El tiempo de aplicación (a mayor tiempo, mayor estímulo)
- Las características de los tejidos y la sensibilidad individual.

## **Efectos fisiológicos del agua como método termoterapéutico.**

La temperatura del agua suele oscilar entre 36,5 y 40, 5°C, aunque puede llegar hasta 45°C. Estos límites no son absolutos, ya que en presencia de enfermedad cardiovascular o pulmonar y en pacientes con déficit sensitivos, es preciso adaptar la temperatura a sus características particulares. Las técnicas principalmente empleadas son los baños parciales o totales y los baños de vapor; añadiendo un efecto cinético: creando agitación en los baños de remolino o mediante hidromasaje, ducha subacuática, diversas modalidades de duchas y chorros, etc. Los efectos fisiológicos más importantes producidos por la hidroterapia, como método termoterápico son:

- ANALGESIA: El calor eleva el umbral de sensibilidad de los nociceptores y disminuye la velocidad de conducción nerviosa y la contractura muscular. Actúa como contrairritante al modificar la sensación dolorosa por el mecanismo de puerta de entrada. Tras los baños hipertermales se da la liberación de endorfinas y encefalinas. La inmersión en un baño caliente, al tener una gran superficie de entrada neural, producirá un importante efecto analgésico. Cuando al agua caliente se le añade agitación (baños de remolino –whirpool- o en el hidromasaje), el efecto será mayor. La agitación actúa como contrairritante y como fuerte estímulo de las aferencias sensitivas, al bloquear la transmisión del dolor.

- **AUMENTO DE LA TEMPERATURA Y VASODILATACIÓN TISULAR:** Dos de los efectos fisiológicos del calor local son los derivados del incremento de la temperatura y del flujo sanguíneo. Las técnicas hidroterápicas calientes producen vasodilatación mediante mecanismos locales y reflejos. Hay una elevación de la temperatura local en la zona a tratar. Si la aplicación es amplia (baño de inmersión) la temperatura corporal se eleva entre 5,5 y 3°C y produce un aumento de todas las funciones orgánicas por sobrecalentamiento. Por esta razón es importante extremar las precauciones durante el embarazo, para no superar la temperatura corporal de 38,9°C que es el límite de seguridad para el feto. La temperatura máxima del agua del baño durante el embarazo no debe superar, en ningún caso, los 37,8°C.

La elevación de la temperatura provoca una disminución progresiva del tono de la musculatura muscular vascular y el consiguiente aumento del flujo sanguíneo o hiperemia, de intensidad proporcional a la temperatura. En las aplicaciones hidroterápicas muy calientes (más de 40°C), la reacción inicial consiste en una breve vasoconstricción seguida inmediatamente de una vasodilatación progresiva. En cambio, cuando la temperatura es menor de 38°C o se aplica de una manera progresiva creciente, no se observa la vasoconstricción inicial. La hiperemia, que se manifiesta por un enrojecimiento cutáneo, produce un efecto analgésico y anitumoral, incrementa el metabolismo celular y mejora su nutrición, aumenta la reabsorción y eliminación de catabolitos y acelera los procesos de reparación tisular.

Se produce una vasodilatación de las arterias cutáneas y venodilatación, lo que facilita la pérdida de calor y disminuye la velocidad de la sangre circulante, por lo que es necesario tener esto presente en pacientes con insuficiencia venosa.

En cuanto a la profundidad a la cual se produce la elevación de la temperatura tisular y vasodilatación, es a nivel superficial en epidermis y dermis, y en menor medida en los músculos situados a 1 o 2cm de profundidad. La temperatura normal se recupera en aproximadamente una hora, finalizada la aplicación. Si se utilizan temperaturas en el límite de la tolerancia y en zonas con escasez de partes blandas y grasa (manos, pies o tobillos) se facilita la transmisión de cantidad de energía térmica a zonas profundas.

Las reacciones vasomotoras no se limitan a la región donde fue aplicado el estímulo sino que se extienden a otras zonas más alejadas del cuerpo, según la *reacción consensual*. Cuando se sumerge un miembro en agua fría o caliente, se produce mediante mecanismos reflejos, la misma reacción de vasodilatación o vasoconstricción del miembro contralateral. La reacción vasomotora consensual siempre será de menor intensidad que la que se produce en el miembro tratado. Es utilizada para producir aumento del flujo sanguíneo en un miembro en el que está contraindicada la aplicación de calor superficial. Las aplicaciones locales, también mediante un mecanismo reflejo (reflejo-cutáneo-visceral), producen variaciones en el calibre de los vasos de los órganos más profundos (músculos y vísceras).

La duración del tratamiento con hidroterapia caliente variará según los objetivos terapéuticos, la patología específica tratada y la técnica utilizada. Como norma general puede establecerse de 20 minutos de aplicación, que son suficientes para conseguir un incremento de temperatura en piel, músculo y cápsula articular de manos y pies.

Tras la aplicación repetida de estímulos térmicos durante varios días llega a producirse una adaptación funcional, por acomodación o adaptación al estímulo repetido, por lo tanto el estímulo se vuelve menos intenso.

- **EFFECTO SEDANTE:** Se debe a la acción del calor sobre las terminaciones nerviosas cutáneas, que transmiten sus impulsos a la corteza y provocan respuestas de naturaleza psíquica. Si la temperatura es próxima a la termoneutra y se aplica durante un largo período de tiempo, trae como consecuencia la relajación corporal y una sensación de bienestar generalizado. Tras un baño de agua caliente, la inducción del sueño resulta más fácil. Si las aplicaciones son muy calientes y de corta duración, tienen el efecto contrario: producen excitación sobre las

terminaciones nerviosas e insomnio. Se debe establecer la duración del baño, pues si se prolonga demasiado puede provocar fatiga.

- EFECTO ANTIESPASMÓDICO Y RELAJANTE MUSCULAR: Sobre los músculos las aplicaciones de hidroterapia calientes se comportan de manera diferente según el tiempo de aplicación. Las aplicaciones cortas, muy calientes, aumentan el tono muscular y mejoran su rendimiento. Las aplicaciones prolongadas ejercen un efecto relajante sobre el tono muscular, combaten la contractura y la fatiga muscular. El efecto antiespasmódico se observa en la musculatura estriada y de manera refleja sobre la musculatura lisa, por lo que se utiliza para disminuir los cólicos abdominales. En la región urinaria y uterina también se aprecia este efecto, pues la aplicación de calor mediante compresas o baños de asiento calientes producen relajación del esfínter vesical y relajación ureteral. La aplicación de calor en el abdomen disminuye el flujo sanguíneo en la mucosa gástrica y reduce la secreción ácida.
- EFECTOS SOBRE EL TEJIDO CONJUNTIVO: El calor produce aumento de la elasticidad y disminución de la viscosidad por lo que resulta útil para disminuir la rigidez articular y periarticular.
- EFECTOS DEL EJERCICIO EN AGUA CALIENTE: Los principales efectos terapéuticos son:
  - Relajación del paciente
  - Disminución del dolor y del espasmo muscular
  - Aumento de la circulación
  - Mantenimiento o incremento de la movilidad articular
  - Reeducación muscular, desarrollando su potencia y resistencia
  - Entrenamiento precoz para la marcha, con disminución de la carga articular y muscular
  - Mejoría del estado psicológico y emocional

## Efectos fisiológicos del agua como método crioterapéutico.

Las aplicaciones de agua fría producen efectos sobre el organismo más o menos intensos, según la temperatura, la superficie expuesta y el tiempo de aplicación. La aplicación local se realiza mediante una gran variedad de técnicas (compresas, envolturas, abluciones, duchas parciales y generales, baños parciales y generales). Se emplea fundamentalmente mediante técnicas locales y con frecuencia se utiliza alternando con agua caliente, mediante baños de contraste. Los principales efectos son:

- DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA. VASOCONSTRICCIÓN TISULAR. ESCALOFRÍO TÉRMICO: Los efectos fisiológicos del frío son en su mayoría opuestos a los del calor. La aplicación de hielo sobre la piel produce una sensación desagradable de frío, que va seguida de punzadas o quemazón, para dar paso a una sensación dolorosa y entumecimiento. El efecto primario con agua fría (15-20°C) y también con hielo es el descenso de la temperatura, vasoconstricción cutánea y piloerección. En la primera fase la sensación de frío puede llegar a ser dolorosa. Cuando las aplicaciones frías son de corta duración la vasoconstricción suele ser seguida de una vasodilatación reaccional, con sensación de calor y bienestar. Si la temperatura local disminuye durante un largo período de tiempo, cada 20-30 minutos se producirán fases intermitentes de vasodilatación arteriolar, que duran entre 4-6 minutos. Este fenómeno conocido como “respuesta de secuestro” es un mecanismo de defensa para evitar la lesión por frío de los tejidos. Existen patologías vasculares en las que está contraindicado el uso de frío por falta de capacidad reaccional de sus vasos sanguíneos.

El *escalofrío térmico* está constituido por una sucesión de sacudidas clónicas de los músculos, que se inicia en los maseteros, se intensifica durante la inspiración, se extiende y acaba por generalizarse. El escalofrío térmico es la única respuesta termogénica que aumenta la producción de calor en el ser humano.

Cuanto más prolongado es el tiempo de inmersión, mayor pérdida de calor se produce (inmersión de 4 horas en el agua a 10°C es mortal en el 50% de los casos). La temperatura del agua a la cual se produce la máxima vasoconstricción con vitalidad es a 15°C. Por debajo de esta temperatura el tejido pierde su capacidad compensadora y se hace invariable su conductividad.

El frío alcanza mayor *profundidad* que el calor en las técnicas de termoterapia superficial. La profundidad está relacionada con la intensidad, y la duración de la aplicación y con la respuesta circulatoria del segmento corporal expuesto.

El tiempo de tratamiento necesario para enfriar el tejido de forma eficaz depende de las diferencias en el espesor del tejido graso subcutáneo, aunque se recomienda entre 5 y 45 minutos de contacto directo. Como norma general, para producir analgesia se necesitan por lo menos 15 minutos de aplicación. Se sabe que el uso de frío durante demasiado tiempo retrasa el proceso de cicatrización en los traumatismos.

La inmersión en agua fría no es confortable, aunque la sucesión de baños de agua caliente y fría (baños de contraste), por la alternancia de la vasodilatación/vasoconstricción, se utiliza por su acción vascular y se tolera mejor. Nunca se realiza una aplicación fría a una persona que tiene frío ya que el individuo debe estar en un confort térmico.

- ANALGESIA Y RELAJACIÓN MUSCULAR: El frío se utiliza por su efecto analgésico y antiespasmódico muscular. Es analgésico pues reduce la excitabilidad de las terminaciones nerviosas libres, aumenta el umbral del dolor y reduce el espasmo muscular. No obstante, una aplicación fría de corta duración es estimulante y eleva el tono muscular. El escalofrío térmico debe ser evitado cuando se utiliza el frío para reducir el espasmo muscular. La aplicación de frío local manteniendo la temperatura corporal elevada, para evitar escalofríos y por lo tanto el aumento del tono muscular, es mucho más efectivo en el tratamiento del espasmo muscular que el uso de frío o del calor aisladamente. Las aplicaciones frías actúan de manera refleja sobre el músculo liso, por lo que producen efectos contrarios a las calientes.

## Reacciones generales ante estímulos térmicos hidroterapéuticos

La exposición del cuerpo a estímulos hidroterapéuticos a diferentes temperaturas tiene efectos locales y sistémicos, sobre diversos órganos y en especial sobre el sistema cardiovascular. Cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre el agua y la piel y mayor el tiempo de aplicación, la reacción será más intensa. Estos efectos son más importantes cuanto mayor sea la superficie corporal sumergida. El uso de la hidroterapia provoca importantes desplazamientos de volúmenes de sangre, que requiere un buen aparato cardiocirculatorio.

Las *aplicaciones hidroterapéuticas calientes* generales producen un incremento inicial de la presión arterial, seguido de una disminución, como resultado de la vasodilatación periférica. Se produce un aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria para las aplicaciones calientes y frías. Los efectos de la inmersión hasta la cadera en el agua a 40°C durante 20 minutos, son:

- Aumento leve del rendimiento cardíaco y del consumo de oxígeno.
- Incremento de la frecuencia cardíaca.
- Elevación de la presión arterial.
- Incremento de la sudación y de la diuresis.

Cuando las aplicaciones de agua abarcan todo el cuerpo, el calentamiento de toda la superficie corporal hace que casi la totalidad de los vasos cutáneos se dilaten.

Las *aplicaciones hidroterapéuticas frías* generales disminuyen la frecuencia cardíaca y alargan la duración de la diástole. Se aumenta el tono del músculo cardíaco y aumenta la presión arterial, como resultado de la vasoconstricción periférica.

## Indicaciones generales de la hidroterapia

Las indicaciones deben estar basadas en un correcto diagnóstico y fundamentadas en los objetivos terapéuticos.

El uso del agua está indicado:

- Por sus efectos
  - analgésicos y antinflamatorios
  - vasodilatadores y de aumento del flujo sanguíneo cutáneo
  - antiespasmódico y relajante muscular
- Para disminuir la rigidez articular
- Como medio de calentamiento para favorecer el ejercicio
- En el desbridamiento y tratamiento de heridas y quemaduras
- En la terapia en piscina, para facilitar el ejercicio
- Como método crioterápico en la fase aguda de diversas afecciones musculoesqueléticas, para disminuir el dolor, el espasmo muscular y hemorragia y el edema.
- Como método estimulante del sistema vascular periférico

De una manera general, su uso está indicado como tratamiento coadyuvante en:

- Enfermedad articular degenerativa (analgesia, antinflamatorio, reduce contracturas musculares y rigideces articulares)
- Lumbalgias, lumbociáticas
- Artopatías inflamatorias
- Epicondilitis, bursitis, tenosinovitis, y tenopatías, en fase subaguda
- Post-traumatismos o post-quirúrgico
- Limpieza de heridas (úlceras por decúbito, heridas abiertas, quemaduras), utilizando agitación o chorros a presión
- Infecciones superficiales de la piel: foliculitis, forúnculos, abscesos.

## Contraindicaciones generales de la hidroterapia

Las contraindicaciones serán siempre relativas, según las características de cada paciente y las instalaciones disponibles.

En relación al tratamiento de hidrocinesiterapia, deben conocerse aquellas situaciones en las que está contraindicado el ejercicio en el agua, como es el caso de los procesos infecciosos que comportan un riesgo de contaminación de la piscina y de transmisión a los demás pacientes, así como la agravación del mismo (conjuntivitis vírica, otitis, sinusitis, bronquitis, tuberculosis, etc.).

La hidrocinesiterapia tampoco podrá utilizarse en pacientes con estados febriles, que se acompañan a menudo con malestar general, vómitos y tampoco en aquellas personas con alteraciones de la termorregulación, incontinencia urinaria y fecal.

Por otra parte, las patologías cardiovasculares y respiratorias graves, como la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardiaca e hipertensión arterial grave, así como también la hipotensión, úlceras varicosas, coronariopatías que dan lugar a crisis anginosas de repetición, debido al riesgo por la inestabilidad que presentan.

En general, serán:

- Presencia de heridas abiertas o supurantes.
- Procesos infecciosos o inflamatorios agudos.
- Hipertensión arterial mal controlada.
- Alteraciones cardíacas o pulmonares graves en períodos no estables.
- Insuficiencias orgánicas graves o en períodos de descompensación.
- Mal estado general, enfermos terminales.
- Pacientes con terror al agua y psicóticos o con desorientación.
- Epilepsia mal controlada.
- Diabetes grave y mal controlada.
- Tuberculosis.

## Técnicas hidroterápicas

### Instalaciones hidroterápicas

En el área de hidroterapia habrá claras diferencias en las instalaciones de las diferentes unidades, según la finalidad, el tipo y el número de enfermos que vaya a tener. Estará mejor diseñada y utilizada si se coloca separada (pero cerca) de las otras áreas de tratamiento del servicio de rehabilitación. Es importante la existencia de una zona intermedia antes de entrar, para evitar desplazamientos de masas de aire. Se recomienda una temperatura ambiente de 20 a 24 °C, con una humedad relativa del 50 al 60%. Debe existir una zona de reposo para la relajación tras el tratamiento hidroterápico, además de una zona para aseo personal.

El área debe estar adecuadamente ventilada, para prevenir la condensación de humedad en paredes, techos y aparataje, y para eliminar los aerosoles del agua y aditivos producidos por las turbulencias del agua de tanques y piscinas. Los materiales de las paredes y suelos han de ser antideslizantes y de fácil limpieza. La higiene es uno de los principales aspectos que hay que tener en cuenta en el mantenimiento y diseño del área de hidroterapia, para evitar contaminaciones.

### Clasificación de las técnicas hidroterápicas

Existen numerosas técnicas hidroterápicas y se han realizado múltiples clasificaciones de ellas. Siguiendo la clasificación de San Martín y Armijo, las dividiremos en:

- Técnicas sin presión: lavados, afusiones, envolturas, compresas, y fomentos, y baños.
- Técnicas con presión: duchas y chorros, baños de remolino y masaje subacuático.
- Tratamiento en piscina: tanques, piscinas y natación.

Cada una de ellas puede clasificarse, a su vez, según lo siguientes factores:

1. *Temperatura del agua*: existe gran diversidad de clasificaciones de la temperatura del agua.

Tomando el punto de neutralidad térmica como referencia, recogemos una de las clasificaciones de las técnicas hidroterápicas, según la temperatura del agua:

Temperatura del agua (°C)	
Muy fría	1-10
Fría	11-20
Fresca	21-30
Tibia	31-33
Neutra	34-36
Caliente	37-39

Muy caliente	Más de 40
--------------	-----------

2. *Área de aplicación*: región, local o general.

3. *Duración de la aplicación*.

- En las *técnicas hidroterápicas sin presión*, el agua se utiliza únicamente como método de transferencia térmica, tanto termoterápico superficial como crioterápico. El estímulo térmico será proporcional a la diferencia de temperatura entre el agua y la piel, a la superficie tratada y a la duración de la aplicación.
- En las *técnicas con presión*, se asocia al efecto térmico el factor hidrocinético producido, por la acción percutoria del agua a presión o por la agitación del agua. Además de los factores anteriores (temperatura, área de aplicación y duración) se debe graduar la presión que produce el agua en movimiento y que modifica los efectos de la aplicación.
- En el *tratamiento en piscina*, no es el efecto térmico de la temperatura del agua el principal factor (de hecho, suele utilizarse la temperatura termoindiferente). Son los efectos de la inmersión que permiten la realización de los ejercicios terapéuticos en el agua, principal razón del uso de la hidroterapia.

## TÉCNICAS SIN PRESIÓN

**LAVADOS O ABLUCIONES:** Consiste en la aplicación directa del agua sobre la superficie corporal, mediante un guante, esponja o, mejor, un paño mojado en agua y posteriormente bien escurrido. La aplicación se realizará con agua fría o fresca, según se quiera obtener una reacción térmica más o menos intensa. El paño se mojará las veces que sea necesario, para evitar que se caliente en contacto con la piel. La aplicación se efectuará con el paciente de pie o en decúbito y siempre con la mayor rapidez posible para evitar un enfriamiento excesivo del individuo.

Los lavados pueden ser locales, regionales o generales; cada uno de ellos tiene una técnica de aplicación distinta. Como norma general, se aplican de una manera centrípeta. Los lavados más usuales son:

- Lavados de la parte superior del cuerpo
- Lavados de la parte inferior del cuerpo
- Lavado total del cuerpo

Tras el lavado, el cuerpo no se seca, sino que se arropa convenientemente y se tapa con mantas en la cama. De esta forma, al cabo de algún tiempo (15-30 minutos), y en condiciones normales, aparece una vasodilatación reactiva, con eliminación de calor y sensación de bienestar.

Como norma general, en todas las aplicaciones de agua fría, el cuerpo debe estar caliente antes y después de la aplicación. Esto significa que, nunca se hará una aplicación fría en pacientes con escalofríos o con los pies fríos, o en habitaciones frías. En estos casos, siempre se realizarán aplicaciones calientes.

Los lavados y abluciones tienen una ligera acción estimulante del sistema cardiocirculatorio y ejercen un suave efecto tranquilizante o sedante. Sus principales indicaciones son:

- Estimulante suave de la capacidad reactiva vascular del organismo
- Método antipirético. Se utilizan los lavados, inicialmente, con agua templada y después fría, cada 20 minutos o media hora, mientras dure la fiebre.
- Insomnio y estados de ansiedad

**AFUSIONES:** Consiste en el vertido de un haz de agua laminar, prácticamente sin presión, sobre todo el cuerpo o sobre partes específicas. Existe una gran variedad de modalidades de afusión.

Las afusiones se aplican con un tubo de goma, a una distancia de la superficie corporal de 10cm y siempre orientado hacia abajo, sobre el paciente de pie, sentado, inclinado hacia adelante o acostado.

La temperatura del agua puede variar desde muy fría hasta muy caliente. No obstante, las afusiones más frecuentes son las frías, con temperatura inferior a 20°C, y las de temperatura alternante (38-42°C y 10-16°C). En la afusión de temperatura alterna, se efectúa primero una aplicación caliente y después otra fría. Normalmente, se cambia en dos o tres ocasiones, comenzando siempre por la caliente y terminando siempre con la fría. En las aplicaciones calientes, se comienza con temperatura indiferente; ésta se aumenta poco a poco hasta que se alcanza el límite de tolerancia (alrededor de 45°C), temperatura que se mantiene durante pocos minutos.

Como norma general: Las afusiones frías se aplican alrededor de 1 minuto; las afusiones alternas, 1-2 minutos de aplicación caliente y 20 segundos la fría, y las afusiones calientes, entre 3-5 minutos.

Una vez terminada la aplicación, se elimina con las manos el agua que queda sobre la superficie corporal, de modo que ésta quede solo húmeda, y se procede, en algunas ocasiones a practicar ejercicio físico; en otras ocasiones la aplicación irá seguida de un masaje o frotación energética, que se completará con reposo en cama, debidamente abrigado, durante 30-60 minutos, hasta la vasodilatación reacional.

Indicaciones: Los efectos de las afusiones son similares a los de las abluciones, pero algo más intensos, debido a que el estímulo térmico es superior, especialmente el de las temperaturas alternas. Las afusiones, aparte de los efectos locales sobre la circulación cutánea, producen, mediante mecanismos reflejos, acciones generales derivadas de la aplicación de frío o calor sobre una amplia zona corporal.

Las principales indicaciones son los procesos que requieran una estimulación del sistema vascular.

**ENVOLTURAS:** Son grandes piezas de tela con las que se envuelve el cuerpo o parte de él. Las envolturas pueden ser secas o húmedas, calientes o frías, parciales o completas.

Una envoltura consta de los siguientes tejidos superpuestos:

- 1) En contacto con el cuerpo, tela de lino porosa de grano grueso, previamente humedecida.
- 2) A continuación, la tela de lino fina y porosa.
- 3) Manta de lana o franela.

En todos los casos, las envolturas deben hacerse con el paciente en decúbito; la primera capa se coloca directamente sobre la piel y se ajusta bien al cuerpo, para evitar la formación de bolsas de aire. No se utilizarán tejidos impermeables. El paciente permanece en reposo durante un tiempo variable, según el momento en que se produzca la sudación: oscila entre 30 y 120 minutos en las frías, y algo menos en las calientes. Al finalizar la aplicación, si el paciente todavía está sudando, se efectúa un lavado, tras el cual debe ser secado y abrigado para que guarde reposo durante 30-60 minutos. En algunos casos, se añade a la envoltura un preparado medicinal o hielo.

La temperatura del agua de la envoltura depende de los efectos buscados. Las *envolturas frías* (entre 10-20°C) provocan respuestas termogénicas intensas por parte del organismo. Producen vasoconstricción y posterior escalofrío térmico, taquipnea y aumento de la frecuencia cardíaca. Transcurrido unos minutos se produce una reacción del organismo, con vasodilatación periférica. La capa de aire caliente y húmedo que se crea alrededor de todo el cuerpo, entre la piel y la envoltura, desencadena una reacción termolítica del organismo, con abundante sudación, descenso de la temperatura central, relajación muscular y sedación.

Las *envolturas calientes* (entre 40-45°C) generales producen elevación de la temperatura corporal, vasodilatación periférica, gran sudación, sedación y, relajación muscular. Debido a su

rápido enfriamiento, deben renovarse con frecuencia, por lo que su uso no es frecuente. Las envolturas calientes parciales si son utilizadas con mayor frecuencia.

*Indicaciones y contraindicaciones:* Las principales indicaciones de las envolturas frías generales son los estados hiperpiréticos y en insomnio. Las envolturas locales con hielo se recomiendan en contusiones, hematomas y esguinces. Las envolturas calientes se utilizan para reducir la rigidez articular en reumatismos crónicos degenerativos o inflamatorios, y como métodos antiespasmódicos en cólicos intestinales, uterinos, biliares y de vías urinarias.

Las contraindicaciones son las de termoterapia superficial: insuficiencia cardíaca, mala regulación térmica, arteriosclerosis e insuficiencias vasculares (diabetes, microangiopatías, etc.), área de malignidad, edema, etc.

**COMPRESAS Y FOMENTOS:** Las compresas son aplicaciones locales de agua fría o caliente sobre determinadas zonas corporales, mediante paños o lienzos mojados previamente en agua sola, o con sustancias medicamentosas, en cuyo caso reciben el nombre de fomentos. Las compresas son de algodón, franela, o lino; previamente mojadas y escurridas, se doblan varias veces y se aplican directamente sobre la piel de la zona a tratar. Su forma y tamaño es variable, según la región donde se aplicará. Por encima de la compresa húmeda se coloca una toalla seca, y por último, una capa de tejido de lana, de tal manera que todo quede bien ajustado al cuerpo. Se tapará convenientemente al paciente, que deberá permanecer en decúbito. Se diferencian según su temperatura y tiempo de aplicación:

*Compresas frías:* se preparan sumergiendo el paño en agua entre 10-20°C y se aplican sobre la región a tratar durante 10-60 minutos. La compresa que una vez se caliente hay que renovarla y sustituirla por otra, o empaparla de nuevo en agua fría cada 10 minutos. El agua fría puede sustituirse por una bolsa de hielo.

*Compresas calientes:* se preparan sumergiéndolas en agua muy caliente (40-45°C) escurriéndolas ligeramente y aplicándolas sobre la piel. Al igual que las frías se cubren con otras dos capas de tejidos.

*Indicaciones y contraindicaciones:* Las compresas frías se utilizan como método crioterápico local, ya sea en la fase aguda de traumatismos musculosqueléticos, para producir vasoconstricción local y reducir el edema, el dolor, y la hemorragia, o en la fase subaguda, para reducir el dolor y el espasmo muscular.

Las compresas calientes se utilizan como método termoterápico superficial, por sus efectos analgésicos, antinflamatorios, antiespasmódicos y relajantes musculares, en todos los procesos en los que la termoterapia superficial está indicada. Las compresas abdominales se utilizan en espasmos intestinales o urinales.

Están contraindicados en todos los procesos en los que la termoterapia y la crioterapia estén también contraindicadas.

**BAÑOS:** En el baño, todo el cuerpo (baño general) o parte de él (baño regional o parcial) se sumerge en el agua.

En los *baños generales*, que pueden hacerse en bañera, tanque o piscina, el paciente se sumerge hasta el cuello. Al utilizar la bañera simple, su reducido espacio condiciona el hecho de que sus acciones predominantes sean las térmicas.

Los *baños regionales* más usuales son: los baños de medio cuerpo, en los que el agua llega hasta la región umbilical; los baños tres cuartos, en los que el agua alcanza la región mamilar, y los baños de asiento, mediante una bañera especial en la que se sienta el paciente sumergiendo la zona hipogástrica (ombligo, pubis), nalgas y parte de los muslos, dejando el resto del cuerpo y las extremidades fuera.

Los *baños parciales* más frecuentes son: los maniluvios (de miembros superiores) y los pediluvios (de miembros inferiores).

El baño puede utilizarse a diferentes temperaturas, según los efectos buscados. De este modo, independientemente de si es total o parcial el baño puede ser:

- *Baños calientes*: la temperatura del agua oscila entre 37-40°C, si es un baño general. En los baños parciales pueden utilizarse temperaturas muy calientes, hasta el límite de la tolerancia (45°C). Los baños calientes se utilizan como métodos termoterápicos superficiales. El tiempo de duración del baño es variable (5-20 minutos) y ha de adaptarse a cada caso particular, teniendo en cuenta no solo el estímulo térmico que queremos conseguir, sino también las condiciones médicas del paciente que va a sumergirse en el agua (estado general, tensión arterial, presencia de enfermedad cardíaca o vascular, enfermedad respiratoria, etc.). Cuanto mayor sea la temperatura, menor será la duración del baño. Los baños muy calientes, para evitar la vasoconstricción inicial y la elevación de la tensión arterial es conveniente iniciarlos a 37°C e ir aumentando la temperatura progresivamente, del orden de 1°C cada minuto hasta llegar a la temperatura escogida, que se mantendrá durante pocos minutos. Si existe una insuficiencia venosa se recomienda, tras el baño caliente y previamente al secado y reposo, la aplicación de una afusión fría de corta duración en extremidades inferiores.
- *Baños fríos*: la temperatura del agua oscila entre 10-18°C. La introducción de la parte del cuerpo que hay que tratar se hará de forma lenta y progresiva y la duración del baño será variable, según los objetivos terapéuticos: 10-20 segundos los baños completos, y hasta 30 segundos los parciales, si el baño frío se utiliza como estímulo crioterápico breve; 15-20 minutos si se utiliza como método crioterápico para reducir el dolor, el espasmo muscular y el edema, en afecciones traumáticas o neurológicas.

Con frecuencia el baño frío suele repetirse 2 o 3 veces cada 2-3 horas. Si se utiliza como método crioterápico, se realizarán estiramientos durante e inmediatamente después de la aplicación.

Es muy importante realizar precalentamiento mediante ejercicio, antes de introducir el cuerpo o parte de él en un baño frío. Es imprescindible que la persona se encuentre en un estado de *comfort* térmico, y que la temperatura de la habitación sea agradable (del orden de los 20°C). No menos importante es vigilar la respuesta a la aplicación fría, que se suspenderá si aparece palidez o enrojecimiento excesivamente prolongado, o un intenso dolor. No se efectuará una aplicación fría amplia hasta 2 horas después de la ingesta de alimentos.

Los baños fríos más comúnmente empleados son:

- Los baños generales, que se utilizan para disminuir la temperatura corporal de forma rápida en casos de hipertermia o golpe de calor, y como reacción durante la aplicación de un sauna.
- Los baños parciales de brazos, de piernas y de asiento, cuya principal indicación es en hemorroides.

**BAÑOS DE TEMPERATURA ALTERNA O BAÑOS DE CONTRASTE:** se trata de una técnica especial utilizada en el tratamiento de las extremidades. Requiere el uso de dos recipientes, uno con agua a 38-44°C y otro a 10-20°C, en los que se introducen las extremidades que hay que tratar alternativamente. Se comienza sumergiendo la extremidad que se va a tratar en el recipiente con agua caliente, durante 7-10 minutos; seguidamente se sumerge en agua fría durante 1 minuto y se vuelve a sumergir en agua caliente durante 4 minutos. El ciclo se continúa durante 30 minutos y la última inmersión se realiza en agua caliente. Los cambios han de hacerse con rapidez.

Los baños de contraste provocan respuestas sucesivas de vasoconstricción y vasodilatación cutánea, cuyo resultado es la estimulación de la circulación local en la extremidad tratada y, en menor grado, el incremento de la circulación en la extremidad contralateral no tratada

(entrenamiento de los vasos sanguíneos). Para poder aplicar los baños de contraste es imprescindible que los vasos periféricos conserven la elasticidad suficiente para contraerse y dilatarse. Su uso está contraindicado en la microangiopatía secundaria a la diabetes, en la endarteritis arteriosclerótica o enfermedad de Buerger y en la hipersensibilidad al frío. Asimismo, hay que tener mucha precaución en los pacientes con insuficiencia venosa, si la temperatura del agua es superior a 40°C. Los baños de contraste estén indicados:

- En las fases subagudas de la inflamación en artritis de articulaciones periféricas, esguinces y estiramientos musculares, para reducir el edema, al mismo tiempo que aprovechamos los efectos del aumento del flujo sanguíneo en la zona
- Para tratar un muñón de amputación inflexible
- Para los estadios iniciales de procesos vasculares periféricos de notable componente espasmódico
- En el tratamiento de la distrofia simpaticorrefleja

Contraindicaciones de los baños:

- Los efectos generales de la inmersión sobre el sistema cardiovascular, pulmonar, etc. hacen que los baños completos (especialmente los muy calientes o fríos) estén contraindicados sobre todos en pacientes con insuficiencia cardíaca, insuficiencia pulmonar, hipertensión arterial mal controlada, otras insuficiencias orgánicas en estadios avanzados. En muchos de estos casos pueden utilizarse los baños de medio cuerpo y también los de tres cuarto.
- Los baños muy calientes producen vasodilatación arteriolar y venosa, por ello están contraindicados en pacientes con grave insuficiencia venosa.
- Los baños calientes están contraindicados en las fases agudas de lesiones musculoesqueléticas y de enfermedades reumáticas inflamatorias.
- Durante la inmersión en un baño caliente, la temperatura corporal aumenta entre 0,5 y 3°C, lo que produce un aumento de todas las funciones orgánicas por sobreelentamiento. Por esta razón, durante el embarazo, para no superar la temperatura corporal de 38,9°C (límite de seguridad para el feto), la temperatura máxima del agua no superará los 37,8°C.
- Los baños fríos completos están contraindicados en enfermedades reumáticas, por el aumento de rigidez articular que produce, o cuando existe cistitis, colitis, o diarreas. También están contraindicados en caso de: hemorragias intestinales (mediante reflejo cutáneovisceral, se producirán variaciones en el calibre de los vasos de los órganos más profundos, vísceras y músculos, en sentido contrario al producido en la piel).

**DUCHAS Y CHORROS A PRESIÓN:** En las duchas y chorros, el agua es proyectada a presión variable sobre la superficie corporal, mediante un dispositivo tubular adecuado. Además del efecto propio de su temperatura de aplicación, actúa el efecto de percusión o masaje, que es una fuente de estimulación mecánica de los receptores cutáneos que, actuando de una manera refleja, van a producir los efectos propios del masaje más o menos profundo. Estos efectos son la relajación muscular, liberación de adherencias, analgesia, sedación, drenaje venoso y linfático, aumento del flujo sanguíneo.

Las duchas se clasifican según varios criterios:

- Forma de proyección del agua sobre el cuerpo: ducha lluvia, en abanico, en círculo, en columna, chorro libre, etc.
- Zona del organismo a aplicar: ducha general, parcial, torácica, abdominal, vertebral, de brazos, de piernas, aplicada a cavidades (nasal, faríngea, gingival, rectal).
- Temperatura: fría (entre 10-25°C), caliente o muy caliente (38-43°C), tibia, indiferente, alternante o de contraste, o escocesa (38-40 y 20-25°C).
- Presión: oscila desde la afusión (ducha sin presión) hasta la ducha filiforme.
- Duchas especiales: ducha-masaje de Vichy, ducha subacuática.

La diferencia básica entre ducha y chorro es que en la ducha se interpone un pomo agujereado, por el que sale el agua dividida en gotas más o menos gruesas, mientras que en el chorro el agua sale directamente de la manguera por una embocadura.

El chorro general, que se aplica perpendicularmente a la superficie corporal a una presión de 1-3 atmósferas mediante una manguera y a una distancia del paciente en bipedestación de 3 metros aproximadamente, es el tipo de ducha más común. La temperatura y el tiempo de aplicación es variable. Los chorros más empleados son los de temperatura caliente (37-40°C) y los de temperatura alternante (38-40°C y 20-25°C) llamados ducha de contraste o escocesa. Al igual que con las otras técnicas hidroterápicas, tras la aplicación de un chorro general, el paciente permanecerá en reposo durante 30-60 minutos.

La duración del chorro caliente oscila entre 3-5 minutos y siempre se vigilará la respuesta del paciente.

Para la ducha de contraste se comienza con una aplicación caliente, durante 1-3 minutos, y se sigue con la fría, aplicada durante un tiempo que oscila entre 1/4 a 1/6 de tiempo de la caliente, vuelve a aplicarse la caliente, durante 1-3 minutos, y de nuevo la fría. Se hace el cambio de nuevo y se concluye siempre con la fría. La duración de la ducha de contraste es variable, según la tolerancia del paciente, y puede llegar hasta 12 minutos. Los efectos de la presión y de los bruscos cambios térmicos son los responsables de que el principal efecto producido sea un fuerte estímulo general. Sus principales indicaciones son el estrés, la depresión nerviosa y el insomnio. Son contraindicaciones para su uso: el mal estado general, estados hiperansiosos y todas las insuficiencias orgánicas graves, en general.

El *masaje bajo ducha* consiste en una sesión de masaje manual general, practicado por una o dos personas con el paciente acostado en la camilla y una ducha que abarca la longitud de su cuerpo situada a 60-80cm sobre el plano horizontal sobre el que se encuentra acostado. Es conveniente, antes del tratamiento, un breve período de relajación y una ducha general a 37-38°C. A continuación el paciente se sitúa en la camilla y se le aplica el masaje bajo la ducha durante 35-40 minutos, para concluir con un período de reposo de 30-60 minutos. Los efectos son los propios del masaje de relación, acentuados por el efecto térmico del agua caliente.

En el *chorro subacuático*, el paciente, sumergido en una bañera de agua caliente, recibe la acción de un chorro de agua a presión sobre determinada zona corporal. La temperatura del chorro puede ser caliente o fría, aunque frecuentemente es 1 o 2°C más caliente que el agua del baño; la presión del agua varía entre 1 y 4 atmósferas.

La *ducha filiforme* es una modalidad especial de chorros ideada para tratar lesiones dermatológicas liquenificadas, acné y pruritos localizados. Se utiliza de una manera específica en el tratamiento de las quemaduras. Consiste en proyectar durante 5-10 minutos agua estéril a temperatura indiferente, a través de un pomo con orificios de 6-10mm de diámetro y a una presión de 10-15 atmósferas.

**BAÑOS DE REMOLINO (WHIRPOOL):** Son baños cuya agua se mantiene en agitación constante mediante una turbina. A los efectos térmicos del agua caliente o fría se suman los derivados de la agitación. Es uno de los métodos hidroterápicos más estudiados y utilizados en el tratamiento de las disfunciones físicas, junto con la piscina.

La agitación creada en el baño de remolino funciona como fuente de estimulación mecánica en la piel, que actuará como contrairritante y estímulo de las grandes aferencias sensitivas, al bloquear la transmisión del dolor. Por otra parte, la agitación incrementará el mecanismo convectivo de propagación del calor.

Para aplicar los baños de remolino se utilizan básicamente tres tipos de tanques:

- *Tanque de extremidades inferiores:* permite la inmersión de una gran superficie corporal, lo que va a hacer posible la realización de ejercicios de miembros inferiores, al mismo tiempo que el paciente permanece sumergido.

- *Tanque de extremidades superiores*: es necesario que el paciente se siente cómodamente próximo a él, es conveniente interponer una toalla u otro material acolchado en el borde para evitar constricción del sistema circulatorio venoso y linfático de los miembros superiores. También permite la realización de ejercicios.
- *Tanque de Hubbart*: permite la inmersión total del organismo.

*Indicaciones:*

- *Baño de remolino frío* (entre 10-15°C), se utiliza como método crioterápico en el período agudo y subagudo de lesiones musculoesqueléticas, en las que se precisa la práctica de ejercicios de la parte lesionada durante la aplicación de frío. La duración será entre 5-15 minutos.
- *Baño de remolino caliente* (entre 37-42°C), se utiliza para estimular la circulación y eliminar exudados y tejidos necróticos en el tratamiento de heridas; para producir analgesia y relajación muscular; para reducir la rigidez articular, y para facilitar el ejercicio. La duración varía de extremidades superiores a inferiores y depende de la patología específica tratada. Cuando se utilice como método termoterápico la duración usual será de 20 minutos. Si se utiliza para desbridar tejidos necróticos de heridas, el tiempo varía de 5-20 minutos, según la cantidad de tejido necrótico. Si el fin es practicar ejercicios, la duración será entre 10-30 minutos. En presencia de enfermedad cardiovascular la temperatura no deberá exceder los 38°C.

**TERAPIA EN PISCINA:** La terapia en piscina combina la temperatura del agua y las fuerzas físicas de la inmersión con ejercicios terapéuticos. Se utiliza, fundamentalmente, cuando se precisa la ejecución de ejercicios asistidos o resistidos de las extremidades, sin carga sobre las articulaciones y músculos. En inmersión puede reeducarse la marcha, el equilibrio y la coordinación, antes que la fuerza muscular o la consolidación ósea sean completas.

La terapia en piscina, al igual que los otros métodos hidroterapéuticos, se utiliza integrada dentro de un programa terapéutico rehabilitador. La inmersión en sí no es un fin, sino más bien una etapa que ayuda al paciente a liberarse poco a poco en el medio acuático, para después hacerlo fuera del agua. La verdadera finalidad de la hidrocinesiterapia es, por lo tanto, salir del agua con más soltura.

- *Tanque de Hubbart o de Trébol*: Es para el tratamiento individual, permite la inmersión completa de todo el cuerpo. Tiene forma de alas de mariposa o de trébol, para permitir el movimiento de los cuatro extremidades y el acceso del terapeuta al paciente. Los pacientes pueden presentar grandes incapacidades que les impide la deambulación (artritis reumatoidea en fase de exacerbación, parálisis de causa neurológica central, etc.); y otros, son pacientes con quemaduras, que precisan la movilización en medio estéril o con heridas abiertas o incontinencias que contraindican el uso de las piscinas colectivas.

- *Piscinas colectivas de movilización*: Debe tener como mínimo  $2 \times 2,5 \times 6$  ( $3m^2$ ) para una persona. Debe tener una profundidad media de 0,9-1,5m para hacer ejercicios de marcha, por lo que debe tener una longitud de 3m. En una piscina de 4-7m de largo y de ancho entran entre 4-6 pacientes a la vez.

Las características básicas de las piscinas de tratamiento son:

- Forma rectangular y parcialmente enterrada, con una pared exterior cuya parte superior será plana para permitir emplazar aparatos auxiliares.
- Profundidad de 1,30m con fondo horizontal. En piscinas más grandes que se necesiten mayores profundidades tiene una leve pendiente o un escalón.
- Accesibilidad: Será por escalera con barandas, rampas y elevadores hidráulicos, para entrar, salir, o incluso permanecer en camilla dentro de la piscina.
- Seguridad: a nivel del agua, la pared estará provista de una barra de apoyo a lo largo de toda la pared.
- Accesorios:

Para realizar los tratamientos de hidrocinesiterapia el fisioterapeuta cuenta con una serie de accesorios que actúan sobre la estabilidad del paciente en el agua, la flotación o la resistencia.

Accesorios que aumentan la flotabilidad.

Existen una serie de accesorios cuya finalidad es aumentarla, entre los cuales se incluyen los manguitos, las boyas, las tablas de natación, los flotadores cervicales, las barras-boa: flotamanos (*buoy-bars*), etc. Aunque es la dirección del movimiento la que va a determinar si éste se verá ayudado o si generará resistencia.

Accesorios que generan resistencia por su flotabilidad.

Además de lo mencionado anteriormente, en su mayoría aumentan la resistencia al movimiento variando la forma o volumen del miembro que se desplaza, aunque también los hay que lo hacen generando una turbulencia adicional, como, por ejemplo, las aletas, los guantes de natación, las paletas de mano, las campanas, pesas, etc.

Según las necesidades y los objetivos planteados, también se puede utilizar una combinación de accesorios de flotación y aparatos estabilizadores, como, por ejemplo, un chaleco con amarras laterales.

Asimismo y siguiendo el concepto de progresión, a medida que avanzamos en el tratamiento iremos prescindiendo primero de la estabilización y luego del accesorio de flotación.

- *Piscinas de marcha:* Son utilizadas para el entrenamiento de la marcha mediante la inmersión decreciente. El suelo está escalonado, con peldaños de profundidad decreciente. Los pasillos de marcha tendrán como mínimo 3 m de longitud. La profundidad será decreciente: de 1,50m (inmersión esternal media) hasta 0,70m (inmersión femoral). El acceso a esta piscina se efectúa por la zona más profunda. Existen otros tipos de piscinas de marcha, como los tanques de fondo móvil donde solo tienen un pasillo de marcha, contiene una plataforma en el fondo que se eleva o se sumerge según la profundidad deseada. Otro tipo de piscina que es en forma de pasillo, en la que una turbina crea una corriente de agua y aire que ayuda o resiste el desplazamiento.
- *Piscinas de natación:* Estas piscinas para realizar natación como terapia son similares a las piscinas deportivas. Deben tener la misma accesibilidad que las piscinas de movilización y de marcha. Es conveniente que tengan zonas profundas (2m) para poder ejercitarse la marcha si apoyo o natación vertical. Los accesorios más utilizados son las tablas de pies, *pull-boy*, burbuja de corcho y gomas elásticas.

## Técnicas de hidrocinesiterapia.

La hidrocinesiterapia permite técnicas variadas para una amplia gama de indicaciones terapéuticas. Antes de realizar cualquier ejercicio en inmersión, es necesaria una fase de acostumbramiento. Sin esta fase previa, donde se pierde el miedo al agua, es imposible obtener relajación muscular, por lo que la hidrocinesiterapia no será útil.

En hidrocinesiterapia el cuerpo adquiere calor, no sólo a través del agua, sino también de todos los músculos que se contraen al realizar los ejercicios.

Cuando el paciente entra en el agua en un primer momento, los vasos cutáneos se contraen momentáneamente y tiene lugar un aumento de la resistencia periférica y de la presión sanguínea. Sin embargo, después las arteriolas se dilatan, lo cual hace disminuir la resistencia periférica y la presión sanguínea, mejorando el gasto cardíaco y aumentando así la circulación de retorno.

Asimismo aumenta la demanda de oxígeno y la producción de dióxido de carbono, elevándose de este modo el trabajo de ventilación y disminuyendo el volumen de reserva espiratoria, gracias a un aumento del recorrido diafragmático.

En realidad todo esto se traduce en un aumento del metabolismo, que tiene consecuencias también a nivel renal. El ejercicio en el agua provoca una disminución de la hormona antidiurética (ADH) y de la aldosterona, que se acompaña de un aumento de la liberación de sodio y de potasio, lo cual también favorece una disminución de la presión sanguínea y mejora la eliminación de los productos de desecho metabólicos.

Algunos de los efectos terapéuticos más destacados en hidrocinesiterapia son aquellos referidos al sistema músculo esquelético, esto son: el fortalecimiento de los músculos débiles, el desarrollo de la potencia o de la resistencia de manera que el músculo no se fatigue o bien que se produzca con la menor rapidez; el aumento de la circulación sanguínea y, por tanto, una mejora en la oxigenación muscular, junto con la disminución de la sensibilidad de los nociceptores, proporciona un efecto analgésico importante que favorece la relajación muscular; por otra parte, el calor aumenta la elasticidad a nivel de tejidos periartriculares que, junto con lo anterior, provoca una disminución de la carga o tensión a nivel articular y, por tanto, incremento de la amplitud de los movimientos.

Las técnicas más utilizadas son: ejercicios de movilización, entrenamiento de la marcha, reeducación neuromotriz y natación.

- *Ejercicios de movilización*

- Pasiva, beneficiándose de la flotación y del efecto analgésico y relajante muscular que aporta el calor del agua, estos ejercicios permiten el mantenimiento o mejoría de la amplitud articular.
- Activa, ayudada por la presión hidrostática, o resistida, por los factores de resistencia hidrodinámica. Se utilizan para conservar o recuperar la movilidad articular y para ejercitar los músculos.
- Global, que permiten todos los ejercicios intermedios entre el movimiento elemental y la natación.

*Entrenamiento de la marcha:* Especialmente indicado en las lesiones del sistema musculosquelético de miembros inferiores. Utilizando el principio de Arquímedes y los estímulos sensoriales producidos por la presión hidrostática y por los factores de resistencia hidrodinámica, permite el apoyo precoz y progresivo (se evita, de este modo, perder el esquema de la marcha) y estimula al máximo los receptores propioceptivos, que permitirán resultados funcionales más rápidos y de mejor calidad.

*Reeducación neuromotriz:* Otro de sus principales efectos es mejorar la percepción del esquema corporal, la coordinación motriz y el equilibrio. La presión hidrostática aumenta con la profundidad; de ello resulta un disminución del peso corporal, una elevación del centro de gravedad y una facilitación del equilibrio estático y dinámico, lo cual hace que los esfuerzos necesarios para realizar movimientos sean menores, esto es: la resistencia del agua frena los movimientos que carecen de coordinación y facilita su control.

En realidad el paciente en estas situaciones, a través de las informaciones de los diferentes receptores, realiza un trabajo isométrico e isotónico de los músculos con el objetivo de mantener una posición, ya que con el movimiento la parte «fija» del cuerpo tendrá que luchar contra las turbulencias e incluso con la flotabilidad.

Estas nuevas condiciones se aprovechan para estimular el circuito propioceptivo creando situaciones de desequilibrio que el paciente deberá controlar poco a poco, de modo que él mismo se sienta cada vez con más seguridad en la ejecución de movimientos, adquiriendo confianza y ánimo para llevar a cabo sus ejercicios y progresar en el tratamiento.

- Los efectos de la inmersión sobre la propiocepción, el equilibrio y la coordinación hacen que el medio hídrico se utilice para:
- Facilitación neuromuscular propioceptiva en traumatología y ortopedia, y para rehabilitación de hemipléjicos, mediante ejercicios en cadena abierta y cerrada.

- Ejercicios para la reequilibración estática y dinámica, y para la mejoría de la coordinación, en casos de patología del equilibrio, cualquiera sea su etiología.

En función de los efectos fisiológicos que se derivan del tratamiento de hidrocinesiterapia podemos trabajar sobre las rigideces articulares, lesiones artrósicas, artritis reumatoide en fase no aguda, espondiloartropatías y algias vertebrales..

Para el trabajo en hidrocinesiterapia existen diversos métodos o técnicas específicas, como son:

- **El método de Bad Ragaz** consiste en un método pasivo o activo de hidrocinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja; al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad.
- **El Ai Chi** es una forma de ejercicio activo basado en los principios del Tai Chi, siguiendo unas técnicas de respiración. En el desarrollo de esta técnica el fisioterapeuta le enseña verbal y visualmente una combinación de movimientos con un ritmo lento que la persona debe realizar en bipedestación dentro de la piscina.
- **El PNF acuático** también es una forma de ejercicio activo; sin embargo, está basado en los modelos del método de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNP). Por tanto, el fisioterapeuta busca reproducir una serie de movimientos funcionales en espiral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles. Los movimientos debe realizarlos el paciente activamente o bien asistidos o resistidos por el fisioterapeuta, aunque también pueden emplearse accesorios con tales fines.
- **El Feldenkrais acuático** consiste en una serie de movimientos activos o pasivos basados en las etapas de desarrollo temprano del niño. El fisioterapeuta le enseña una serie de movimientos fluidos, rítmicos y lentos, junto con una respiración profunda. En realidad se trata del modelo de integración funcional del método de Feldenkrais.
- **El método Halliwick** consiste básicamente en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta proporciona al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento.
- **Los Watsu** son una serie de movimientos pasivos de flexión y extensión con tracción y rotación realizados por el fisioterapeuta en el medio acuático, basados en el Zen Shiatsu, proporcionando, a su vez, un estado de relajación que permite alcanzar los objetivos planteados.

## Consideraciones del tratamiento en piscina: duración y precauciones.

**Duración:** El tratamiento en piscina tendrá una duración variable, entre 10 y 30 minutos, según el estado general del paciente. Conviene iniciar con 10-15 minutos e ir aumentando el tiempo gradualmente, según la tolerancia.

La **temperatura** del agua será variable, según la patología tratada:

- Cuando se tratan pacientes reumáticos, la temperatura será 36-38 °C, ya que combinan tanto los efectos térmicos como mecánicos del ejercicio en agua caliente: relajación; disminución del dolor y el espasmo muscular; aumento de la circulación; movilidad articular; desarrollo de potencia y resistencia; premarcha, con disminución de la carga articular y muscular, y mejoría del estado psicológico y estado emocional.
- En pacientes neurológicos, la temperatura será 34-37 °C (por su efecto antiálgico y

miorelajante). Cuando se utilice en lesionados medulares para entrenamiento al esfuerzo, la temperatura será de 28-30 °C. Será de 10-15 °C (para reducir la espasticidad), cuando se use en pacientes con esclerosis en placas.

- En pacientes postraumáticos o tras cirugía ortopédica para facilitación neuromuscular propioceptiva y para reeducación de la marcha, la temperatura termoneutra (34-36 °C).

- En las piscinas de natación, debido al mayor trabajo muscular, la temperatura será de 28-30 °C.

**Precauciones:** La hidroterapia debe considerarse un tratamiento exento de riesgos y su prescripción queda reservada al médico.

Es preciso tener presente el aumento de demanda del sistema cardiovascular y respiratorio que se produce con el tratamiento en la piscina. También la temperatura corporal aumenta, lo que exige una mayor demanda de calor. Por ello, la insuficiencia coronaria y cardíaca son contraindicaciones de la hidrocinesiterapia. Los accidentes cardiovasculares son excepcionales, si se respetan las contraindicaciones y se observa una progresión prudente, tanto en los ejercicios como en la duración del tratamiento. Por ello, la terapia en piscina nunca excederá los 15-20 minutos en pacientes ancianos, hipertensos o con afección cardiopulmonar. Es preciso una supervisión constante de los pacientes antes, durante y después del tratamiento.

La inmersión simultánea y prolongada de varios pacientes puede favorecer la contaminación del agua y la transmisión de enfermedades. Por ello debe ser rigurosa la higiene del paciente antes y después del tratamiento. La limpieza, desinfección y control bacteriológico regular de las instalaciones han de ser estrictos. Es preciso tener extrema precaución con los pacientes VIH positivos y con hepatitis B o C.

## Aplicación específica de la técnica.

### En Neurología.

La inmersión en el agua puede facilitar el tratamiento de los pacientes con trastornos neurológicos, proporciona beneficios terapéuticos, psicológicos y sociales. Puede ser utilizada por individuos con independencia limitada sobre el suelo, lo que les permitirá moverse con más facilidad y confianza, dado que muchos problemas relacionados con disfunción neurológica proceden de la incapacidad del individuo para responder normalmente al efecto de la gravedad.

Smith (1990) ha descrito las técnicas destinadas a estirar los músculos, reducir las contracturas, reeducar los patrones motores y el equilibrio, reentrenar la marcha y ejercitar los músculos respiratorios.

El agua interpreta un papel doble al proporcionar tanto soporte como calor. El soporte facilita el estiramiento de los grandes grupos musculares y ayuda a mejorar la movilidad del tronco, y por otro lado el calor tiene una acción relajante.

### En Traumatología.

La hidroterapia incluye el tratamiento con turbulencias o en piscinas, dependiendo del efecto terapéutico buscado. El uso general de la hidroterapia es para:

- Mejorar el rango de movilidad, especialmente después de retirar la inmovilización.
- Estimular la curación de heridas (mediante el desbridamiento mecánico y limpieza del exceso de la capa cornea de la piel que se produce durante la inmovilización).
- Mejorar la circulación (dependiendo de la temperatura del agua).
- Mejorar la capacidad de soportar carga en la extremidad inferior.

La capacidad para soportar una carga, un resultado de la fluctuación y de la gravedad, puede variarse ajustando la altura del agua. Caminara en un tanque de agua o en una piscina terapéutica es una buena medida para llegar a soportar una carga.

### En Deportología.

Tendremos distinto tipo de aplicación, dependiendo del trastorno, entre los mas comunes encontramos:

Indicación.	Objetivo.	Forma de aplicación	Duración y dosificación
Estados postraumáticos recientes, trastornos agudos de esfuerzo.	Inhibir la formación de hematomas e hinchazón, alivio del dolor.	Masaje con hielo. Compresas frías. Método de fricción.	Aplicaciones repetidas varias veces (8-10 veces por día, hasta 30 minutos), frió suave o compresas refrescantes como terapia permanente aconsejable.
		Aerosol refrigerante.	Solo apropiado para tratamiento inmediato (duración del rociado 2-3 veces, 5 seg.
		Baño de inmersión helado.	15-30 min. a 10°C
Todos los estados postraumáticos, trastornos crónicos de esfuerzo.	Estimular el metabolismo, la hiperemia y la resorción.	Masaje con hielo.	En combinación con técnicas especiales de masaje, estiramiento y ejercicios de fortalecimiento (duración total del tratamiento, por lo menos 30 min.)
		Compresas frías. Método de frotado. Baño de inmersión helado.	Varias aplicaciones de 2-5 min. dentro de una unidad de tratamiento, también en combinación con los contenidos de tratamiento citados antes
Trastornos de innervación, atrofias por inactividad.	Estimular la actividad muscular.	Masaje con hielo.	Técnica de segundos, breve fricción o golpecitos en las zonas musculares afectadas, en combinación con ejercicios activos.
Hipertono muscular, Miogelosis.	Relajación. hiperemia.	Masaje con hielo. Método de fricción. Compresa frías.	2-10 minutos en combinación con ejercicios de distensión y relajación
Tratamiento de puntos dolorosos.	Analgesia local.	Aplicación local de compresas muy frías. Aerosol refrigerante.	Según la localización, 30 seg. a 5 min., duración del rociado, 2 – 3 veces 5 segundos.
Sobre calentamiento muscular con	Calentamiento local de la musculatura de	Método de frotado. Compresas frías.	2-5 min. local sobre la musculatura de trabajo (dosificación suave temperada)

altas temperaturas o esfuerzo físico.	trabajo.	Baño de inmersión helado	2-5 min. (10-15 °C)
---------------------------------------	----------	--------------------------	---------------------

## Bibliografía

- M. MARTÍNEZ MORILLO – J.M PASTOR VEGA. Manual de Medicina Física. Editorial Harcourt Brace
- THOMAS EINSINGBACH – ARMIN KLUMPER – LUTZ BIEDERMANN. Fisioterapia y Rehabilitación en el Deporte. Ediciones Scriba S.A. Barcelona 1988.
- MARIA STOKES. Colección de Fisioterapia. Rehabilitación Neurológica. Editorial Harcourt Brace. Londres 1997.
- HOPPENFELD Y MURTHY. Fracturas, Tratamiento y Rehabilitación. Marban. Madrid 2001.
- J M PAZOS ROSALES – A GONZALESZ REPRESASA. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología. Septiembre 2002. 24 - Mong.2 p. 34 - 42