

LA TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA: ESTADO ACTUAL Y POSIBILIDADES EN EL DIAGNOSTICO DE LA PATOLOGIA VASCULAR PERIFERICA

RICARDO M. PORTA AZNAREZ,* JOSE M. ARRANZ GARCIA,** EMILIO GONZALEZ REIMERS,*** FRANCISCO TOLEDO TRUJILLO,**** FERNANDO GONZALEZ HERMOSO*****

* Médico Adjunto del Servicio de Cirugía Vascular. ** Médico Adjunto del Servicio de Radiodiagnóstico. *** Médico Adjunto del Servicio de Medicina Interna. **** Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico. *****Jefe del Departamento de Cirugía.

Hospital General y Clínico de Tenerife (España)

Introducción

Los métodos no invasivos han alcanzado aplicaciones prácticas y útiles en el diagnóstico de las enfermedades vasculares en los últimos años. Su uso, rápidamente extendido y aún no totalmente investigado y aprovechado, suscita la posibilidad de llegar a sustituir en el futuro, en muchos casos, a la arteriografía (YELLIN, 1973) (1).

No obstante, creemos que en virtud de los conocimientos actuales el uso combinado de técnicas funcionales e invasivas, según cada caso concreto, constituye la media diagnóstica más racional y acertada, tanto para el estudio inicial del paciente como para el seguimiento postoperatorio del mismo.

Es indudable que el avance espectacular de todas aquellas técnicas que emplean ultrasonidos como vector principal de fuente para el estudio es bien conocido, está ampliamente documentado y sujeto a un rápido desarrollo. El Doppler, tanto de emisión continua como pulsátil, y las nuevas generaciones de ecógrafos son elementos primordiales para el diagnóstico de la patología vascular (ZWEIBEL, 1982) (2).

Por su parte, las técnicas que emplean radioisótopos han mostrado un eficaz apoyo al diagnóstico funcional y morfológico de la patología arterial y venosa y, recientemente, de la linfática (BERNSTEIN, 1982) (3).

Por último, las técnicas con Rayos X han tenido en la última década, como campo de investigación y desarrollo, la aparición de la Tomografía Axial Computarizada y la angiografía digital intravenosa. En este sentido, vamos a comentar el estado actual de aplicación de la Tomografía Axial Computarizada y sus posibilidades futuras en Angiología.

La Tomografía Axial Computarizada (TAC).

En la última década, AMBROSE (1974) (4) y HOUNSFIELD (1976) (5) fueron los primeros en aplicar los ordenadores a las radiaciones ionizantes para el estudio de las enfermedades intracraneales; manifestándose desde entonces el TAC como un método revolucionario de estudio para dicha patología.

Posteriormente, se aplicó esta técnica a la evaluación de todo el cuerpo (SHEEDY y cols., 1976; ALFIDI y cols., 1975; STEPHENS y cols., 1976; SAGEL y cols., 1977; ALFIDI y cols., 1976; MARCOS LOPEZ y cols., 1978), (6, 11) alcanzando gran desarrollo y éxito en sus posibilidades diagnósticas.

Básicamente, se trata de una técnica radiológica que nos proporciona información del parénquima de cualquier órgano del cuerpo humano. Los distintos tejidos y la patología que pueda afectarlos se ponen de manifiesto por medio del coeficiente de absorción de radiación traducido a una densidad óptica. Las nuevas generaciones de Scanners pueden realizar un corte en 2-5 segundos con un dosis de radiación de la piel de 0.1-0.45 rads.

En los estudios realizados por nosotros hemos empleado un EMI Scanner CT 5005.

La técnica de aplicación varía según cada caso concreto. En el estudio de un aneurisma abdominal se propugna el uso de contraste, realizando un barrido desde xifoides a pubis a intervalos de 2 cm, lo cual nos permite obtener información de otros órganos intraabdominales con especial atención a la aorta y sus ramas. El estado de los riñones sólo puede verificarse después de la inyección del contraste, especialmente para evaluar la excreción renal y estado de los ureteres. Con este procedimiento, la luz aórtica, los límites del aneurisma y los trombos que ocasionalmente se hallan en su interior pueden ser perfectamente definidos (HARRIS y HOUGEN; 1978 (12) BERNSTEIN y cols., 1979 (13)).

Diagnóstico de los aneurismas de la aorta.

La validez del método en el diagnóstico de los aneurismas de la aorta es bien conocida, ya desde los trabajos realizados con las primeras generaciones de Scanner sin uso de contraste (AXELBAUM y cols., 1976) (14).

Actualmente, el diámetro de la pared aórtica puede ser bien medido, aun no presentando calcificaciones, correspondiéndose las mediciones obtenidas con las observadas por otros métodos, así como en la laparotomía (HAAGA y REICH, 1978) (15).

La erosión de cuerpos vertebrales debida a un aneurisma puede ser fácilmente identificada de otras masas intraabdominales o hematomas.

Del mismo modo, es de gran utilidad para discernir entre un aneurisma y una tortuosidad de la aorta, como sospecha clínica de una exploración u otro método complementario de exploración. En la figura 1 presentamos la secuencia de cortes para el diagnóstico de un gran aneurisma de aorta abdominal e ilíaca derecha (27).

Los aneurismas de las arterias ilíacas y femorales se pueden poner de manifiesto, siendo su poder de definición superior al de la ecografía. En la figura 2 se aprecia un aneurisma de femoral común derecha, que asienta sobre la sutura de una prótesis aortofemoral.

Es de especial interés la utilidad del método cuando los ultrasonidos no son efectivos por la obesidad del paciente, retención de bario o excesivo gas intestinal (BERNSTEIN y cols., 1979 (13); SEGURA CABRAL, 1981 (16)).

Destacamos como posible causa de artefacto en el TAC la presencia de «clips» quirúrgicos metálicos en las inmediaciones de la aorta a examinar (BERNSTEIN y cols., 1979) (13).

Un último aspecto a destacar es la capacidad del TAC para describir la fase de



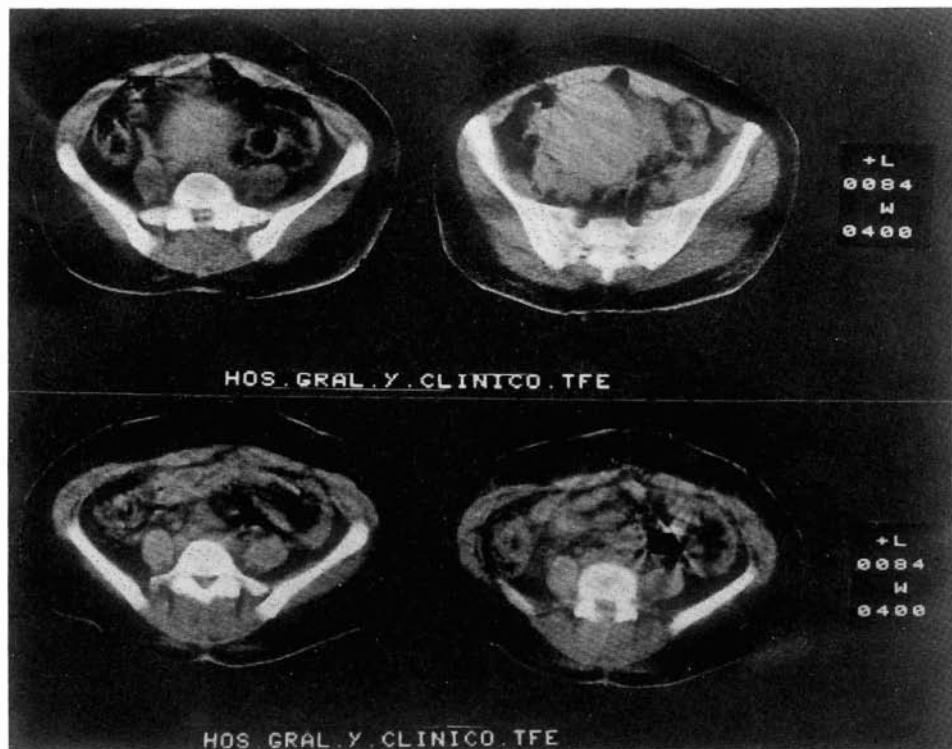
HOS. GRAL. Y. CLINICO. TFE

FIG. 1



HOS. GRAL. Y. CLINICO. TFE

FIG. 2



HOS. GRAL. Y. CLINICO. TFE

FIG. 3 y 4

organización de un coágulo en la pared de un aneurisma, posible en virtud del uso del contraste y la ventana (CARTER y WECHSLER, 1978) (17) Los coágulos próximos a la luz son menos densos que aquéllos más antiguos que se hallan próximos a la pared del aneurisma. En este sentido, es fácil identificar una disección aórtica (SCHELLINGER, 1979) (18).

El seguimiento postoperatorio de pacientes aneurismectomizados, en caso de complicaciones precoces, es fácil y no requiere preparación alguna, logrando una perfecta visualización de un posible hematoma o pseudoaneurisma.

Diagnóstico de hematoma y hemorragia retroperitoneal.

En 1977 SAGEL y cols. (9) describen 7 casos de hemorragia retroperitoneal por distintas causas perfectamente documentados y con diagnóstico exacto por el TAC. Destacan en su casuística 2 casos de aneurisma aórtico roto. La sangre extravasada es una substancia de alta densidad que se muestra claramente en el TAC en retroperitoneo. Tras la administración de contraste, los coágulos del hematoma retroperitoneal toman un característico aspecto de baja densidad, que rodea las estructuras a las que hubiera podido difundir el contraste. Estos hallazgos permiten un diagnóstico más fácil con el TAC que con la ecografía.

El diagnóstico de hematoma retroperitoneal ha sido establecido por BERGMAN (19), quien halla un coeficiente de absorción entre +20 y +35 unidades EMI, encontrando como signos indirectos de hematoma: a) pérdida del contorno aórtico, b) desplazamiento de la aorta y c) borramiento de la crura diafragmática.

De nuestra experiencia presentamos el caso de un paciente intervenido quirúrgicamente, que presentó un hematoma retroperitoneal (fig. 3), tratado conservadamente y seguido por TAC con evolución satisfactoria a las dos semanas (fig. 4).

El diagnóstico de hemorragia retroperitoneal consecutiva a un traumatismo, rotura de aneurisma o a una aortografía translumbar, puede ser precozmente detectada por el TAC (SAGEL y cols., 1977 (9); BERGMAN y NEIMAN, 1978 (19)) permitiendo una pronta actitud terapéutica.

Detección precoz de prótesis aórticas infectadas.

HAAGA y colbs., (20) han publicado el hallazgo de bolsas de gas múltiples, siempre en cara posterior, en cuatro casos de injertos aortoilíacos infectados. Dichas bolsas de gas se pusieron en evidencia con el uso de la ventana y el coeficiente de atenuación; tomando la densidad de grasa como patrón «standard». Esta aparecerá en gris y el aire en negro. Es lógico pensar que todos los pacientes a los que se coloca una prótesis aórtica pueden presentar aire en retroperitoneo durante el postoperatorio, pero en los casos no infectados aparecerá, como regla general, como una bolsa única situada anteriormente respecto al injerto, según asegura HAAGA en su trabajo, tras estudiar el postoperatorio de injertos bifurcados libres de complicaciones (20).

Este signo descrito por HAAGA y cols. (20) ha sido confirmado por otros autores (BERNSTEIN y cols., 1979) (13) suponiendo un importante avance para el diagnóstico precoz y manejo eficaz de la infección de las prótesis en Cirugía Vascular.

Por nuestra parte hemos seguido la evolución de prótesis no infectadas confirmando lo anteriormente expuesto (fig. 5).



FIG. 5

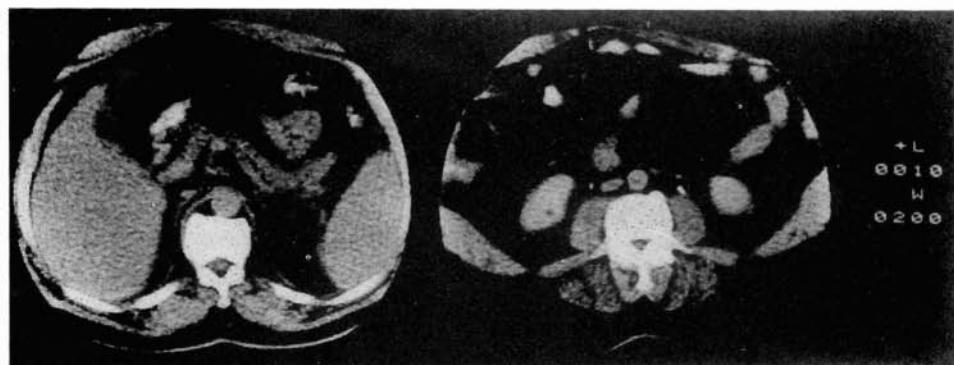


FIG. 6

Diagnóstico de la trombosis de la vena cava inferior.

La posibilidad de oclusión de la Vena Cava Inferior como diagnóstico por el TAC ya fue sugerida por AXELBAUM y cols., (1976) (14). Posteriormente, STEELE y cols. (1978) (21) publican dos casos de trombosis de Vena Cava Inferior diagnosticados por el TAC. La utilización de contraste permite con gran exactitud llegar al diagnóstico de estas lesiones, siendo ello de especial interés para el estudio de estas lesiones, siendo ello de especial interés para el estudio de patología tumoral renal y del origen de embolismos pulmonares repetidos. No obstante, se recomienda el uso confirmador de otra técnica, dado que muchos defectos de llenado puestos en evidencia por el TAC, pueden ser artefactos causados por la distorsión de las imágenes en la pantalla de televisión.

Los trombos dentro de la Cava presentan menores densidades que las que ofrece la aorta a su lado. En la figura 6 presentamos una trombosis de Cava Inferior en un paciente con embolismos pulmonares repetidos.

Evaluación de las malformaciones morfológicas de la Vena Cava Inferior y de la Venas Renales.

Aun cuando estas malformaciones son poco frecuentes en muchos casos en los que se ha de realizar cirugía sobre la encrucijada vena cava inferior-venas renales, puede ser de interés conocer su morfología. El TAC con contraste permite detectar estas anomalías y, especialmente, aquellas que pueden cursar con un tramo venoso retroaórtico como son: a) transposición de la Vena Cava Inferior, b) duplicación de la Vena Cava Inferior, c) vena renal izquierda circumaórtica, y c) vena renal izquierda retroaórtica.

En este sentido, destaca la aportación de ROYAL y CALLEN (1979) (22) publicando dos casos de pacientes con duplicación de la Vena Cava Inferior y 2 casos con vena renal izquierda retroaórtica, perfectamente identificables por TAC con adición de contraste.

Malformaciones arteriovenosas.

El diagnóstico de malformaciones arteriovenosas intracerebrales está bien documentado (MICHELS y cols., 1977) (23). Del mismo modo, se han descrito malformaciones arteriovenosas en la médula espinal (DICHIRO y cols., 1977) (24).

Por su parte la presencia de malformaciones vasculares en abdomen y extremidades diagnosticadas por el TAC ha sido mencionado por KOROBKIN y cols., (1978) (25).

La importancia del contraste en el TAC.

El uso de contraste iodata intravenoso es en la actualidad parte esencial de los exámenes del cerebro con TAC. El contraste aumenta la capacidad de detección de tumores cerebrales, abscesos, infartos y otras lesiones expansivas, aumentando el coeficiente de atenuación a los rayos X por encima de los tejidos circundantes. Aunque la vascularización aumentada de algunas lesiones puede contribuir a una mejor visualización, existen motivos para pensar que el factor más importante sea

la rotura de vasos y anastomosis arteriovenosas que pueden dar lugar a una extravasación del contraste al espacio extracelular que rodea la lesión (GADO y cols., 1975) (26).

En el TAC de cuerpo entero el uso de contraste parece mostrar menor afectividad, pero de cualquier manera aumenta la diferencia de densidad entre la lesión y el espacio que la rodea.

En este sentido se ha mostrado de utilidad en las siguientes situaciones (KOROBKIN y cols., 1978) (25):

- Definición de una vascularización mediastínica normal o patológica.
- Confirmación de aneurismas de la aorta torácica, incluyendo descripción de trombos y calcificaciones.
- Diagnóstico diferencial de masas mediastínicas anteriores.
- Lesiones de la aorta ascendente.
- Exacta demostración de trombos intraluminales en vena Cava y Aorta.
- Diferenciación de lesiones del hilio hepático: vascular, biliar y nodulares. En este sentido: a) Identificación de neoplasias y/o nódulos linfáticos anormales; b) Identificación de Vena Porta intrahepática para la evaluación del paciente icterico.
- Identificación de la vena esplénica, confluencia venosa portal y vena cava inferior para el estudio del páncreas.
- Demostración de malformaciones arteriovenosas en el abdomen y en las extremidades, especialmente si incluyen afectación de tejidos blandos.
- Diagnóstico de aneurismas y lesiones arteriovenosas de los vasos de mediano y pequeño calibre de la cabeza y el cuello.

Comentario.

Tras lo expuesto parece claro que el TAC es una de las técnicas radiológicas actuales con un porvenir brillante en Angiología y Cirugía Vascular para el diagnóstico de ciertas enfermedades que hasta el presenta requerían inexcusamente la práctica de la angiografía, con los riesgos que ésta entraña. La detección precoz de aneurismas, independientemente de su localización, el seguimiento de pacientes operados a nivel del Sector Aorto-Ilíaco, el diagnóstico de hemorragias y hematomas retroperitoneales, la apreciación de malformaciones vasculares y el reconocimiento de anomalías morfológicas es fácil y sencillo, además de inocuo, por este método, cuyas posibilidades son cada día mayores, de la mano de la aparición de nuevas generaciones de aparatos, capaces de realizar cortes más precisos en un tiempo menor.

RESUMEN

Basándose en su experiencia, los autores exponen las aplicaciones de la tomografía axial computarizada en el diagnóstico de la patología vascular periférica. La revisión de la literatura en este campo permite la discusión sobre otros métodos de investigación vascular, lo cual facilita la enumeración de las ventajas de la TAC en determinadas situaciones y sus posibilidades futuras en el diagnóstico de este tipo de patología.

SUMMARY

According to authors's experience, the applications of the computarized axial tomography in Peripheral Vascular Pathology diagnosis are exposed. A discussion about other methods is made and permits to underline the advantages of the tomography in some special circumstances and their futures possibilities in this pathology.

BIBLIOGRAFIA

1. YELLIN, A. E. y SHORE, E. H.: Surgical mangement of arterial occlusion following percutaneous femoral angiography. «*Surgery*», 73:722, 1973.
2. ZWEIBEL, W.: Introduction to vascular ultrasonography. «*Academic Press*». Londres, 1982.
3. BERNSTEIN, E. F.: «Noninvasive Diagnostic Techniques in Vascular Disease». 2, ^a Ed. Mosby Company. San Luis. 1982.
4. AMBROSE, J.: Computerized X-ray scanning of the brain. «*J. Neurosurg.*», 40:679, 1974.
5. HOUNFIELD, G. N.: Picture quality of computed tomography. «*Am. J. Roentgenol.*», 127:3, 1976.
6. SHEEDY, P. F.; STEPHENS, D. H.; HATTERY, R. R. y cols.: Computed tomography of the body: Initial clinical trial with the EMI prototype. «*Am. J. Roentgenol.*», 127:23, 1976.
7. ALFIDI, R. J.; MACKINTYRE, W.; MEANEY, T. F. y cols.: Experimental studies to determine application of CAT scanning to the human body. «*Am. J. Roentgenol.*», 126:199, 1975.
8. STEPHENS, D. H.; HATTERY, R. R.; SHEDDY, P. F.: Computed tomography of the abdomen. «*Radiology*», 119:331, 1976.
9. SAGEL, S. S.; STANLEY, R. J.; LEVITT, R. G.; GEISSE, G.: Computed tomography of the kidney. «*Radiology*», 124:359, 1977.
10. ALFIDI, R. J.; HAAGA, J. R.; HAVRILLA, T. R. y cols.: Computed tomography of the liver. «*Am. J. Roentgenol.*», 127:69, 1976.
11. MARCOS LÓPEZ, J.; ILLANAS SANZ, M.; RAMOS GONZÁLEZ, J. y cols.: La tomografia por ordenadores en el diagnóstico de las masas abdominales. «*Medicine*» (Ed. Esp.) 4:216, 1978.
12. HARRIS, R. D. y HOUGEN, M. L.: Early diagnosis of tuberculous thoracic aortic aneurysms by computerized axial tomography. «*Computerized Tomography*», 2:49, 1978.
13. BERNSTEIN, E. F.; HARRIS, R. D.; LEOPOLD, G. R.: Ultrasound and CT Scanning in the noninvasive evaluation of abdominal aortic aneurysms. En: BERGAN, J. J. y YAO, J. S. T. (Eds.) «*Surgery of the Aorta and its Body Branches*». Nueva York, Gruna and Stratton Inc. págs.: 43-68, 1979.
14. AXELBAUM, S. P.; SCHELLINGER, D.; GOMES, M. N. y cols.: Computed tomographic evaluation of aortic aneurysms. «*Am J. Roentgenol.*», 127:75, 1976.
15. HAAGA, J. R. y REICH, N. E.: «*Computed Tomography of Abdominal Abnormalities*». Págs.: 163-169. C. V. Mosby. San Luis, 1978.
16. SEGURA CABRAL, J. M.: «*Ultrasongrafía Abdominal*». Ed. Norma, Madrid, 1981.
17. CARTER, B. L. y WECHSLER, R. J.: Computed tomography of the retroperitoneal abdominal wall. «*Semin. Roentgenol.*», 13:201, 1978.
18. SCHELLINGER, D.: CT of abdominal aortic aneurysms. «*Society of Computerized Tomography. Post-graduate Course*». San Diego, 24 de febrero al 1 de marzo, 1979.
19. BERGMAN, A. y NEIMAN, H. L.: Computed tomography in the detection of retroperitoneal hemorrhage after translumbar aortography. «*Am. J. Roentgenol.*», 131:831, 1978.
20. HAAGA, J. R.; BALDWIN, N.; REICH, N. y cols.: CT detection of infected synthetic grafts: Preliminary report of a new sign. «*Am. J. Roentgenol.*», 131:317, 1978.
21. STEELE, R.; SONES, P.; HEFFNER, L.: The detection of interior vena cava thrombosis with computed tomography. «*Radiology*», 128:385, 1978.

22. ROYAL, S. y CALLEN, P.: CT Evaluation of anomalies of the Inferior Vena Cava and left renal vein. «Am. J. Roentgenol.», 132:759, 1979.
23. MICHELS, L. G.; BENTSON, J. R.; WINTER, J.: Computed tomography of cerebral venous angiomas. «J. Computer Assisst. Tomogr.», 1:149, 1977.
24. DI CHIRO, G.; DOPPMAN, J. L.; WENER, L.: Computed tomography of spinal cord arteriovenous malformations. «Radiology», 123:351, 1977.
25. KOROBKIN, M.; KRESSEL, H. Y.; MOSS, A. A. y cols.: Computed tomographic angiography of the body. «Radiology», 126:807, 1978.
26. GADO, M.; PHELPS, M.; COLEMAN, R.: An extravascular component of contrast enhancement in cranial computed tomography. Part I: The tissue blood ratio of contrast enhancement. «Radiology», 117:589, 1975.
27. PORTA AZNÁREZ, R. M.; GONZÁLEZ REIMERS, C. E.; SANTOLARIA, F.; SORIANO, A.: Aneurismas de la aorta abdominal: nuevas técnicas diagnósticas. «Cardiovascular Reviews and Reports», 3:24, 1982.