

**Angiotomografía cerebral en el estudio de la hemorragia subaracnoidea**

**Cerebral angiography in the study of subarachnoid hemorrhage**

**Dra. Cristina Rivero García; Dr. Sergio Vega Basulto; Dr. Andrés González González; Dra. Bárbara Borrero**

Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Doménech.  
Camagüey, Cuba.

**RESUMEN**

Se estudiaron prospectivamente 49 pacientes en la etapa de enero de 1999 a junio de 2000, a los que se les realizó angiotomografía cerebral y arteriografía cerebral, en el criterio de inclusión se tuvo en cuenta a los pacientes con antecedentes de hemorragia subaracnoidea, diagnosticada por punción lumbar o tomografía arteriocerebral simple anterior o con fuertes sospechas clínicas de padecer de aneurismas o malformaciones arteriovenosas. Las angiotomografías cerebrales fueron realizadas en un tomógrafo helicoidal, procesadas con reconstrucciones en tercera dimensión, multiplanar, de superficie sombreada y máxima intensidad de proyección. La inyección del contraste se realizó manualmente con dosis de 60 mm de contraste. Las arteriografías se realizaron con equipo convencional, en la gran mayoría de los casos por punción carotídea directa. Ambos métodos fueron analizados de forma individual y posteriormente conjunta y ambos analizados con los resultados quirúrgicos. Fueron detectados 35 aneurismas y 9 malformaciones arteriovenosas. En tres casos se observaron aneurismas múltiples y en otros dos casos asociados a malformaciones arteriovenosas. Se obtuvo un 94 % de sensibilidad en la valoración inicial y el análisis conjunto contribuyó a la adquisición de experiencia. Consideramos que la angiotomografía helicoidal permite un rápido despistaje con solo el riesgo de la reacción adversa al medio de contraste, que

puede orientar la realización de la arteriografía, con ahorro de recursos y riesgos mínimos para el paciente puede, incluso en casos seleccionados, sustituir la arteriografía convencional preoperatoria y agilizar la conducta terapéutica. Esta técnica puede ser aplicada en todos los centros que disponen de tomógrafo con similares características.

**DeCS:** HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA; ANGIOTOMOGRAFIA CEREBRAL; TOMOGRAFÍA.

## **ABSTRACT**

Forty nine patients were prospectively studied within the period from January 1999 to June 2000. They were performed angiogram computed and cerebral arteriography. For the inclusion criterion, patients with antecedents of subarachnoid hemorrhage, diagnosed through lumbar puncture or simple anterior computed axial tomography or with strong clinical suspicion of suffering from aneurysms or arteriovenous malformations. Angio TC were performed in a helical tomographer, processed in third dimension, multiplane reconstruction, of shading surface and maximal projection intensity reconstructions. Contrast injection was manually carried out with a conventional equipment, in the great majority of cases by direct carotid puncture. Both methods were analyzed individually and posteriorly joined and with surgical results in both.

Thirty five aneurysms and arteriovenous malformations were detected. In three cases, multiple aneurysms associated cases; 94 % of sensitivity in the initial valuation was obtained, and the whole analysis contributed to the acquisition of experience. We consider that the helical angio computed tomography allows a rapid performance with the only risk of the adverse reaction to the contrast medium, which may guide arteriography, with minimal risk and resources for the patient. It may substitute preoperative conventional arteriography and speed up therapeutic behavior. This technique may be applied in all centers which have a tomographer with similar characteristics to their tomographer at disposal.

**DeCS:** SUBARACHNOID HEMORRHAGE; CEREBRAL ANGIOGRAPHY; TOMOGRAPHY.

## INTRODUCCIÓN

La aparición de una hemorragia subaracnoidea espontánea (HS) ha hecho necesaria la práctica de una panarteriografía cerebral como referencia para la evaluación de la vascularización intracraneal, pero esta técnica tiene ciertos riesgos de complicaciones vasculares, incluyendo hematomas, espasmos y rupturas vasculares.<sup>1</sup>

Se calcula que la incidencia de la hemorragia subaracnoidea es de alrededor de 11/100 000 habitantes por año y este proceso determina una elevada mortalidad, así como posibles graves secuelas, por lo que constituye un hecho de gran valor el estudio precoz de los pacientes que han sufrido un cuadro de hemorragia subaracnoidea, o que existan otros elementos que apoyen la presencia de posibles factores etiológicos con el interés de establecer el diagnóstico precoz y la conducta terapéutica adecuada. Entre las principales causas de hemorragia subaracnoidea aparecen en orden de frecuencia: las roturas de aneurismas cerebrales, las roturas de malformaciones arteriovenosas y, en menor grado, las causas tumorales y los traumatismos, datos que se reiteran en las bibliografías consultadas.<sup>2-4</sup> Los sitios más comunes de localización de los aneurismas cerebrales son: unión de la comunicante anterior, unión de la comunicante posterior con la carótida interna, bifurcación de la arteria cerebral media y parte alta del tronco basilar, mientras que las malformaciones arteriovenosas se sitúan en todas partes del cerebro, tallo cerebral o médula espinal, y son más comúnmente localizadas en la mitad posterior de los hemisferios cerebrales.<sup>2, 5</sup>

En los últimos años ha existido un gran avance en los métodos de diagnóstico por imágenes, concretamente la aparición de las modernas tomografías helicoidales y los equipos de resonancia magnética nuclear, que se han convertido en una nueva herramienta para la evaluación de alteraciones vasculares.<sup>3, 6-9</sup>

En nuestro medio se han venido utilizando las arteriografías por punción carotídea directa o por cateterismo de los troncos supraaórticos, este último con serias limitaciones de equipamiento e instrumental en esta etapa de período especial, ambos exámenes muy cruentos para el paciente y con posibilidades de riesgo por la instrumentación.

Con la introducción de la tomografía axial computarizada de tipo helicoidal, en nuestra provincia se abrieron nuevas perspectivas que comenzamos a desarrollar rápidamente. Realizando la inyección endovenosa de un bolo de contraste, teniendo en cuenta el tipo de circulación del mismo, se obtiene información que después de

procesada permite una adecuada visualización de las estructuras vasculares del Polígono de Willis lo que se ha denominado angiotomografía cerebral.

En centros especializados este examen se efectúa con bomba de inyección y programas especiales que detectan el bolo o concentración del contraste, recursos de los que no disponemos, no obstante a nuestras limitaciones, hemos realizado la inyección de contraste tratando de ajustarla al tiempo adecuado y hemos obtenido imágenes con bastante similitud a las publicadas con procesamiento de tercera dimensión (3 D) de superficie sombreada (SSD), de máxima intensidad de proyección (MIP) y multiplanar, lo que nos ha permitido obtener información de la anatomía vascular, tanto de la luz como de la pared y tejidos circundantes, con un mínimo de molestias para el paciente, y con solo las complicaciones que pudieran producir la alergia al medio de contraste.<sup>11-13</sup>

Con el interés de introducir y desarrollar la angio TC en nuestro medio, se inicia este trabajo que realizó una valoración inicial e individual de este método, comparándolo con la arteriografía y los resultados de la intervención quirúrgica. Además con el objetivo de determinar el valor de la Angio TC cerebral y compararlo con las arteriografías cerebrales en pacientes con antecedentes de hemorragia subaracnoidea, fuertes sospechas clínicas de aneurismas o malformaciones arteriovenosas.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio experimental, analítico y retrospectivo de los pacientes que acudieron al hospital Manuel Ascunce Domenech de Camagüey, en el período de enero de 1999 a julio de 2000, con antecedentes de haber padecido de un cuadro de hemorragia subaracnoidea detectada por la TAC simple o punción lumbar o por presentar fuertes sospechas clínicas de posible presencia de aneurismas o malformaciones arteriovenosas cerebrales a los que se les realizó Angio TC y arteriografía cerebral.

La Angio TC fue realizada en un tomógrafo helicoidal SIEMENS SOMATON AR STAR con cortes de 2 mm de grosor con 3 mm de velocidad de la mesa con técnicas de procesamiento tridimensional (3D), MNP, MIP y SSD.

Como medio de contraste se utilizó Meglumine Diatrizoate al 76 %, con dosis entre 60 y 100 ml (inferior a la reportada en la bibliografía), e inyección manual, previa colocación de una bránula 14 ó 16 a nivel de la flexura del codo, (no disponemos de bomba de inyección) comenzando los cortes en el menor plazo posible teniendo en cuenta el desplazamiento de la persona que inyecta el contraste a la cabina del equipo (20 seg aproximadamente).

Las arteriografías fueron realizadas generalmente por punción directa (por dificultades con el instrumental) con especial interés en la localización del proceso hemorrágico visualizado por TAC, y siempre por cateterismo ante la sospecha de procesos localizados en fosa posterior.

La recolección de los datos se efectuó por medio de encuestas que incluyeron:

Ø Edad

Ø Sexo

Ø Antecedentes personales y familiares.

Ø Tiempo de evolución del proceso.

Ø Resultados de la TAC simple y contrastada.

Ø Dosis de contraste

Ø Determinación de la posible causa y característica de la imagen (localización, dimensiones, dimensión, diámetro del cuello).

Ø Tiempo de procesamiento de la imagen.

Ø Hallazgos en las arteriografías cerebrales.

Ø Complicaciones y reacción al contraste en ambos métodos.

Ø Ambos exámenes fueron valorados independientemente y de forma conjunta; posteriormente se recogieron los resultados de la intervención quirúrgica.

## **DISCUSIÓN**

Se incluyeron en el estudio un total de 56 pacientes a los que se les realizaron Angio TC y arteriografías, al detectarse 33 aneurismas y 9 malformaciones arteriovenosas.

Las edades estuvieron comprendidas entre 6 y 56 años con predominio del sexo femenino.

En el mayor número de enfermos positivos se recogió el antecedente de haber presentado cuadro de H.S.A, previa en el momento de realizarse el examen, y el

tiempo de evolución estuvo comprendido entre las seis horas hasta tres años posteriores al suceso interpretado como H. S. A con una mayor frecuencia entre las 24 y 48 horas de instalación del proceso.

La TAC simple contribuyó al diagnóstico de la hemorragia cuando se realizó antes del quinto día de evolución, en el 85 % de los pacientes, orientando en la mayoría de ellos la posible localización de la lesión. (Fig 1)



**Fig 1. TAC simple de cráneo.  
Hiperdensidad por presencia  
de hemorragia en hendidura  
inter-hemisférica que sugiere  
la posibilidad de aneurisma al  
nivel de la comunicante anterior.**

Teniendo en cuenta nuestras limitaciones de recursos, la dosis de contraste utilizada fue inferior a la reportada en la bibliografía (100-120 cc), en ocasiones reducida a la mitad (60 ml), se colocó en todos los afectados una bránula gruesa generalmente en la flexura del codo, obteniéndose una aceptada calidad de la imagen que ha permitido hacer diagnóstico. Todos los enfermos fueron procesados en 3D, MNM, SSD y MIP.

En tres de los cuatro pacientes en que existió sospecha clínica por toma de pares craneales (IV par), se demostró la presencia de aneurisma a nivel de la emergencia del comunicante posterior o en la región supraclinoidea.

Se detectaron tres falsos negativos en la Angio TC que consideramos debido a la inexperiencia en el procesamiento de la imagen o por tratarse de pequeños aneurismas, menores de 4 cm. Cuando se analizó el examen conjuntamente con la

arteriografía, se llegó a la conclusión de que había existido error de interpretación en uno de ellos, ya que la imagen había sido interpretada como estructura ósea paraselar en el MIP.

En otro afectado, al inicio de la casuística, se observó por Angio TC la presencia de un gran aneurisma al nivel de la bifurcación de la basilar, no bien demostrado en la arteriografía, al comprobarse en el acto quirúrgico que se trataba de un proceso T ricamente vascularizado.

En las arteriografías se detectaron dos falsos negativos. En uno de ellos había sido observado un aneurisma mayor de 1 cm de diámetro de aspecto trombosado en la Angio TC, y sospechado en la TAC simple, no observado en la arteriografía y confirmado en el acto quirúrgico.

En otro afectado se observó una imagen de aneurisma de 6 mm al nivel de la cerebral media en la Angio TC, y no así en la arteriografía inicial, por lo que fue necesario reexaminar con proyecciones adicionales, confirmado en el diagnóstico de la Angio TC.

En dos pacientes se observó ligera diferencia del tamaño, en el resto existió buena correspondencia entre el tamaño y diámetro del cuello entre la Angio TC y la arteriografía. (Fig 2)



**Fig. 2. Angio TC. Aneurisma al nivel de la emergencia de la cerebral anterior**

En dos enfermos fueron observados y confirmados aneurismas múltiples y en otros dos existió la asociación de aneurismas y malformaciones arteriovenosas.

Todos los exámenes fueron evaluados por un radiólogo especialista por más de veinte años de trabajo y con experiencia en opacificación vascular.

Al inicio, a todos los enfermos negativos en Angio TC se les realizaba arteriografía, pero en la medida en que se ha ido ganando en calidad de la imagen y confiabilidad diagnóstica, solo se realiza a los que se les mantiene fuerte sospecha clínica, por lo que se ha reducido el número de arteriografías, disminuyendo el número de molestias para el paciente y gastos para la institución.

Ocurrieron dos complicaciones leves, posteriores a la realización de la Angio TC, debido a la administración de contraste, que fueron rash cutáneo y temblor.

En el trabajo obtuvimos un 94 % de sensibilidad. Nuestros datos son muy similares a los publicados <sup>1, 2, 7</sup> Hopet, tiene una sensibilidad de un 90 %, una especificidad del 50 %, un valor predictivo positivo al 85.9 %, y un valor predictivo negativo del 60, 9% en una serie de 80 pacientes con aneurismas sintomáticos. Anderson y colaboradores <sup>8</sup> logran una sensibilidad del 86 % y una especificidad del 90 % en una serie de 40 pacientes. Ogawa y colaboradores <sup>11</sup> publican en una serie de 30 pacientes una sensibilidad del 77 % con una especificidad del 87 %. Vieco logra una sensibilidad del 97 % con un 100 % de especificidad y Albérico en 23 pacientes tiene una sensibilidad del 96 % con una especificidad del 100%.

El tiempo de procesamiento de la imagen fue disminuyendo en la medida en que avanzó en el trabajo, no superado los 15 minutos al final del mismo. Algo que hizo centrar la atención fue la diferenciación entre la superposición de la vuelta de vasos y la posible presencia de aneurisma al nivel de las acodaduras de la cerebral media en el M.I.P lo que contribuyó a la necesidad de procesar con mayor detenimiento esta región en algunos pacientes.

A excepción de un enfermo, que mostró un aneurisma al nivel de la bifurcación de la basilar, otro que presentó aneurisma asociado a MAV y dos MAV gigantes, el resto de los afectados fueron intervenidos quirúrgicamente con una morbilidad de un 90 %.



**Tabla 1. Resultados de las Angio TC  
y arteriografías cerebrales**

Aneurismas	Angio TC		Arteriografías		Total de casos
	+	-	+	-	
Carótida interna	3	0	3	0	3
Comunicante anterior	11	2	12	1	13
Comunicante posterior	10	0	10	0	10
Cerebral media	7	0	6	1	7
Tronco basilar	2	1	1	0	1
	32	3	33	2	35
<b>M A V</b>		9		9	9

## CONCLUSIONES

La Angio TC Helicoidal constituye una nueva técnica de diagnóstico mínimamente invasiva y de rápida realización, esta ha sido rápidamente introducida en nuestro centro con un costo mínimo y resultados muy alentadores, a pesar de las limitaciones con el volumen de contraste y la realización de la inyección manual, lo que ha permitido realizar un rápido despistaje disminuyendo molestias y con solo los riesgos para el paciente de la probabilidad de alergia al medio de contraste, con una sensibilidad similar a la arteriografía de un 94 % y la reportada por otros autores, que pueden generalizarse a todos los centros que disponen de tomografía helicoidal en nuestro país, y llegar a sustituir la arteriografía en muchos casos, siempre que sea valorada por un personal experimentado que facilite, de esta forma, la cirugía precoz y un mejor pronóstico para los pacientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Román GM, Dagoberto TM, Angel MP, Alejandro FQ, Gustavo VR. Aneurismas arteriales intracraneales de la circulación anterior. Arch Neurocién (Méx). 1999;4(2):81-86.
2. Montes JM. Aneurismas Cerebrales. Estudios mediante TC Helicoidal (Angio TC) con reconstrucciones tridimensionales. Rev Radiología. 1999;41(4):247-52.

3. Harrison P. Principios de Medicina Interna. T.2. 11<sup>na</sup> ed. New York: Editorial Interamericana Mc Grawhill; 2000. p. 23775-83.
4. Caplan LR. Cerebrovascular Disease. En: Stein A, editor. JAYH. Internal Medicine. 4. ed. ST Louis: Mosby; 1986. p. 1074-78.
5. Longstreth Wt. 1 year. Survival after spontaneous. Subarachnoid Hemorrhage. Afor. 1993;43:7712-8.
6. Guevara-Dondé JE. Hematoma Subdural Sub-Agudo como complicación de una Malformación Arteriovenosa. Rev Ecuat Neurol. 1996;(5):63-5.
7. Reiger J. Hosten N, Neumannk R. Initial Clinical Experience with espiral C7 and 3D Arterial Reconstruction in Ultracranial Aneurysms and Arteriovenous Malformations. Neuroradiology. 1996; 38:245-51.
8. Platet AR, Caseys M. Evaluation of the Circle of Willis with there-dimensional Ct Angiography in patiens with Suspected. Intracranial Aneurysms. AJNRR. 1995;16:1571-8.
9. Anderson GB, Findlay JM, Steinke O. Experience with Computed Tomography for the detection of intracranial aneurysms in the setting of acuts. Subarachnoid hemorrhage. Neuro Surg. 1997;16:1571-8.
10. Hope JKA, Wilson JL, Thomson FJ. Three Dimensional CT. Angiography in the detection and caracterizations of Intracranial berry Aneurysms. AJNR. 1996;17:439-45.
11. Montero MJ, Dolores HC. Aplicaciones y protocolos específicos. Angio TC. 1999;141:11-3.
12. Kalender WAA, Polacin A. Physical performance characteristics of spiral CT Scanning. Med Phys. 1991;18:910-5.
13. Napels Marks MP, Rubin GD. CT Angiography with spiral. CT and Maximun intensity proyection. Radiology. 1992;185:605-10.

Recibido: 1 de marzo de 2002

Aprobado: 3 de abril de 2002

*Dra Cristina Rivero García.* Especialista de II de Radiología. Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Manuel Ascunce Doménech. Camagüey, Cuba.