

## Algunas reflexiones sobre la utilidad de la angiografía por resonancia magnética en la cirugía de aneurismas intracraneales rotos

Con mucho interés hemos leído el artículo de Santos-Ditto et al, donde se aborda el tema de la utilidad de la resonancia magnética (RM) en el estudio angiográfico preoperatorio de pacientes con aneurismas intracraneales rotos [1]. Ciertamente, éste es un tema discutido de manera amplia en la actualidad por la comunidad de neurocirujanos que se dedica al tratamiento de este importante problema de salud, cuando se conoce que aproximadamente el 6% de los humanos tiene el riesgo de padecer un aneurisma intracraneal no roto [2].

Indudablemente, los autores de este trabajo hacen referencia, en un marco bastante aceptable, al alcance y las limitaciones conocidas de este magnífico proceder imaginológico que cada día gana más aceptación entre los neurocirujanos como opción diagnóstica para esta frecuente dolencia, con la salida al mercado de equipos potentes que disponen de una resolución marcada y que mejoran extraordinariamente la calidad de las imágenes obtenidas, incluso en tercera dimensión. No obstante, queremos expresar algunas reflexiones en torno a las indicaciones y la idoneidad de esta variante de estudio angiográfico en la patología que nos ocupa y que, de manera invariable, no se pueden soslayar.

Los autores han hecho una exposición clara de las ventajas de este proceder en la evaluación prequirúrgica de pacientes con aneurismas intracraneales rotos, dirigido a obviar completamente en el futuro la utilización de la angiografía cerebral (AC) para el mismo propósito. Dichas ventajas están fundamentadas en lo mínimamente invasivo del proceder, su rapidez y la ausencia de radiaciones ionizantes, con independencia de que se sabe, además, la incidencia, no despreciable, de fallos renales tras la administración de soluciones de contraste sin las cuales la AC no se puede realizar.

Se hace también referencia a las dificultades para acomodar los ventiladores mecánicos con dispositivos ferromagnéticos, en el momento del estudio con angio-RM, que verdaderamente representan una gran limitación para el estudio de pacientes con deterioro neurológico importante, en los cuales es imprescindible el uso de estos dispositivos constantemente, junto con los aparatos de monitorización con idénticas características de construcción; todos ellos son obstáculos para la obtención de imágenes de adecuada calidad. Los autores de este artículo, de una manera muy creativa, han sabido superarlos inteligentemente con la colocación de extensiones que los alejen del equipo de angio-RM.

Entre los aspectos que queremos mencionar en este estudio está el hecho de que no se comparó en esta serie la utilidad del proceder mencionado con la angiografía mediante la TAC (angio-TAC) y hoy algunos autores informan de una calidad superior de las imágenes obtenidas por este último método [3].

El objetivo principal de este trabajo es, sin lugar a dudas, probar la efectividad de la angio-RM para el diagnóstico de los aneurismas intracraneales como única prueba diagnóstica que sustituya definitivamente el uso de la AC para este propósito, pero cabe preguntarse si el riesgo bajo que tiene la AC realmente justifica la eliminación de este recurso probado tan importante, considerado como la técnica de referencia en el diagnóstico de la enfermedad aneurismática cerebral.

Los autores de este trabajo han demostrado claramente la alta calidad de las imágenes de la circulación cerebral que se obtienen en los estudios por angio-RM de los pacientes con aneurismas intracraneales, las cuales, sin lugar a dudas, muestran una alta resolución que provee al neurocirujano de una información sustancial para la planificación del abordaje quirúrgico, tan individual para cada paciente.

En esta investigación también se comparan las imágenes obtenidas por angio-RM con las imágenes de la angiografía cerebral por sustracción digital convencional (ASD) realizadas en el grupo A de esta misma serie. Hoy se conoce que muchas instituciones en el mundo tratan a gran cantidad de pacientes con aneurismas intracraneales mediante el empleo de la angiografía cerebral por sustracción digital rotacional en tercera dimensión (ASD-3D), que facilita imágenes superiores en calidad y resolución a las mostradas por estos autores. Por otra parte, se sabe que en pacientes con aneurismas intracraneales y otras malformaciones vasculares cerebrales, la morbilidad por ASD es extraordinariamente baja [4,5].

Con independencia de que los autores no incluyen a pacientes tratados por cirugía endovascular en esta serie (lo que sin lugar a dudas es una limitación importante de este estudio), esta modalidad terapéutica gana cada vez más terreno en la práctica neuroquirúrgica actual para el tratamiento de varios tipos de malformaciones vasculares, y para la ejecución de tales técnicas se hace imprescindible el uso de estudios angiográficos donde la ASD-3D tiene gran aceptación en la mayoría de los centros de vanguardia con gran experiencia al respecto, lo que se fundamenta en la facilidad que este recurso ofrece para analizar y planificar las múltiples variantes posibles que hay que usar en la embolización arterial, como tratamiento definitivo para algunos aneurismas intracraneales, sin dejar de mencionar las ventajas relacionadas con la reducción del número de exposiciones a las radiaciones que esta modalidad permite [6,7]. En los pacientes seleccionados para tratarse con esta variante, la embolización como proceder terapéutico puede realizarse mediante el mismo catéter para el diagnóstico. También se ha informado previamente de los costos, los beneficios y la efectividad de la angiografía intraoperatoria en el tratamiento de pacientes con aneurismas intracraneales, y un número considerable de autores ha dejado bien definidas las ventajas de esta opción [8].

Se ha estudiado y probado de forma definitiva el hecho de que algunos aneurismas, principalmente los de menos de 3 mm, desafortunadamente no pueden ser reconocidos por el neurocirujano si se emplea otra técnica de ima-

gen que no sea la AC con catéter intraarterial en alguna de sus variantes [3]. La detección de algún aneurisma pequeño —que se haya roto o no— en asociación con algún aneurisma de tamaño mayor influye significativamente en el tratamiento quirúrgico del paciente, ya sea por métodos convencionales o de abordaje endovascular, y se considera la idea de que, en estos casos, el tratamiento quirúrgico de aneurismas múltiples puede realizarse de una sola vez.

Llama la atención el hecho de que, en un grupo de pacientes (el B), la correlación de los resultados obtenidos con la angio-RM se realizó solamente con los hallazgos quirúrgicos y no con exámenes angiográficos que, como 'patrón oro', debieron haberse realizado en la totalidad de los casos, al menos si se siguen los principios metodológicos que rigen un estudio de eficacia diagnóstica. En este punto es significativo señalar que en ninguno de estos pacientes se comprobó la presencia de aneurismas menores de 10 mm, lo que podría haberse considerado como un 'falso negativo' sobre la base del reconocimiento —por la mayoría de los autores dedicados al tema— de la limitación de la angio-RM para detectar aneurismas menores de 3 mm [3].

A pesar de las ventajas de la angio-RM sobre la AC, y sin dejar de reconocer las 'precisas' imágenes de la arquitectura de la circulación cerebral que se obtienen con esta técnica, por las razones antes expuestas consideramos que es improbable sostener la tendencia que apunta a abandonar la AC como 'patrón oro' en la evaluación de pacientes con aneurismas intracraneales.

H.J. Lezcano-Ortiz<sup>a</sup>, R. Peregrino-Reyes<sup>b</sup>,  
M. Pérez-Fonseca<sup>b</sup>, J. Rodríguez-Morales<sup>b</sup>,  
P.J. Estévez-Sánchez<sup>b</sup>

Accepted tras revisión externa: 14.11.05.

<sup>a</sup> Servicio de Neurocirugía. <sup>b</sup> Departamento de Imagenología. Hospital General Universitario Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo-Granma, Cuba.

Correspondencia: Dr. Humberto Jesús Lezcano Ortiz. Servicio de Neurocirugía. Hospital General Universitario Carlos Manuel de Céspedes. Ctra. Central Vía a Santiago de Cuba, km 1. Bayamo-Granma 85100, Cuba. E-mail: hlezcano.grm@info-med.sld.cu

## BIBLIOGRAFÍA

1. Santos-Ditto R, Valle-Ochoa R, Santos-Franco JA, Mora-Benites H. Utilidad de la angiografía por resonancia magnética. *Rev Neurol* 2005; 41: 455-62.
2. Lacerda-Gallardo AJ, Abreu-Pérez D, Rodríguez-Sánchez LA, Vega-Basulto SD. Tratamiento quirúrgico en los aneurismas intracraneales rotos asociados con infartos cerebrales. *Revista Mexicana de Neurociencia* 2005; 6: 245-9.
3. Sato M, Nakano M, Sasanuma J, Asari J, Watanabe K. Preoperative cerebral aneurysm assessment by three-dimensional magnetic resonance angiography: feasibility of surgery without conventional catheter angiography. *Neurosurgery* 2005; 56: 903-12.
4. Cloft HJ, Joseph GJ, Dion JE. Risk of cerebral angiography in patients with subarach-

- noid hemorrhage, cerebral aneurysm, and arteriovenous malformation: a metaanalysis. *Stroke* 1999; 30: 317-20.
5. Leffers AM, Wagner A. Neurologic complications of cerebral angiography. A retrospective study of complication rate and patient risk factors. *Acta Radiol* 2000; 41: 204-10.
  6. Abe T, Hirohata M, Tanaka N, Uchiyama Y, Kojima K, Fujimoto K, et al. Clinical benefits of rotational 3D angiography in endovascular treatment of ruptured cerebral aneurysm. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 686-8.
  7. Unger B, Link J, Trenkler J, Bohm-Jurkovic H. Digital 3D rotational angiography for the preoperative and preinterventional clarification of cerebral arterial aneurysms. *Rofo* 1999; 170: 482-91.
  8. Tang G, Cawley CM, Dion JE, Barrow DL. Intraoperative angiography during aneurysm surgery: a prospective evaluation of efficacy. *J Neurosurg* 2002; 96: 993-9.

**Réplica.** Tuvimos la inquietud de publicar nuestra experiencia en un país en vías de desarrollo donde hay que dar uso y mano de lo que se tiene, sin que esto sea comúnmente lo convencional u ortodoxo. Llevábamos ya algún tiempo operando pacientes sin apoyo de imágenes de angiografía por fallos del angiógrafo del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, una institución que da cobertura a una población amplia e importante de la región costera de nuestro país. Con la finalidad de atender oportunamente a los pacientes y no dejarlos a su evolución natural con el riesgo de nueva ruptura, decidimos tratarlos con las imágenes obtenidas con la angiorresonancia. Desde el punto de vista anecdótico vimos que se obtuvieron buenos resultados quirúrgicos; por tanto, realizamos la revisión bibliográfica, donde observamos que ya existían publicaciones que comentaban e informaban de las bondades de la angiorresonancia en el diagnóstico de la enfermedad aneurismática cerebral, y decidimos realizar un estudio comparativo, prospectivo, que es el que se publicó en *Revista de Neurología* y al cual Lezcano-Ortiz et al hacen puntuales y adecuadas observaciones [1-9].

En nuestro estudio no realizamos comparación con la angiografía mediante tomografía computarizada porque no contamos con un tomógrafo helicoidal adecuado. Es innegable que la calidad de la angiotomografía para demostrar las características de los aneurismas es de una gran utilidad con el fin de obtener información valiosa para su tratamiento [10-17]. Efectivamente, la angiografía 3D ha superado con mucho a la angiografía por sustracción digital, que aún se considera el patrón oro [18]. No creemos que la angiografía cerebral deba sustituirse; sin embargo, el avance tecnológico y la información respecto a las hemorragias subaracnoideas y las lesiones hemorrágicas e isquémicas asociadas que nos brindan las imágenes por resonancia magnética son algo que la panangiografía cerebral, por sí misma, no puede ofrecer [2-9].

En Ecuador, sobre todo en las instituciones donde trabajamos, la terapia endovascular o

neurroradiología intervencionista se encuentra como un terreno recientemente incorporado al arsenal terapéutico, y por eso no planificamos las acciones con esta técnica. Sin embargo, somos conscientes de que los aneurismas intracraneales, rotos o no, se tratarán casi en su totalidad por vía endovascular, motivo por el cual diversos especialistas se están formando en la técnica endovascular fuera del país. En ese aspecto, la angiografía cerebral no será sustituida, pero seguirá requiriendo del apoyo de la imágenes de resonancia magnética para determinar lesiones hemorrágicas o isquémicas asociadas, así como de hidrocefalia, situaciones que modifican la planificación del tratamiento.

En resumen, agradecemos la atención brindada al artículo y los comentarios acertados y enriquecedores que de él se hicieron. La finalidad del trabajo fue demostrar nuestra experiencia, la de un país con importantes limitaciones tecnológicas, en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales rotos con el uso de la angiorresonancia, con resultados que creemos buenos.

R. Santos-Ditto<sup>a</sup>, J.A. Santos-Franco<sup>b</sup>

Aceptado tras revisión externa: 03.07.06.

<sup>a</sup> Servicio de Neurocirugía. Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Guayaquil, Ecuador. <sup>b</sup> Servicio de Terapia Endovascular. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. México DF, México.

Correspondencia: Dr. R. Santos Ditto. Servicio de Neurocirugía. Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Cañar 609 y Coronel, Torre Médica n.º 1. Guayaquil, Ecuador. E-mail: robertosantos@porta.net

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Santos-Ditto R, Valle-Ochoa C, Santos-Franco J.A, Mora-Benites H. Utilidad de la angiografía por resonancia magnética. *Rev Neurol* 2005; 41: 455-62.
2. Nakajima F, Shibahara N, Arai M, Gohji K, Ueda H, Katsuoka Y. Intracranial aneurysms and autosomal dominant polycystic kidney disease: follow up study by magnetic resonance angiography. *J Urol* 2000; 164: 311-3.
3. The Magnetic Resonance Angiography in Relatives of Patients with Subarachnoid Hemorrhage Study Group. Risks and benefits of screening for intracranial aneurysms in first-degree relatives of patients with sporadic subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med* 1999; 341: 1344-50.
4. Ronkainen A, Henesniemi JA, Ryyänen M, Puranem MI, Kuivaniemi H. A ten percent prevalence of asymptomatic familial intracranial aneurysms: preliminary report on 110 magnetic resonance angiography studies in members of 21 Finnish familial intracranial aneurysm families. *Neurosurgery* 1994; 35: 208-13.
5. Weismann M, Bruckmann H. Magnetic resonance imaging of subarachnoid hemorrhage. *Rofo* 2004; 176: 500-5.
6. Adams WM, Laitt RD, Jackson A. The role of MR angiography in the pre-treatment assess-

- ment of intracranial aneurysms: a comparative study. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21: 1618-28.
7. Spotti AR, García-Lima E, Tostes-Santos ML, De Almeida-Magalhaes AC. Angiografia pela ressonância magnética nos aneurismas intracranianos. Estudo comparativo com a angiografia cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 2001; 59: 384-9.
  8. Keogh AJ, Vhora S. The usefulness of magnetic resonance angiography in surgery for intracranial aneurysms that have bled. *Surg Neurol* 1998; 50: 122-9.
  9. Watanabe Z, Kikuchi Y, Izaki K, Hanyu N, Lim FSH, Gotou H, et al. The usefulness of 3D MR angiography in surgery for ruptured cerebral aneurysms. *Surg Neurol* 2001; 55: 359-64.
  10. White PM, Wardlaw JM, Easton V. Can non-invasive imaging accurately depict intracranial aneurysms? A systematic review. *Radiology* 2000; 217: 361-70.
  11. Harrison M, Blake J, Gilbert G, Blake W. Preliminary results on the management of unruptured intracranial aneurysms with magnetic resonance angiography and computed tomographic angiography. *Neurosurgery* 1997; 40: 947-57.
  12. Kouskouras C, Charitanti A, Giavroglou C, Foroglou N, Selviaridis P, Kontopoulos V, et al. Intracranial aneurysms: evaluation using CTA and MRA. Correlation with DSA and intraoperative findings. *Neuroradiology* 2004; 46: 842-50.
  13. Wilms G, Guffens M, Gryspeerdt S, Bosmans H, Maaly M, Boulanger T, et al. Spiral CT of intracranial aneurysms: correlation with digital subtraction and magnetic resonance angiography. *Neuroradiology* 1996; 38: 20-5.
  14. Velthuis BK, Van Leeuwen MS, Witkamp TD, Ramos LM, Berkelbach van der Sprenkel JW, Rinkel GJ. Computerized tomography angiography in patients with subarachnoid hemorrhage: from aneurysm detection to treatment without conventional angiography. *J Neurosurg* 1999; 91: 761-7.
  15. González-Darder JM, Feliu R, Pesudo JV, Borrás JM, Gómez R, Díaz C, et al. Tratamiento quirúrgico de los aneurismas de la arteria comunicante anterior basado en el estudio de angio-TC con reconstrucción tridimensional y sin angiografía preoperatorio. *Neurocirugía* 2002; 13: 446-54.
  16. Alberico RA, Patel M, Casey S, Jacobs B, Maguire W, Decker R. Evaluation of the circle of Willis with three-dimensional CT angiography in patients with suspected intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1995; 16: 1571-8.
  17. Villablanca JP, Jahan R, Hooshi P, Lim S, Duckwiler G, Patel A, et al. Detection and characterization of very small cerebral aneurysms by using 2D and 3D helical angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1187-98.
  18. Okahara M, Kiyosue H, Yamashita M, Nagatomi H, Hata H, Saginoya T, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance angiography for cerebral aneurysms in correlation with 3D-digital subtraction angiographic images. A study of 133 aneurysms. *Stroke* 2002; 33: 1803-8.