

## Resonancia magnética en las enfermedades cardiovasculares congénitas: ¿debe realizarse siempre?

RICARDO OBREGÓN<sup>1</sup>

Cuando Félix Bloch y Edward M. Purcell en el año 1946 describían por primera vez el fenómeno físico de la resonancia magnética nuclear (RMN) no habrán imaginado la extraordinaria evolución que sufriría su descubrimiento. La importancia de este método queda reflejada en el último Premio Nobel de medicina que fuera adjudicado a Paul C. Lauterbur debido a sus investigaciones de RMN en el área de la salud.

La RMN tiene la capacidad de estudiar la morfología cardíaca, analizar la función biventricular, tipificar tejidos y cuantificar flujos, por lo que aparece como el método de diagnóstico incruento más completo de nuestros días. No llama la atención que se considere de primera elección en un gran número de patologías congénitas. El trabajo de Gutiérrez y colaboradores (1) enfatiza el valor de la RMN en la patología extracardíaca, especialmente la que compromete la aorta, la arteria pulmonar y el retorno venoso anómalo.

En la actualidad la coartación de la aorta es una de las principales indicaciones de RMN cardiovascular. Esta patología que compromete la porción descendente del vaso se estudia en forma primaria mediante la ecocardiografía Doppler de superficie. Con este método, la cuantificación de su gravedad se logra por las velocidades y gradientes que provoca la estenosis del vaso. La interposición del pulmón como las diferentes direcciones que toma el flujo en el sitio de la coartación limitan su utilidad y la certeza diagnóstica, sobre todo en aquellos pacientes en los cuales no se obtienen velocidades significativas con la utilización del Doppler continuo. La RMN gracias a su extendido campo de visión puede estudiar la aorta torácica en toda su extensión. Al comparar los diámetros de la estrechez con los del resto de la aorta en sus diferentes segmentos se estima el porcentaje de estenosis en forma directa. No todas las coartaciones presentan una estrechez de tipo "anular"; de hecho, en el trabajo de Gutiérrez y colaboradores el 30% de las coartaciones eran segmentarias. En algunos casos estas estrecheces "segmentarias" no se encuentran alineadas con respecto al resto de la aorta descendente. Cuando esto ocurre, es fundamental utilizar la capacidad de la RMN de adquirir imágenes en múltiples planos oblicuos con espesores milimétricos. Los cortes coronales oblicuos aparecen como los más apropiados técnicamente para definir la gravedad en las coartaciones segmentarias.

*Circulación colateral (CC):* por medio de la RMN con la utilización de contraste o no se puede visualizar en forma directa la CC. Este dato es determinante para la indicación quirúrgica en esta patología. La presencia de circulación colateral nos informa acerca una coartación aórtica grave pasible de tratamiento quirúrgico con un riesgo menor de isquemia medular durante el procedimiento. En la sala de hemodinamia, la estimación de la CC se logra por oclusión de la aorta torácica en su región proximal y medición de la presión distal al segmento coartado; si la presión cae por debajo de 40-50 mm Hg se presume que no existe circulación colateral suficiente y el tratamiento de elección sería la angioplastia con balón con utilización o no de *stent*, esta última elección dependerá del tamaño del paciente estimado por su peso. La "funcionalidad" de la CC puede estudiarse con RMN cuantificando el flujo inmediatamente poscoartación y comparándolo con el flujo en la porción distal de la aorta torácica (al nivel del diafragma). Si la coartación no es severa ambas determinaciones del flujo serán similares. Sin embargo, si la coartación es grave, la circulación colateral aparecerá en forma importante, con lo que se invierte la dirección del flujo en las intercostales y se produce el llenado de la aorta distal y de esta manera provoca un flujo volumétrico mayor en esta región comparativamente con la región proximal poscoartación.

Actualmente, la angioplastia aórtica aparece como una alternativa válida al tratamiento quirúrgico cuando la estrechez es anular. La dilatación con balón se realiza con mayor seguridad en los niños más pequeños, en tanto que la utilización de los *stents* endovasculares se deja para las aortas de mayor diámetro. Antes de este procedimiento es de vital importancia conocer la anatomía exacta de la aorta, sobre todo la coexistencia de hipoplasia del arco aórtico (considerada como un diámetro del arco relacionado con la aorta descendente a nivel del diafragma menor de 0,6) Estas mediciones cobran mayor valor si se planea la colocación de un *stent* endovascular posterior a la dilatación. En este caso, los diámetros aórticos antes del segmento coartado, la distancia de éste y el nacimiento de la arteria subclavia izquierda determinarán el tamaño del balón dilatador como del dispositivo endovascular que se ha de utilizar.

<sup>1</sup> Jefe del Servicio de Ecocardiografía y Doppler - Jefe del Área de Cardiorresonancia - Instituto de Cardiología de Corrientes

*Retorno venoso anómalo:* esta patología congénita se caracteriza por su multiplicidad de variables anatómicas. La anomalía del retorno venoso (RVA) puede ser parcial o total, con drenaje a las venas cavas, la aurícula derecha o el tubo colector que a su vez se conecta a una aurícula "no sistémica". Cuanto mayor es la complejidad de la patología en estudio de mayor importancia resulta la utilización de un método con un campo de visión amplio como lo tiene la RM. En la Task Force de RMN el estudio del RVA figura como una indicación tipo I. La asociación de RVA con otras malformaciones congénitas como el cor triatriatum o la CIA tipo seno venoso necesitan evaluación en forma más exacta. La ecocardiografía, en muchos casos, no puede definir con precisión la anatomía existente en estas patologías.

En el postoperatorio del RVA es vital realizar una RMN en aquellos pacientes en los que se observen signos de descompensación hemodinámica. En estos casos este método permite visualizar las complicaciones más frecuentes como la persistencia de venas drenando anómalamente poscirugía, estenosis de éstas (2) o abocadura quirúrgica insuficiente. (3) Otro punto analizado en el trabajo fueron las estenosis de la arteria pulmonar. Acá la RMN nos ofrece excelentes imágenes morfológicas del vaso y sus ramas. Con las secuencias de cine-RMN los flujos turbulentos de visualizan negros, de modo que pueden "medirse" las velocidades en ellos. A diferencia del eco-Doppler, la RMN no precisa una alineación con el *jet* para evaluar las velocidades. Actualmente con la utilización de secuencias ultrarrápidas las mediciones de flujo se pueden realizar en tiempos tan cortos como 60 segundos. (4) Esto es importante en los pacientes pediátricos por el acortamiento en el tiempo de la anestesia. También el hecho de utilizar imágenes con gadolinio como agente de contraste, material prácticamente inocuo, coloca a este método unos escalones por sobre la angiografía con contraste en aquellos pacientes hemodinámicamente comprometidos con falla renal.

Llama la atención en el trabajo de Gutiérrez y colaboradores que a todo paciente menor de 14 años se les haya realizado anestesia general. Habitualmente este tipo de "anestesia profunda" se realiza en los pacientes que no tienen posibilidad de permanecer inmóviles dentro del magneto. En años recientes se publicaron algoritmos de sedación para los pacientes que serían sometidos a RMN. En estos trabajos se alcanzaron tasas de éxito del 95% en la realización de los estudios con disminución en el número de complicaciones. (5) En nuestra experiencia incluso hemos utilizado técnicas no convencionales en niños de edad intermedia (4-8 años) como introducir a la madre con

el paciente dentro del magneto, esto tranquiliza a la criatura, la mantiene inmóvil y así se evita una anestesia de mayor riesgo.

Es importante señalar que las guías publicadas recientemente coinciden en indicar la RMN en todo paciente con una cardiopatía congénita compleja antes de la realización del cateterismo cardíaco. (6, 7) Esto se fundamenta, primero, en la posibilidad de llegar al diagnóstico sin la necesidad de un procedimiento cruento y, segundo, si fuera necesario el cateterismo, obtener imágenes tridimensionales previas que ayuden al hemodinamista a interpretar mejor las imágenes en el momento del procedimiento.

Cabe destacar que con la utilización de RMN en los pacientes pediátricos "se pueden evitar" estudios de cateterismo cardíaco, con lo que se reduce el peligro del procedimiento en este grupo de pacientes y secundariamente se disminuye el costo global de la atención.

Su extraordinario crecimiento no sorprende. Sólo resta decidir con qué frecuencia y en qué pacientes indicarla. En el área pediátrica, como ocurre con todos los métodos nuevos, posiblemente se extralimiten las indicaciones y luego, por decantación, se encuentre su verdadero lugar en el arsenal diagnóstico de nuestros días. Sí es indudable, y lo testimonia el trabajo de Gutiérrez y colaboradores, que la RMN es un excelente método que ha llegado para quedarse.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez AJ, Pietrani MA, Guerchicoff M, Villa A, Granja M, Marantz PM. Evaluación de la patología cardiovascular extracardíaca mediante resonancia magnética en la edad pediátrica. *Rev Argent Cardiol* 2003;71:344-350.
2. Videlefsky N, Parks WJ, Oshinski J, Hopkins KL, Sullivan KM, Pettigrew RI, et al. Magnetic resonance phase-shift velocity mapping in pediatric patients with pulmonary venous obstruction. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:262-7.
3. Valsangiacomo ER, Barrea C, Macgowan CK, Smallhorn JF, Coles JG, Yoo SJ. Phase-contrast MR assessment of pulmonary venous blood flow in children with surgically repaired pulmonary veins. *Pediatr Radiol* 2003;33:607-13.
4. Beerbaum P, Korperich H, Gieseke J, Barth P, Peuster M, Meyer H. Rapid left-to-right shunt quantification in children by phase-contrast magnetic resonance imaging combined with sensitivity encoding (SENSE). *Circulation* 2003;108:1355-61.
5. Sury MR, Hatch DJ, Deeley T, Dicks-Mireaux C, Chong WK. Development of a nurse-led sedation service for paediatric magnetic resonance imaging. *Lancet* 1999;353:1667-71.
6. No authors listed. The clinical role of magnetic resonance in cardiovascular disease. Task Force of the European Society of Cardiology, in collaboration with the Association of European Paediatric Cardiologists. *Eur Heart J* 1998;19:19-39.
7. Guías de la práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en Resonancia Magnética. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53:543-59.