

Cardiorresonancia magnética tras infarto agudo de miocardio: valor en alza

Guillem Pons Lladó

Sección de Imagen Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España.

La implantación de las técnicas intervencionistas en el infarto agudo de miocardio (IAM), bien consolidadas en la práctica, en nuestro país¹ ha propiciado el interés por determinar el estado de los segmentos miocárdicos en los que la angioplastia ha evitado supuestamente un proceso de necrosis irreversible, ya que de ello se puede derivar información pronóstica. Hay signos sencillos, aunque indirectos y algo groseros, del porvenir del miocardio implicado en un IAM sometido a angioplastia primaria, como la persistencia o no de la elevación del segmento ST en el electrocardiograma², pero es lógico que, dada la profusión de técnicas de imagen disponibles para el estudio del corazón, se intente determinar la aportación de cada una de ellas para un estudio más preciso de esta situación. Es conocido el papel que desempeñan en este caso los estudios con isótopos radiactivos³, aunque está todavía en evaluación el de otras técnicas más recientes, como la ecocardiografía (ECO) con contraste o la cardiorresonancia magnética (CRM), en las que centraremos este comentario.

Los procesos fisiopatológicos implicados en la revascularización, farmacológica o por angioplastia, realizada precozmente en el IAM pueden considerarse a varios niveles. En primer lugar, existe la repermeabilización de una arteria coronaria epicárdica ocluida con anterioridad, fácilmente comprobable tras la propia angioplastia y cuya eficacia se puede estimar por medio de la conocida escala de flujo TIMI. En segundo lugar, cabe considerar la restauración del flujo miocárdico regional, que también se ha evaluado por angio-

hemodinámica utilizando, por ejemplo, la puntuación del *blush* miocárdico⁴, o grado de «rubor» u opacificación del segmento miocárdico en cuestión, en la angiografía realizada una vez abierta la arteria. Para la evaluación del proceso de reperfusión miocárdica, sin embargo, parecerían más apropiadas, en principio, las nuevas técnicas de imagen, como la ECO con contraste⁵ o la CRM asimismo con contraste⁶, que, de forma bien definida, permiten reconocer la presencia de flujo miocárdico regional y, en el caso de la CRM, también detectar y cuantificar la eventual presencia de necrosis miocárdica irreversible⁷. Finalmente, el tercer proceso a considerar en estos pacientes es la recuperación de la función contráctil miocárdica, precozmente o a largo plazo, para lo cual la CRM parece la técnica más adecuada, dada su excelente reproducibilidad⁸.

Esta serie de procesos, que desde la reapertura de una arteria ocluida de forma abrupta derivan en la recuperación funcional del segmento miocárdico irrigado por ella, es la que deseamos que sucediera en cada caso, aunque en la práctica no siempre resulta tan lineal. En efecto, el hecho de que, en ocasiones, una angioplastia primaria aparentemente efectiva no vaya seguida de una reperfusión miocárdica adecuada ha sido observado en todas las series, y se explica por una disfunción microvascular regional⁹. A su vez, la obtención de una reperfusión en apariencia adecuada tampoco garantiza la recuperación funcional miocárdica a largo plazo^{5,6}. Diversos factores se ven implicados en el resultado final del proceso, algunos de ellos aparentemente fáciles de comprender, como el tiempo transcurrido hasta la apertura del vaso o la presencia de circulación colateral, mientras que otros escapan todavía a un conocimiento en profundidad, como los propios conceptos de hibernación y aturdimiento miocárdico¹⁰.

En definitiva, aunque es indiscutible que la revascularización precoz de los pacientes con IAM comporta un beneficio clínico, conocer el estado del miocardio implicado y su porvenir, en cada caso, sigue siendo motivo de preocupación para el cardiólogo. Está por determinar, asimismo, el papel que pueden acabar desempeñando, en este sentido, las nuevas y prometedoras

VÉANSE ARTÍCULOS EN PÁGS. 815-25 y 826-33

Correspondencia: Dr. Guillem Pons Lladó.
Sección de Imagen Cardíaca. Servicio de Cardiología.
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.
Avda. Sant Antoni Maria Claret, 167. 08025 Barcelona. España.

Full English text available at: www.revespcardiolog.org

ras técnicas de imagen, concretamente la ECO y la CRM de contraste.

En el presente número de la Revista aparecen 2 artículos que nos acercan a esta cuestión, aportando ambos información muy valiosa, fruto de su excelente diseño. El de Peteiro et al¹¹ se centra en el estudio de la perfusión miocárdica por ECO tras angioplastia primaria, con arteria abierta, demostrando básicamente que sólo en algo más de la mitad de los segmentos interesados hay una perfusión normal aunque, a su vez, sólo en algo más de la mitad de ellos se observa recuperación de la función a largo plazo. Por otro lado, la mayoría (dos tercios) de los segmentos con perfusión estimada como alterada por ECO no se recupera funcionalmente. En este estudio se practica también CRM con perfusión de primer paso y realce miocárdico tardío (RMT) con gadolinio, esta última técnica muy fiable en la detección de necrosis miocárdica irreversible, con unos resultados similares a los de la ECO en el estudio de perfusión por CRM y una mejor correlación con la recuperación funcional por lo que respecta al RMT. Un dato importante, con todo, es que solamente un tercio de los segmentos miocárdicos con angioplastia primaria y arteria abierta acaban recuperando su función. Es decir, se confirma que, como hemos comentado con anterioridad, el mantenimiento de una arteria abierta tras angioplastia no asegura a ciencia cierta la recuperación de la función miocárdica, y que el estudio de la perfusión miocárdica postangioplastia por medio de ECO de contraste, y también por perfusión de primer paso por CRM, tiene un valor predictivo para dicha recuperación tan sólo moderado, que mejora al considerar la técnica de RMT por CRM.

En el artículo de López Lereu et al¹² se analizan diversas opciones que ofrece la CRM para el estudio de la perfusión y la viabilidad miocárdicas en un grupo de pacientes muy similar al del trabajo previo, y cabe decir que con una metodología impecable, al mejor nivel de la investigación clínica actual en CRM. En cuanto a los resultados, cabe destacar que, en su serie, la recuperación funcional de los segmentos miocárdicos afectados tiene lugar, al igual que en el trabajo previo, tan sólo en un tercio de ellos. Su mensaje, por lo que respecta a la CRM, es que una de las técnicas estudiadas, de nuevo la de RMT de gadolinio, destaca por su valor predictivo para determinar la recuperación de funcionalidad a largo plazo, con valores predictivo positivo y negativo cercanos al 90%. Curiosamente, el estudio de perfusión miocárdica por primer paso de gadolinio muestra, al igual que en el caso del ECO de contraste, una perfusión conservada en cerca de la mitad de casos, pero su valor predictivo resulta aquí también solamente moderado.

Una interpretación de estos interesantes resultados nos llevaría a considerar que el análisis de la perfusión miocárdica tras un IAM reperfundido y con arteria abierta es de limitada utilidad en la valoración pronós-

tica de recuperación funcional miocárdica. Por lo menos si, como en estos estudios, la perfusión se evalúa por medio de ECO de contraste o por CRM de primer paso en reposo, en ambos casos estimada esta perfusión visualmente, de forma cualitativa. El estudio de la perfusión miocárdica supone importantes desafíos para las técnicas de imagen basadas en agentes de contraste de administración intravascular, esencialmente por el reducido volumen del flujo coronario y por la propia resolución espacial de los métodos, todavía limitada para el estudio de este proceso. Prueba de ello es que cuando se han aplicado técnicas que contrarrestan estas limitaciones, como la ECO de contraste con administración intracoronaria, en un estudio precisamente del grupo de Valencia¹³, realizado inmediatamente después de una angioplastia primaria, se ha observado buena correlación entre la perfusión así estimada y la función sistólica ventricular izquierda global a largo plazo. En cuanto a la CRM, probablemente sea preciso aplicar protocolos más complejos que el análisis de primer paso basal, como puede ser el estudio tras la estimulación farmacológica, que ha mostrado aumentar el valor diagnóstico en la detección de defectos de perfusión secundarios a lesiones obstructivas coronarias¹⁴, o esperar a la definitiva implantación de métodos de análisis semicuantitativo de la perfusión por CRM, por ahora no estandarizados, pero que también han dado buenos resultados en el terreno que nos ocupa⁶. No es, pues, cuestión de infravalorar el conocimiento de la perfusión miocárdica regional como indicador del estado de la microcirculación tras la angioplastia primaria, sino de que mejore la metodología para su análisis, tanto en el caso de la ECO como de la CRM.

Afortunadamente, no obstante, la CRM ofrece una alternativa que sí ha demostrado ser muy válida para el estudio pronóstico de la funcionalidad de los segmentos miocárdicos revascularizados por angioplastia primaria. La alta fiabilidad del RMT con gadolinio para detectar áreas de necrosis miocárdica irreversible y delimitar su grado de extensión transmural se ha convertido, al combinarla con un estudio de función ventricular segmentaria obtenido en la misma sesión de CRM, en una técnica referencial para la determinación de viabilidad miocárdica⁷, identificando como miocardio hibernado, o aturcido, potencialmente recuperable, a los segmentos con disfunción contráctil y sin RMT, o con una extensión limitada al subendocardio. Los hallazgos de los estudios que aquí comentamos confirman el valor de esta técnica, al reconocerla como de alto valor diagnóstico para la determinación de la recuperación funcional miocárdica.

La otra gran ventaja del estudio de RMT por CRM es su relativa sencillez e inocuidad. Requiere un sistema de resonancia magnética actualizado –la mayoría de los instalados en el momento actual lo son– y el cuidado de ciertos detalles técnicos al realizarlo, pero lo cierto es que su práctica forma parte de los protoco-

los básicos de cualquier estudio de CRM en pacientes con cardiopatía isquémica.

Por todos estos motivos, no sorprende que sea considerada de manera favorable entre las recomendaciones más actualizadas de grupos de trabajo de sociedades científicas¹⁵. Tampoco es aventurado afirmar que probablemente en un futuro próximo se incluirá en la sistemática asistencial obtener un estudio de función, extensión de necrosis y viabilidad por medio de esta técnica en todo paciente superviviente a un IAM, con revascularización primaria o no, dado que la información que aporta es útil para la completa evaluación de cada caso, con implicaciones pronósticas, terapéuticas y de referencia muy fiables para el seguimiento. Es una satisfacción poder afirmar que los trabajos aquí presentados van a contribuir de forma determinante al proceso de incorporación de esta técnica al arsenal de recursos de diagnóstico por la imagen en cardiología.

BIBLIOGRAFÍA

- Arós F, Cuiat J, Loma-Osorio A, Torrado E, Bosch X, Rodríguez JJ, et al. Tratamiento del infarto agudo de miocardio en España en el año 2000. El estudio PRIAMHO II. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:1165-73.
- Pomar Domingo F, Albero Martínez JV, Peris Domingo E, Echanove Errazti I, Vilar Herrero JV, Pérez Fernández E, et al. Valor pronóstico de la persistencia del segmento ST elevado después de una angioplastia primaria realizada con éxito. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:816-22.
- Candell J, Pereztoi O, Oller G, Llevadot J, Aguadé S, Castell J, et al. Evolución de la función sistólica y de la perfusión miocárdica valoradas mediante *gated*-SPECT durante el primer año después de infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:438-44.
- Gibson CM, Schömig A. Coronary and myocardial angiography. Angiographic assessment of both epicardial and myocardial perfusion. *Circulation* 2004;109:3096-105.
- Balcells E, Powers ER, Lepper W, Belcik T, Wei K, Ragosta M, et al. Detection of myocardial viability by contrast echocardiography in acute infarction predicts recovery of resting function and contractile reserve. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:827-33.
- Taylor AJ, Al-Saadi N, Abdel-Aty H, Schulz-Menger J, Messroghli DR, Friedrich MG. Detection of acutely impaired microvascular reperfusion after infarct angioplasty with magnetic resonance imaging. *Circulation* 2004;109:2080-5.
- Shan, K, Constantine G, Sivananthan M, Flamm SD. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the assessment of myocardial viability. *Circulation* 2004;109:1328-34.
- Pennell DJ. Ventricular volume and mass by CMR. *J Cardiovasc Magn Reson* 2002;4:507-13.
- Roe MT, Ohman EM, Maas AC, Christenson RH, Mahaffey KW, Granger CB, et al. Shifting the open-artery hypothesis downstream: the quest for optimal reperfusion. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:9-18.
- Camici PG, Rimoldi OE. Myocardial blood flow in patients with hibernating myocardium. *Cardiovasc Res* 2003;57:302-11.
- Peteiro J, Soler R, Monserrat L, Rodríguez E, Garrido I, Pérez R, et al. Ecocardiografía de perfusión miocárdica en tiempo real para la predicción de la recuperación de la función ventricular después del infarto agudo de miocardio reperfundido. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:815-25.
- López Lereu MP, Bodí V, Sanchís J, García G, Pellicer M, Losada A, et al. Fiabilidad de los índices de viabilidad miocárdica por resonancia magnética para predecir la mejoría de la función sistólica en pacientes con un primer infarto reciente y arteria abierta. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:826-33.
- Bodí V, Sanchís J, López Lereu MP, Llácer A, Pellicer M, Losada A, et al. Estudio de perfusión en pacientes postinfarto mediante ecografía miocárdica con inyección de contraste intracoronario. Implicaciones y relación con la angiografía y la resonancia magnética. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:20-8.
- Pons Lladó G, Carreras F, Leta R, Pujadas S, García Picart J. Estudio de perfusión miocárdica por cardiorresonancia magnética: comparación con la angiografía coronaria. *Rev Esp Cardiol* 2004;57:388-95.
- Underwood SR, Bax JJ, Vom Dahl J, Henein MY, Van Rossum AC, Schwarz ER, et al. Imaging techniques for the assessment of myocardial hibernation. Report of a Study Group of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2004;25:815-36.