

## Preguntas y respuestas

# Diagnóstico de la miocarditis. Papel de las técnicas de imagen

## Diagnosis of myocarditis. The role of imaging techniques

Aleksandra Mas-Stachurska, Marta Sitges y Susanna Prat-Gonzalez\*

Servicio de Cardiología, Instituto Clínico del Tórax, Hospital Clínic, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 18 de septiembre de 2012

Aceptado el 19 de septiembre de 2012

### Introducción

Hasta hace pocos años la miocarditis aguda era uno de los diagnósticos más difíciles en cardiología. Las manifestaciones y los signos clínicos de esta entidad son muy variables, y debido a la poca especificidad de sus síntomas, la miocarditis es difícil de reconocer en su episodio inicial. Probablemente por ello sea una enfermedad infradiagnosticada.

Ante la sospecha clínica de miocarditis, su diagnóstico se basa en una combinación de distintas pruebas diagnósticas, entre las que actualmente destacamos la resonancia magnética cardíaca (RMC) como técnica de imagen no invasiva de elección.

### Biomarcadores

La elevación de los biomarcadores cardíacos (troponina I y T) se produce en una minoría de pacientes, pero cuando estos

son positivos son útiles para confirmar el diagnóstico. Los marcadores de inflamación inespecíficos, como la velocidad de sedimentación, la proteína C reactiva (PCR) y el recuento de leucocitos, están elevados frecuentemente, pero su baja especificidad limita su valor diagnóstico. Unos niveles séricos elevados de la proteína Fas y el ligando Fas en la presentación inicial se asocian con una mayor mortalidad en la miocarditis aguda, mientras que los niveles séricos elevados de interleucina 10 indican un mal pronóstico en los casos de miocarditis fulminante<sup>1</sup>.

### Electrocardiograma

En la miocarditis aguda el electrocardiograma puede mostrar taquicardia sinusal con cambios inespecíficos de la onda T y del segmento ST.

Ocasionalmente los cambios del ST pueden imitar un infarto agudo de miocardio. A menudo las miocarditis se

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [suprat@clinic.ub.es](mailto:suprat@clinic.ub.es) (S. Prat-Gonzalez).

1889-898X/\$ – see front matter © 2012 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2012.09.005>

acompañan también de pericarditis aguda, lo que se traduce en el electrocardiograma en un descenso del intervalo PR.

Otros hallazgos electrocardiográficos que podemos encontrar son los debidos a la inflamación miocárdica: retraso en la conducción auricular y/o ventricular, arritmias ventriculares y/o supraventriculares. Los cambios electrocardiográficos que se asocian a mal pronóstico incluyen QRS ancho, ondas Q, bloqueo de rama izquierda y latidos ectópicos ventriculares<sup>2</sup>.

El electrocardiograma, aunque poco específico, es un método sencillo y disponible para la estratificación del riesgo en pacientes con sospecha de miocarditis aguda.

## Ecocardiografía

No hay cambios ecocardiográficos específicos de la miocarditis. La mayor utilidad del ecocardiograma consiste en descartar derrame pericárdico, otras causas de insuficiencia cardiaca (valvulopatías u otras cardiomiopatías) y trombos intracavitarios (descritos en el 25% de los casos). La ecocardiografía también nos ayuda a valorar si hay dilatación de cavidades así como la motilidad global y segmentaria ventricular. La disfunción ventricular derecha es un fuerte predictor de muerte o necesidad de trasplante cardiaco en esta entidad. Pacientes con miocarditis fulminante frecuentemente presentan dimensiones normales de las cavidades cardiacas con espesor septal aumentado debido a edema miocárdico agudo, mientras que en los pacientes con miocarditis aguda habitualmente se observa dilatación del ventrículo izquierdo y espesor parietal normal<sup>3</sup>.

## Estudios de medicina nuclear

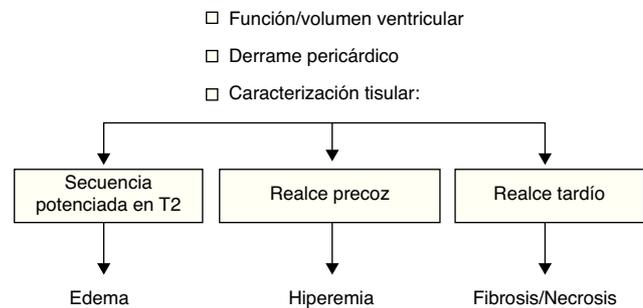
Utilizados en los años noventa, como la gammagrafía de perfusión miocárdica (SPECT) con talio-201, galio-67 y anticuerpos antimiosina marcados con indio-111 para el diagnóstico diferencial de pacientes con miocarditis y miocardiopatía dilatada, dejaron de utilizarse en la práctica clínica por su baja resolución espacial, su baja especificidad, el acceso limitado a los trazadores nucleares y la necesidad de irradiación del paciente<sup>4</sup>.

## Resonancia magnética cardiaca

La RMC se ha convertido en la técnica de diagnóstico no invasiva de elección en pacientes con sospecha de miocarditis aguda<sup>5</sup>.

Las secuencias de cine SSFP (*steady-state free precession*) nos permiten estudiar la motilidad global y segmentaria y los volúmenes ventriculares con alta precisión diagnóstica y baja variabilidad interobservador. Con estas secuencias de RMC se distingue también el derrame pericárdico (intensidad de señal alta) de la grasa epicárdica (intensidad de señal más baja y que envuelve los vasos coronarios).

Una de las ventajas que ofrece la RMC para el diagnóstico de las miocarditis respecto a otras técnicas de imagen es la capacidad de estudiar marcadores de lesión tisular, como el



**Figura 1 – Esquema resumen de las aportaciones de la resonancia magnética cardiaca (RMC) en el diagnóstico de la miocarditis.**

edema intracelular e intersticial, las zonas de hiperemia y la necrosis/fibrosis<sup>5</sup> (fig. 1).

### Edema tisular

El edema tisular se produce por un aumento de permeabilidad de la membrana celular. Las secuencias de RMC potenciadas en T2 (secuencias turbo spin echo de doble o triple inversión-recuperación) utilizan un T2 largo que se traduce en una intensidad de señal alta en el tejido edematoso, que en el caso de la miocarditis casi siempre es subepicárdico o transmural<sup>6</sup> (fig. 2).

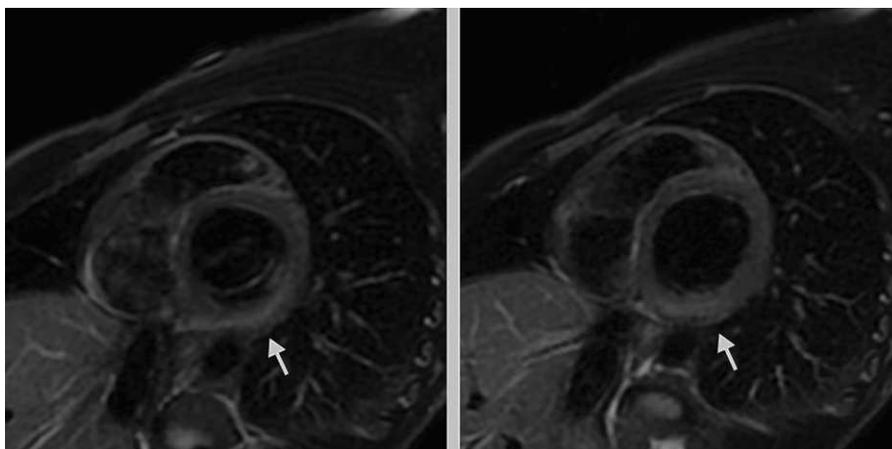
### Hiperemia y permeabilidad capilar (*early gadolinium enhancement: realce precoz*)

En la inflamación tisular se produce una vasodilatación local. Esta hiperemia secundaria a la inflamación puede verse reflejada en áreas de realce precoz de contraste (gadolinio) mediante secuencias turbo o fast spin eco potenciadas en T1, unos minutos después de la administración del contraste<sup>6</sup>.

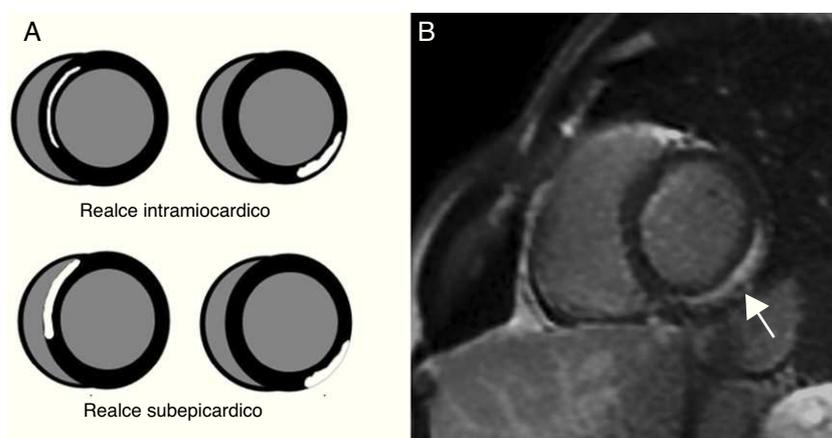
No obstante, tanto las secuencias potenciadas en T2 como en T1 pueden tener una calidad de imagen limitada en pacientes con arritmias o con dificultad para realizar apneas. Nuevas secuencias en estudio pueden proporcionar una calidad de imagen más consistente y mejorar la exactitud diagnóstica de las mismas.

### Necrosis y fibrosis (*late gadolinium enhancement: realce tardío*)

Múltiples estudios han confirmado el papel de las secuencias de eco de gradiente con un pulso de inversión-recuperación, llamadas de realce tardío, como el *gold-standard* para el diagnóstico *in vivo* del daño miocárdico irreversible en el infarto de miocardio<sup>7</sup>. En el caso de miocarditis también se ha demostrado la alta especificidad del realce tardío para la detección de lesión miocárdica debida a la inflamación<sup>6</sup>. En las miocarditis las imágenes de realce tardío revelan 2 patrones típicos de redistribución del realce en el ventrículo izquierdo: el primero es un realce intramiocárdico, como en anillo, habitualmente de localización septal, y el segundo es un realce subepicárdico, parcheado, en la pared libre de ventrículo izquierdo, normalmente de localización inferolateral (fig. 3).



**Figura 2 – Secuencia turbo spin eco potenciada en T2 en 2 cortes del eje corto en la que se observa una hiperintensidad de señal (flechas) en la pared inferior e inferolateral del ventrículo izquierdo. Esta secuencia indica la presencia de edema miocárdico en un paciente con sospecha clínica de miocarditis.**



**Figura 3 – A) Esquema resumen de los distintos patrones de realce tardío presentes en pacientes con miocarditis: intramiocárdico (septal o lateral) y subepicárdico (inferolateral y menos frecuentemente en otras localizaciones). B) Imagen de un paciente con realce subepicárdico en la cara inferolateral; esta localización de realce tardío es la más frecuente de todas.**

No obstante, la secuencia de realce tardío no nos permite diferenciar si la lesión es aguda o crónica, y se necesita el contexto clínico del paciente para poder determinarlo. De la misma manera, tampoco distingue entre formas concretas de miocarditis, como la miocarditis de células gigantes o la miocarditis eosinofílica (que requieren terapias específicas) o el tipo de virus presente. Además, algunos pacientes pueden tener ausencia de realce tardío y presentar imágenes positivas para edema en la secuencia potenciada en T2, reflejando en estos casos una lesión miocárdica reversible.

Por ello, un consenso reciente del *International Consensus Group on Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis* recomendó la adquisición de las 3 secuencias de caracterización tisular previamente citadas (T2 para edema, realce precoz para hiperemia y realce tardío para lesión miocárdica irreversible)<sup>5</sup>. La presencia de positividad en 2 o más de ellas predice miocarditis con una precisión diagnóstica del 78%. Si solo son adquiridas las secuencias de realce tardío, la precisión

diagnóstica baja al 68%. También se concluyó que la RMC debería realizarse en las primeras 2-3 semanas de la clínica, únicamente en los pacientes sintomáticos con sospecha clínica de miocarditis razonable y cuando el resultado de la RMC pueda modificar el manejo clínico del paciente.

En cuanto al valor pronóstico de algunos parámetros de la RMC, en un estudio reciente, que incluyó pacientes con miocarditis viral diagnosticada por biopsia, la presencia de realce tardío en la RMC resultó ser el mejor predictor independiente de mortalidad global y cardiaca a los 5 años<sup>8</sup>.

### Biopsia endomiocárdica

A pesar de que la RMC se utiliza cada vez más como método de diagnóstico no invasivo, la biopsia endomiocárdica (BEM) sigue siendo la técnica diagnóstica *gold standard*. Según los criterios de Dallas, la asociación de inflamación linfocitaria

y necrosis miocárdica en la muestra de la BEM es diagnóstica de miocarditis. En cambio, infiltrados linfocitarios sin necrosis de los miocitos indican miocarditis *borderline*.

Uno de los problemas de la biopsia es su alta variabilidad interobservador en el proceso de la interpretación de las muestras histopatológicas. Por esto, el estudio inmunohistoquímico y los tests de biología molecular (PCR) están alcanzando un papel cada vez más relevante en el diagnóstico de la miocarditis. En la práctica clínica se recurre a la BEM en el caso de que la información pronóstica y su repercusión terapéutica sobrepasen los riesgos de complicaciones y costes. El consenso entre la AHA/ACCF/ESC recomienda realizar una BEM con una indicación clase I, en 2 escenarios clínicos:

- Fallo cardiaco con compromiso hemodinámico, ventrículo normal o dilatado y menos de 2 semanas de síntomas.
- De 2 a 8 semanas de síntomas sin mejoría con el tratamiento médico durante las primeras 2 semanas, ventrículo dilatado o alteraciones de ritmo de nueva aparición, BAV 2.º grado Mobitz II o BAV 3.º.

Aunque la falta de disponibilidad, el coste y la experiencia del intervencionista hacen que la BEM esté infrutilizada, estudios recientes señalan a la biopsia como un elemento útil, no solo en el diagnóstico, sino también en la valoración pronóstica<sup>9</sup>.

---

## Conclusiones

Actualmente el diagnóstico de la miocarditis aguda se basa principalmente en criterios clínicos y en técnicas de

imagen no invasivas, especialmente la RMC, y la biopsia cardiaca queda reservada para casos graves o dudosos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fuse K, Kodama M, Okura Y, et al. Predictors of disease course in patients with acute myocarditis. *Circulation*. 2000;102:2829-35.
2. Ukena C, Mahfoud F, Kindermann I, et al. Prognostic electrocardiographic parameters in patients with suspected myocarditis. *Eur J Heart Fail*. 2011;13:398-405.
3. Felker GM, Boehmer JP, Hruban RH, et al. Echocardiographic findings in fulminant and acute myocarditis. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36:227-32.
4. Sarda L, Colin P, Boccara F, et al. Myocarditis in patients with clinical presentation of myocardial infarction and normal coronary angiograms. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:786-92.
5. Friedrich MG, Sechtem U, Schulz-Menger J, et al. Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: A JACC white paper. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53:1475-87.
6. Abdel-Aty H, Boye P, Zagrosek A, et al. Diagnostic performance of cardiovascular magnetic resonance in patients with suspected acute myocarditis: Comparison of different approaches. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1815-22.
7. Kim RJ, Wu E, Rafael A, et al. The use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction. *N Engl J Med*. 2000;343:1445-53.
8. Grun S, Schumm J, Greulich S, et al. Long-term follow-up of biopsy-proven viral myocarditis: Predictors of mortality and incomplete recovery. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59:1604-15.
9. Kindermann I, Kindermann M, Kandolf R, et al. Predictors of outcome in patients with suspected myocarditis. *Circulation*. 2008;118:639-48.