

CAPÍTULO SIETE

VIABILIDAD MIOCÁRDICA: MULTIMODALIDAD – RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIACA

Alberto Cadena

INTRODUCCIÓN

La falla cardiaca es una enfermedad con alta prevalencia a nivel mundial, asociada a altas tasas de morbilidad y mortalidad. La etiología más frecuente de la falla cardíaca es la enfermedad coronaria que puede generar hasta 2/3 de todos los casos. En el contexto de falla cardiaca asociada a enfermedad coronaria y baja fracción de eyección la posibilidad de recuperación de la función ventricular es un objetivo terapéutico estratégico, debido a que, predecir la mejoría de la función ventricular posterior a una revascularización podría mejorar el pronóstico de manera significativa. Es aquí donde el concepto de viabilidad miocárdica toma importancia. Los primeros estudios de revascularización miocárdica quirúrgica mostraron mejoría de la función posterior a la revascularización quirúrgica, sin embargo la metodología empleada al momento de realización no está exenta de críticas.

VIABILIDAD MIOCÁRDICA

La viabilidad es importante en la práctica de cardiología por su significado clínico y por ser un determinante al momento de decidir estrategias de revascularización. En la década de 1980 se usó por primera vez el término miocardio hibernante. Posteriormente este término fue asimilado en la práctica habitual y se ha ampliado la definición del término, al de miocardio hibernante y miocardio aturdido. Es importante resaltar que es un diagnóstico retrospectivo el cual debe cumplir tres criterios: (a) debe de existir un evento isquémico con disminución subsecuente de la contractilidad, y posteriormente (b) recuperación de la contractilidad luego de una (c) revascularización.

El miocardio aturrido se diferencia del miocardio hibernante por la cronicidad del evento isquémico desencadenante y los mecanismos que causan alteración de la contractilidad. El miocardio aturrido es el que ocurre después de un síndrome coronario agudo y que permanece con alteración de la contractilidad posterior a la revascularización debido al evento isquémico y la reacción inflamatoria subsecuente por los procesos de isquemia y reperfusión, y posteriormente recupera su función. El miocardio hibernante es aquel que pierde la contractilidad debido a un proceso isquémico crónico sin generar necrosis miocárdica transmural. No hay un límite claro de tiempo para definir cuándo se convierte de aturrido a hibernante, y en la práctica habitual esta diferenciación no es siempre posible.

Existen varios métodos para determinar viabilidad. Para poder entender mejor las diferencias entre estos métodos es importante tener claros los conceptos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, además de los objetivos valorados para definir viabilidad según la técnica. Entre los objetivos se encuentran la presencia de fibrosis miocárdica, la perfusión coronaria, la reserva contráctil y el metabolismo. Estas características se evalúan con el grosor de la pared miocárdica, la mejoría y posterior deterioro de la contractilidad (respuesta bifásica) durante la infusión de dobutamina, la captación de material radioactivo, y la diferenciación entre tejido miocárdico sano y cicatriz miocárdica. Según el método a utilizar, y por ende el objetivo que se evalúe, tendremos diferente sensibilidad o especificidad para diagnosticar el miocardio viable del miocardio necrosado, y también para predecir la recuperación de la contractilidad posterior a la revascularización.

Al ser un diagnóstico retrospectivo que presenta variación en los objetivos de valoración final, y teniendo como única solución la revascularización, es importante discriminar el miocardio viable del no viable,

para así evitar la realización de procedimientos innecesarios, con la intención de cumplir un criterio diagnóstico, que en caso de no cumplirse, solo aumenta el riesgo del paciente sin crear beneficio a largo plazo. Las indicaciones de revascularización se dividen en dos grupos, el control de síntomas y la mejoría del pronóstico; estas indicaciones se guían por criterios anatómicos en los cuales la evaluación de viabilidad no es requisito para la realización de estos procedimientos. Realizar revascularización en miocardio no viable no altera el pronóstico, en cambio al no realizar revascularización en pacientes con miocardio viable la morbilidad y mortalidad empeoran en mayor medida que aquellos pacientes que no presentan viabilidad, por tanto la viabilidad se considera como marcador pronóstico.

La resonancia magnética posee la capacidad de evaluar diferentes aspectos del corazón, por lo que durante la realización de un estudio se puede evaluar la contractilidad global, la contractilidad segmentaria en reposo y bajo estrés farmacológico, el grosor de la pared miocárdica, la perfusión miocárdica en reposo y bajo estrés, y el más importante en la evaluación de viabilidad, la caracterización del tejido con diferenciación entre fibrosis/necrosis miocárdica y tejido miocárdico viable.

MÉTODOS DE VALORACIÓN DE VIABILIDAD POR RESONANCIA MAGNÉTICA

Realce tardío con gadolinio

El gadolinio es un ion paramagnético de distribución exclusivamente extravascular, incapaz de atravesar la membrana celular intacta. En el miocardio normal o aquel que sufre un evento isquémico que no afecta la integridad de la membrana celular miocárdica (miocardio aturrido), la concentración tisular de gadolinio es mínima, lo que lo hace in-

detectable. En caso de un evento isquémico, con pérdida de la integridad de la pared celular, el gadolinio se acumula dentro de las células, aumentando su concentración a nivel local, con subsecuente detección en las secuencias de resonancia. En caso de necrosis crónica el tejido miocárdico es reemplazado con tejido fibrótico, con gran afinidad por el gadolinio y posterior detección por las secuencias de resonancia magnética. El realce tardío presenta correlación histopatológica de la presencia y extensión del infarto tanto en la etapa aguda por daño en la membrana celular y luego de ocho semanas por captación en la cicatriz fibrótica miocárdica.

La detección de infarto por diferentes métodos mejora a medida que aumenta la cantidad de miocardio afectado. En los casos de infarto transmural la sensibilidad en el diagnóstico de infarto es similar, pero a medida que disminuye la transmuralidad (infarto subendocárdico) la sensibilidad de otros métodos disminuye. El realce tardío con gadolinio es capaz de detectar infartos subendocárdicos no detectados por otros métodos, mejorando la capacidad diagnóstica y pronóstica. La presencia de infarto de miocardio detectado por resonancia magnética, es un marcador pronóstico independiente de la fracción de eyección y de la presencia o no, de alteraciones de la contractilidad. La enfermedad isquémica no siempre desarrolla sintomatología típica que permita diagnosticar de manera oportuna la presencia de síndrome coronario agudo, en el seguimiento de una cohorte del estudio MESA evaluada por resonancia magnética, la prevalencia de algún tipo de cicatriz miocárdica fue del 7.9 %, del cual el 78 % no fue diagnosticada previamente por métodos convencionales.

El criterio más importante para determinar la posibilidad de viabilidad por gadolinio es la relación entre el grosor de la cicatriz por gadolinio comparado con el grosor de la pared. A medida que aumenta la transmuralidad de la necrosis disminuye la posibilidad de recupe-

ración de función miocárdica (Figura 1). En un metaanálisis realizado, el realce tardío con gadolinio demostró una sensibilidad del 95 % con una especificidad del 51 %, valor predictivo positivo del 69 % y valor predictivo negativo del 90 % en la predicción de mejoría de la contractilidad regional posterior a revascularización. El realce tardío con gadolinio tiene gran sensibilidad para detectar miocardio viable (Figura 2). Aún en etapas tempranas de un síndrome coronario agudo el realce con gadolinio ha demostrado que el porcentaje de miocardio salvado posterior a la revascularización disminuye después de los primeros 90 minutos posterior al evento isquémico. Además durante la evaluación en el primer mes posterior a un síndrome coronario agudo, predice cuales pacientes tendrán disfunción ventricular y aumento de morbimortalidad en los 6 meses posteriores al evento isquémico y es capaz de evaluar y cuantificar la presencia de obstrucción microvascular, el cual es un marcador preciso de complicaciones cardiovasculares posteriores.

En comparación con la evaluación de la reserva contráctil, la valoración del realce tardío con gadolinio no requiere monitorización, conlleva menor riesgo para el paciente; además la tasa de eventos adversos del gadolinio es extremadamente baja, siendo la gran mayoría de reacciones consideradas leves. Sin embargo, en presencia de falla renal con depuración de creatinina menor de 30 ml/min, existe contraindicación del uso de gadolinio debido al riesgo de fibrosis sistémica nefrogénica.

El grosor de la pared miocárdica es un criterio aún utilizado para la valoración de la viabilidad, un grosor de pared miocárdica menor de 5.5 mm es indicativo cicatriz miocárdica por ecocardiografía; por resonancia magnética se ha demostrado que lo más importante es el porcentaje del grosor de la cicatriz miocárdica en comparación con el miocardio ventricular sano, aún en paredes miocárdicas consideradas

por ecocardiograma como atroficas, se logra la recuperación de la contractilidad posterior a revascularización.

RESERVA CONTRÁCTIL CON DOBUTAMINA

La valoración de la contractilidad posterior a la infusión de dobutamina fue la primera técnica utilizada en resonancia magnética para el diagnóstico de viabilidad. El protocolo utilizado es similar al que se usa en valoración de la reserva contráctil con dobutamina por medio de ecocardiografía, con aumento progresivo de dosis y valoración de la contractilidad en cada etapa de la infusión, usando la mejoría temporal de la contractilidad como marcador de viabilidad. En comparación con la ecocardiografía de estrés con dobutamina, la resonancia de estrés tiene mayor sensibilidad dado por mejor calidad de imágenes de la resonancia en comparación con la ecocardiografía.

En un metaanálisis el resultado de nueve estudios con valoración de reserva contráctil con dobutamina a bajas dosis, tuvo sensibilidad del 81 %, especificidad del 91 %, valor predictivo positivo del 93 % y valor predictivo negativo del 75 %.

ES PERTINENTE LA EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD MIOCÁRDICA

En estudios previos de viabilidad miocárdica, el pequeño tamaño de los grupos y la variabilidad en los métodos para medición de viabilidad, no afirmó el concepto de la viabilidad como marcador de mejoría del pronóstico. En un metaanálisis de 2002 se demostró que solo la revascularización en territorios viables mejora el pronóstico. Aunque el concepto de viabilidad es lógico y simple, estudios clínicos randomizados no han podido demostrar el beneficio derivado de la combinación de viabilidad con revascularización. El estudio PARR-2, detectó viabilidad con PET, sin embargo la poca adherencia a las

recomendaciones del tratamiento solo mostró una tendencia en la mejoría de los pacientes con viabilidad pero sin llegar a resultados estadísticamente concluyentes. Posteriormente el estudio HEART, tuvo que ser suspendido de manera prematura sin poder responder el interrogante de la viabilidad y revascularización. El estudio STICH, trató de resolver el interrogante de valoración de la viabilidad y desenlaces clínicos, sin embargo fallas en la metodología como el uso solamente de eco dobutamina y SPECT como métodos de viabilidad sin tener en cuenta a la resonancia magnética cardíaca, la falta de viabilidad como un criterio de inclusión del estudio, la realización de revascularización sin tener en cuenta los resultados de viabilidad, no respondieron la pregunta acerca de la viabilidad como umbral para proceder a una revascularización miocárdica. Estudios pequeños nos muestran la ventaja en el pronóstico de revascularizar miocardio potencialmente viable, sin embargo la pregunta principal aún sigue sin responder.

La viabilidad miocárdica se puede valorar por diferentes métodos, cada uno valorando diferentes aspectos como marcador subrogado de la presencia de miocardio potencialmente funcional luego de revascularización. Por medio de resonancia podemos evaluar tanto la presencia y extensión de cicatriz miocárdica con gran sensibilidad y/o la valoración de la reserva contráctil con gran especificidad. Es importante resaltar que el objetivo más importante es la mejoría del pronóstico a largo plazo. En segmentos miocárdicos con presencia de cicatriz miocárdica menor del 75 % del grosor de la pared, la presencia de realce tardío es el marcador más sensible para predecir recuperación de función, la reserva contráctil en la resonancia de estrés con dobutamina es el marcador más específico. Existen protocolos de valoración con realce tardío con gadolinio y dobutamina; sin embargo en la práctica clínica se usa solamente el realce tardío con gadolinio como marcador de viabilidad por la facilidad de uso, la seguridad del paciente, la alta calidad de las imágenes y su gran sensibilidad.

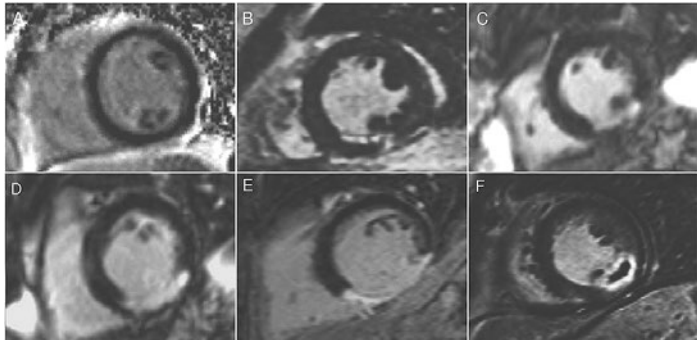


Figura 1. Secuencias de realce tardío en la cual se observa el miocardio de características normales (color negro) y miocardio con presencia de fibrosis/necrosis miocárdica (blanco). A. Eje corto sin captación de gadolinio (normal). B. Infarto subendocárdico en cara inferior menor del 25 % del grosor de la pared inferior. C. Infarto subendocárdico en cara inferior del 50 %. D. Infarto subendocárdico en cara inferior mayor del 50 %. E. Infarto transmural de cara inferior. F. Infarto transmural de cara inferior con área de obstrucción microvascular que corresponde al área negra rodeada de miocardio necrosado (blanco).

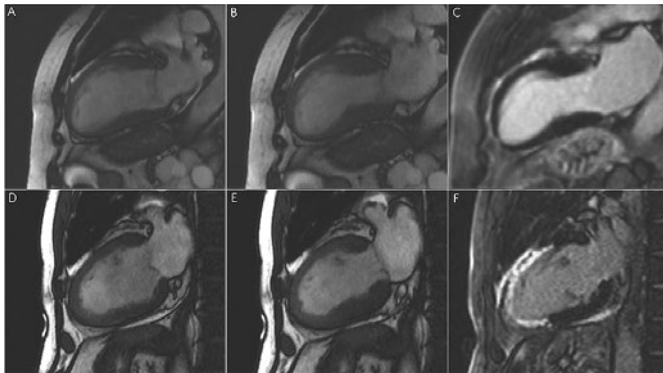


Figura 2. Eje vertical largo en secuencias de cine en diástole (A) y sístole (B), se observa la presencia de adelgazamiento de la pared anterior y del ápex con defecto concomitante de la contractilidad y alteración de la morfología ventricular. En la secuencia de realce tardío se observa miocardio viable sin fibrosis/necrosis miocárdica (miocardio color negro). Eje vertical largo en secuencias de cine en diástole (D) y sístole (E) con alteración de la contractilidad de la pared anterior y del ápex sin alteración de la morfología ventricular. En la secuencia de realce tardío se observa captación transmural de gadolinio (no viable) en la pared anterior y el ápex (miocardio color blanco).

Cómo citar este artículo:

Cadena, A. (2018). Viabilidad Miocárdica: Multimodalidad- Resonancia Magnética Cardíaca. En R. Vega Llamas, H. Matíz, E. Escobar, J. M. Parra Castañeda, J. E. Villarreal, I. Kuzman, . . . A. Cadena, *Electrocardiografía. Nuevos avances* (pp.293-300). Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar.