

La Cardiología Nuclear ante el nuevo escenario del diagnóstico por la imagen en Cardiología

“Over the next five years, we are likely to see substantial changes in cardiac imaging. The challenges will be great, but the opportunities will be greater”

MYRON C. GERSON, MD. President ASNC

La Cardiología Nuclear ha desempeñado un papel trascendental en el desarrollo de la Medicina Nuclear en los últimos 25 años. Rápidamente incorporó los avances tecnológicos en los equipos de detección y procesado. De los primeros estudios planares con pirofosfatos y ^{201}Tl y de las adquisiciones dinámicas en primer paso para la evaluación de la función ventricular se pasó a las imágenes sincronizadas con el electrocardiograma (ECG), de forma que ésta fue la primera exploración que permitió reproducir en vivo la imagen bidimensional del ciclo cardíaco. Posteriormente, fue el primer campo donde la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) consiguió una rápida implantación, creando un estándar en la reorientación espacial de las imágenes cardíacas tridimensionales que hoy es utilizado por todo el amplio espectro de la imagenología cardíaca. Finalmente, la sincronización de la tomografía con el ECG aportó un nuevo concepto de exploración integral que combina el estudio de la perfusión miocárdica con la valoración de la función contráctil global y segmentaria. Así mismo, la introducción de los primeros sistemas de corrección no uniforme de la atenuación fueron pioneros en la posterior evolución de los métodos de corrección radiológica hoy empleados por el SPECT-TC y la tomografía por emisión de positrones (PET)-TC.

Por otro lado, la Cardiología Nuclear incentivó la investigación de nuevos trazadores. Algunos de ellos con éxito, como el metoxi-isobutil-isonitrilo y la tetrofosmina, mientras que otros no superaron la fase de investigación y no tuvieron uso clínico. En los últimos años hemos asistido al desarrollo de trazadores de la inervación miocárdica como la ^{123}I -MIBG o del metabolismo de los ácidos grasos.

Actualmente, la Cardiología Nuclear es una subespecialidad totalmente consolidada en la mayoría de las regiones avanzadas del planeta. Tiene unas indicaciones, ventajas y limitaciones en el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades cardíacas ampliamente conocidas y un cuerpo de evidencia científica tan aplastante como pocas áreas de la Medicina diagnóstica. Pero, por ello mismo, presenta una cierta crisis de innovación tecnológica, o parece presentar síntomas de agotamiento en su ámbito de investigación de nuevos campos clínicos.

Sorprendentemente, quizás, la aparición de nuevos métodos diagnósticos de imagen o de avances de la Medicina Nuclear no orientados específicamente a la Cardiología están reabriendo o descubriendo nuevas áreas de incertidumbre y, por tanto, necesitadas de investigación y evaluación.

El crecimiento constante de tomógrafos PET para su aplicación preferentemente a la Oncología, ha hecho que su disponibilidad para otros campos de la Medicina pueda plantearse de

forma razonable. En Estados Unidos éste parece ser uno de los motores de la expansión de los estudios de perfusión con ^{82}Rb o ^{13}N . Si bien se mantiene el uso de la 18-fluorodesoxiglucosa (FDG) para la valoración de la viabilidad miocárdica, el cambio más notable de los últimos años es la progresiva sustitución de los estudios de perfusión SPECT por los realizados con PET. Resulta evidente que la PET proporciona unos índices de fiabilidad mayores, sobre todo en poblaciones especiales como los pacientes muy obesos o individuos con factores de atenuación por encima de la media. Recientes estudios avalan una ligera ventaja en sensibilidad y clara mejoría de la especificidad, aportando, paralelamente, una mayor seguridad diagnóstica, de forma que prácticamente desaparecen los estudios equívocos. Se plantea, no obstante, un claro interrogante: ¿es justificable económicamente la introducción de los estudios de perfusión PET en función de su moderado mejor rendimiento y su mayor disponibilidad? Se debe tener en cuenta que, para realizar estudios con amonio el tomógrafo debe disponer de un ciclotrón anexo y, de momento, los generadores de $^{82}\text{Sr}/^{82}\text{Rb}$ no están fácilmente disponibles en España. También, debe considerarse el hecho de que, debido al corto período de semidesintegración de estos radionúclidos, la maniobra de estrés debe ser farmacológica, con la pérdida de la importante información clínica que ello representa. Este aspecto, no especialmente señalado por la literatura científica, constituye un importante valor añadido a los estudios de perfusión SPECT. La posibilidad de explorar la capacidad aeróbica, la respuesta tensional al esfuerzo, la presencia de angina, las modificaciones del ECG durante el esfuerzo, la localización, intensidad, extensión y reversibilidad de los defectos de perfusión, la función sistólica de reposo, así como eventualmente la función postesfuerzo, y el análisis de la contractilidad y engrosamiento sistólico en una sola prueba contiene una riqueza semiológica de tal magnitud que renunciar a parte de ella podría hacer perder a esta metodología gran parte del interés que por ella tiene la comunidad clínica. Por su elevado rendimiento pronóstico y diagnóstico y su capacidad de influir en las decisiones terapéuticas, se puede mantener hoy que el SPECT de perfusión tras la prueba de esfuerzo debería reemplazar a la ergometría simple en los pacientes con sospecha diagnóstica media o alta y en los pacientes con enfermedad coronaria en los que se plantean actuaciones terapéuticas.

El rápido progreso de la TC helicoidal multidetector ofrece la posibilidad de estudiar con un elevado grado de eficacia el árbol coronario sin necesidad de realizar un cateterismo cardíaco y, por otra parte, la valoración del calcio coronario ofrece un índice fiable del grado de ateromatosis coronaria. Una cuestión que se puede plantear es si esta metodología puede sustituir a los estudios de perfusión miocárdica como elemento central del diagnóstico y seguimiento de la enfermedad arterial coronaria. La angio-TC coronaria puede ejercer un papel, en gran parte por definir, en la valoración anatómica de las arterias coronarias y de los injertos vasculares. Sus actuales limitaciones técnicas, como la dependencia de un ritmo cardíaco regular y lento, la imposibilidad de valorar los segmentos arteriales de menor calibre o con placas de calcio, una tendencia a la sobrevaloración del grado de estenosis o la dificultad para determinar el contenido lipídico o fibroso de las placas blandas, parece que pueden ir menguando, al menos en parte, con el advenimiento de los nuevos sistemas de adquisición más rápida. De momento, no parece probable que sea una alternativa al estudio de la perfusión y, en consecuencia, a la evaluación de la repercusión funcional de la enfermedad arterial coronaria. La determinación del miocardio en riesgo seguirá desempeñando un trascendental papel en la elección la modalidad de tratamiento, y como guía de los procedimientos de revascularización.

Otro aspecto más complejo y objeto de discusión es la elección de las pruebas diagnósticas en los pacientes con sospecha de cardiopatía isquémica. La realización de estudios de angio-TC coronarios en pacientes con baja y media probabilidad se ha postulado por su capacidad de detectar la ateromatosis coronaria y las estenosis arteriales. Todavía no se dispone de estudios coste-beneficio que permitan establecer esta técnica como prueba de primera

elección en una indicación diagnóstica, pero desde el punto de vista del sentido común parece lo más razonable, especialmente en las poblaciones de bajo riesgo, aplicar pruebas de elevada especificidad y sensibilidad intermedia, como la del esfuerzo convencional, para conseguir un valor predictivo positivo mínimamente aceptable. En los pacientes de probabilidad intermedia o alta, posiblemente sea discutible la realización de un estudio de perfusión miocárdica o una angio-TC coronaria, teniendo en cuenta que, posiblemente, pronto se plantee la realización de ambas pruebas que combinen la información anatómica y funcional, ante la necesidad de seleccionar y personalizar cada vez mejor las diferentes opciones terapéuticas.

En este punto podemos añadir al debate otro aspecto de controversia: qué papel han de tener los equipos híbridos SPECT-TC o PET-TC cuando estamos planteando que el futuro próximo estará marcado por la necesidad de la combinación anatómico-funcional como eje de las decisiones en el tratamiento de la enfermedad coronaria. Existen dos modelos, al menos desde el plano teórico, para afrontar este nuevo reto. Por un lado la elección de equipos híbridos dotados de las TC con las máximas prestaciones posibles para realizar estudios combinados de perfusión y anatomía coronaria en un mismo gabinete. Ello posibilita que la fusión de la información anatómico-funcional sea inmediata y valorada por un único equipo multidisciplinar. Por otra parte, existe la opción de utilizar los equipos híbridos solamente para la corrección de la atenuación y disponer de una base anatómica de la que partir para registrar los estudios de perfusión a la imagen angiográfica realizada en otro equipo radiológico de mejores prestaciones (de 64 o más detectores). Posiblemente en la elección de una u otra opción deban valorarse condicionamientos estratégicos y logísticos locales. Por ejemplo, un equipo SPECT o PET con CT de 16 detectores puede realizar una jornada compartida con turnos dedicados a la realización de imágenes de Medicina Nuclear y otros destinados a la angiografía coronaria, de forma que el aprovechamiento sea óptimo. Pero, por el contrario, si un SPECT o PET está ocupado todo el día en estudios específicos de Medicina Nuclear, resulta improductivo introducir estudios de angiografía coronaria en su programación. En este caso parece mejor realizar los estudios radiológicos en equipos dedicados y fusionar las imágenes mediante aplicaciones de software *off line*.

En resumen, los estudios de perfusión miocárdica SPECT mantienen e incluso deberían incrementar su impacto en el diagnóstico y manejo de la cardiopatía isquémica y pueden considerarse la primera opción ante la sospecha diagnóstica en pacientes con probabilidad media o alta y en todas las indicaciones de índole pronóstica. La angio-TC coronaria es una técnica prometedora que puede sustituir a la coronariografía en algunas indicaciones diagnósticas y de seguimiento de la cardiopatía isquémica, pero no parece que deba competir con la SPECT de perfusión por el carácter complementario de la información que ofrecen ambas técnicas. En nuestro entorno europeo, y a pesar de la creciente disponibilidad de la PET, no parece probable que esta técnica sustituya masivamente a la SPECT. En todo caso, algunos subgrupos de pacientes con indicaciones muy específicas podrán beneficiarse de una metodología hasta hoy prácticamente prohibitiva. La combinación anatómico-funcional SPECT o PET con la angio-TC coronaria puede desempeñar un importante papel en el futuro próximo de la Cardiología, pero están por determinarse sus indicaciones debido a una, todavía, insuficiente evidencia científica.

Joan Castell-Conesa

Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.