



Preguntas y respuestas

¿Qué aporta la TAC coronaria a los pacientes trasplantados de corazón?



What does cardiac CT provides to heart transplanted patients?

Nieves Romero-Rodríguez^{a,*}, Sara M. Ballesteros Prada^b
y M. Pilar Serrano Gotarredona^c

^a UGC del Corazón, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Hospital Universitario Virgen del Rocío, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^b UCG de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de Valme, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^c UGC de Diagnóstico por la Imagen, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Hospital Universitario Virgen del Rocío, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 19 de octubre de 2014

Aceptado el 20 de octubre de 2014

On-line el 20 de noviembre de 2014

Introducción

La coronariografía no invasiva mediante tomografía computarizada con multidetectores (CNI-TCMD, TAC coronaria) ha supuesto un cambio fundamental en el campo del diagnóstico por la imagen no invasiva de la enfermedad coronaria¹, especialmente en el origen aterosclerótico. Multitud de estudios han demostrado la capacidad de la técnica para detectar la presencia de estenosis significativas ($\geq 50\%$)¹. Una ventaja de la CNI-TCMD es que no se trata de una técnica exclusivamente luminográfica y, por tanto, es capaz de identificar a los pacientes con enfermedad no significativa entre los pacientes con arterias coronarias completamente normales. Esto último tiene vital importancia, y estudios recientemente publicados con seguimiento superior a 6 años establecen diferencias

pronósticas claras entre el paciente que tiene coronarias absolutamente normales frente al que presenta lesiones ateroscleróticas no obstructivas².

Pero si nos centramos en la utilidad de la técnica en los pacientes trasplantados de corazón, las evidencias en base a lo publicado hasta la fecha no son tan esclarecedoras. A lo largo del presente artículo intentaremos analizar qué es lo que se conoce hasta la fecha y cuáles son las expectativas futuras.

Enfermedad vascular del injerto

La enfermedad vascular del injerto (EVI) constituye la primera causa de muerte en los pacientes trasplantados de corazón una vez superado el primer año desde el implante, limitando de forma importante la esperanza de vida de estos

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: niemed21@hotmail.com, niemed21@gmail.com (N. Romero-Rodríguez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2014.10.009>

1889-898X/© 2014 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

pacientes³. Se estima que el riesgo de presentar la vasculopatía aumenta un 5-10% por cada año de seguimiento si nos ceñimos únicamente a criterios angiográficos. Tras su diagnóstico, la incidencia de muerte o trasplante a 1 y 3 años es del 10 y del 36%, respectivamente, considerando que la supervivencia media tras dicho diagnóstico ha pasado de 2 a 4,2 años gracias a los recientes avances en inmunosupresión.

La EVI se caracteriza por una hiperplasia intimal difusa, concéntrica y longitudinal, presente sobre todo en los segmentos medios y distales de las coronarias. Frente a esto, la tradicional aterosclerosis se caracteriza por lesiones focales, no circunferenciales y localizadas preferentemente en los segmentos proximales de los vasos epicárdicos. Las clásicas placas ateroscleróticas presentan de forma característica un núcleo central lipídico necrótico y un grado variable de calcificación, típicamente ausente en los estadios precoces de la enfermedad vascular del injerto.

En los pacientes trasplantados de corazón se distinguen de forma clara, por tanto, 2 patrones de afectación coronaria de acuerdo a la morfología y a la distribución de las lesiones. Un engrosamiento circunferencial intimal corresponde a la forma de presentación clásicamente descrita de la enfermedad vascular de injerto, que contrasta con el patrón de afectación más discreto y excéntrico con una distribución más proximal en el caso de la aterosclerosis coronaria, transmitida generalmente por el donante, aunque también puede desarrollarse a largo plazo en el seguimiento de estos pacientes en función de sus factores de riesgo cardiovascular. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de un doble origen en la patología coronaria del paciente trasplantado de corazón. Se trata de etiologías y pronósticos diferentes, pero también de un abordaje terapéutico distinto, por lo que el adecuado diagnóstico presenta relevantes implicaciones desde el punto de vista clínico y terapéutico³.

El diagnóstico de la entidad es muy complejo en las fases iniciales, precisamente cuando es posible modificar las pautas de tratamiento. Esta complejidad se debe en gran parte a la denervación del injerto que provoca que el desarrollo de la enfermedad tenga lugar de forma silente. Por este motivo se han propuesto distintos protocolos de vigilancia basados en diferentes técnicas que permitan el diagnóstico precoz.

Diagnóstico de la enfermedad vascular del injerto

Aunque podríamos hablar del papel de otras técnicas de imagen tradicionales no invasivas, la técnica *gold standard* para el diagnóstico de la EVI continúa siendo invasiva: la coronariografía con la ayuda de la ecografía intravascular (IVUS). La coronariografía es incapaz de detectar las fases tempranas de afectación de la EVI, puesto que no causan alteraciones detectables en la luz coronaria o lo hacen de forma difusa, lo que hace que las lesiones no sean detectadas o, con frecuencia, su intensidad sea infraestimada^{4,5}.

La ecografía intracoronaria añade información imprescindible estudiando de forma tomográfica la estructura de la pared del vaso, siendo posible identificar los estadios iniciales de la enfermedad. Este método estima el grado de afectación mediante la medición del máximo grosor intimal (*maximal*

intimal thickness [MIT]) y del índice intimal (medido a partir de las áreas luminal e intimal). Diversos estudios han demostrado que los pacientes con un MIT mayor de 0,5 mm en el primer año tras el trasplante presentan un significativo aumento de mortalidad, pérdida del injerto y eventos cardiacos mayores no fatales a los 5 años.

A pesar de ello, el IVUS añade complejidad y morbilidad al cateterismo, fundamentalmente espasmo coronario en el 1-3% de los pacientes, pero también complicaciones mayores, como la disección coronaria o la oclusión de un vaso hasta en el 0,5% de los casos. El IVUS además aumenta la dosis de radiación empleada en el procedimiento y el volumen de contraste utilizado con respecto al cateterismo simple. Y todos estos factores hacen que la mayoría de los centros que tienen incorporados los cateterismos anuales o bianuales en el seguimiento de los pacientes reserven la realización del IVUS para aquellos casos donde existe una alta sospecha de enfermedad.

Recientemente, diversos avances técnicos han permitido analizar el espectro de los datos de radiofrecuencia obtenidos mediante IVUS, lo que ha dado lugar a la denominada histología virtual (IVU-VH). Esta técnica ha demostrado aportar información cualitativa y cuantitativa sobre la composición de las placas y permite construir mapas de afectación con cuantificación de sus 4 componentes: el centro necrótico, el calcio, el componente fibroso y el componente fibrolipídico.

La TAC coronaria en el paciente trasplantado de corazón

A pesar de los múltiples trabajos publicados hasta la fecha sobre el rendimiento diagnóstico de la TAC coronaria en la cardiopatía isquémica, y a pesar de haberse incorporado la técnica a la práctica clínica diaria de muchos centros, son muy escasos los trabajos publicados sobre la aplicación de la técnica al diagnóstico de la EVI en el paciente trasplantado de corazón, y además analizan cohortes reducidas.

El primero ellos, publicado en el 2005, utilizó tecnología hoy ampliamente superada (un equipo de 16 coronas, con software obsoleto y empleando radiaciones muy elevadas) y comparó la técnica con la coronariografía simple sin uso de IVUS. A pesar de ello y tras los resultados obtenidos, propusieron utilizar la técnica como cribado de EVI para, una vez detectada la presencia de anomalías, emplear las técnicas invasivas. En dicho estudio, que incluyó a 53 pacientes, se describió una sensibilidad del 83%, con una especificidad del 95% y un valor predictivo negativo del 95%^{4,5}. Otro estudio publicado un año después y que incluyó a 54 pacientes con la misma técnica señalaba datos semejantes de fiabilidad y reseñaba las dificultades existentes: radiación elevada, artefactos poscirugía y dificultad con el manejo de la frecuencia cardiaca, elevada por lo general en los corazones trasplantados denervados.

Posteriormente, ya con equipos de TAC coronaria de 64 coronas, apenas se han publicado 15 estudios en revistas indexadas valorando el papel de la técnica en el diagnóstico de la EVI, cada uno de ellos con menos de 60 pacientes incluidos y constatando el papel de la técnica como cribado de la enfermedad. Un reciente metaanálisis ha incluido los 13 estudios publicados hasta la fecha que han comparado de forma prospectiva a la técnica frente a la coronariografía invasiva con

o sin la ayuda de IVU⁵ (615 pacientes con más de 9.000 segmentos analizados). El estudio destaca la significativa mejora que ha supuesto la introducción de los equipos de 64 coronas frente a los de 16 coronas, con una sensibilidad del 97% y un valor predictivo negativo encontrado del 99%

En general es de destacar la baja presencia de calcio en las lesiones encontradas (a diferencia de lo que ocurre en los pacientes estudiados por cardiopatía isquémica), lo que aporta mayor resolución diagnóstica de la técnica en este grupo de pacientes, y el alto valor predictivo negativo encontrado. A pesar de ello, el alcance de estos estudios no ha sido muy importante, y de hecho ninguna guía de práctica clínica ni ninguna actualización de las recomendaciones de uso de la TAC publicadas a día de hoy citan esta indicación como primer nivel en pacientes trasplantados.

Las dificultades de la técnica en este perfil de pacientes se centran en la frecuencia cardíaca elevada de un órgano denervado (generalmente de 69 a 90 lpm, si bien es verdad que esta denervación reduce la variabilidad de la frecuencia durante la adquisición de las imágenes, lo que aumenta la calidad de las mismas) y en los posibles artefactos que pueden generar los elementos posquirúrgicos. Para vencer estas dificultades se recomienda la aplicación de reconstrucción retrospectiva, así como el empleo de betabloqueantes intravenosos. Dada la menor respuesta de estos pacientes a este grupo de fármacos, se puede utilizar con seguridad ivabradina por vía oral en las 24 h previas al estudio.

Conclusiones

La TAC coronaria es la mejor técnica no invasiva para determinar la presencia de aterosclerosis en el órgano trasplantado, tanto procedente del donante (cada vez más frecuente por el aumento de los donantes subóptimos) como de desarrollo a largo plazo en los receptores. Con los avances técnicos actuales, estudios recientemente publicados han apoyado el uso de la técnica como cribado de EVI, especialmente por un

valor predictivo negativo cercano al 100% y una sensibilidad en torno al 95%.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hidalgo A, Leta-Petracca R, Pons-Lladó G. ¿Qué papel desempeña el TC coronario en la estratificación cardiovascular de los pacientes? *Cardiocre*. 2012;47:5-7.
2. Dougoud S, Fuchs TA, Stehli J, et al. Prognostic value of coronary CT angiography on long-term follow-up of 6,9 years. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2014;30:969-76.
3. Pober JS, Jane-Wit D, Qin L, et al. Interacting mechanisms in the pathogenesis of cardiac allograft vasculopathy. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014;34:1609-14.
4. De la Torre Hernández JM, Vazquez de Prada JA, Burgos V, et al. Virtual histology intravascular ultrasound for assessment of cardiac allograft vasculopathy from 1 to 20 years after heart transplantation. *J Heart Lung Transplant*. 2009;28:156-62.
5. Weber-Pinzon O, Romero J, Kelesidis I, et al. Coronary computed tomography angiography for the detection of cardiac allograft vasculopathy: A meta-analysis of prospective trials. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:1992-2004.