

# Estudio piloto de la utilidad de la tomografía computarizada cardiaca para descartar síndrome coronario agudo en urgencias

ÒSCAR MIRÓ<sup>1</sup>, JOSÉ TOMÁS ORTIZ-PÉREZ<sup>2</sup>, RAFAEL LEÓN<sup>2</sup>, BEATRIZ LÓPEZ<sup>1</sup>, ROSARIO PEREA<sup>3</sup>, TERESA M. DE CARALT<sup>3</sup>, MARTA SITGES<sup>2</sup>, CARLES PARÉ<sup>2</sup>, XAVIER BOSCH<sup>2</sup>, ERNEST BRAGULAT<sup>1</sup>, MIQUEL SÁNCHEZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sección de Urgencias Medicina. Área de Urgencias. Hospital Clínic. Grupo de investigación "Urgencias: procesos y patologías", IDIBAPS. Barcelona, España. <sup>2</sup>Servicio de Cardiología. Instituto del Tórax. Hospital Clínic. Barcelona, España. <sup>3</sup>Servicio de Radiodiagnóstico. Centro de Diagnóstico por la Imagen. Hospital Clínic. Barcelona, España.

## CORRESPONDENCIA:

Dr. Òscar Miró  
Área de Urgencias  
Hospital Clínic  
Villarroel 170  
08036 Barcelona, España  
E-mail: omiro@clinic.ub.es

## FECHA DE RECEPCIÓN:

16-2-2010

## FECHA DE ACEPTACIÓN:

26-2-2010

## CONFLICTO DE INTERESES:

El Dr. Òscar Miró disfrutó de una beca de intensificación investigadora del Instituto de Salud Carlos III durante 2009. El Dr. Ortiz-Pérez recibió una beca de investigación clínica 2008 de la Sociedad Española de Cardiología y una beca del Fondo de Investigación Sanitaria para Evaluación de Tecnologías Sanitarias 2009 (PI 09/90513). Este trabajo ha sido posible en parte gracias a una ayuda de la Generalitat de Catalunya (SGR-2009-1385).

**Objetivo:** Analizar, en pacientes con dolor torácico de bajo riesgo, las aportaciones de la coronariografía por tomografía computarizada multidetector (TCMD) en el diagnóstico de síndrome coronario agudo (SCA).

**Método:** Subestudio piloto descriptivo y retrospectivo de un estudio prospectivo que comparaba la rentabilidad diagnóstica de la ecografía de estrés con la angiografía por TCMD. Se realizó en una unidad de dolor torácico (UDT) que atiende a pacientes con dolor torácico no traumático. Se incluyeron, en 2008, pacientes sin coronariopatía conocida y con al menos 2 factores de riesgo coronario y dolor torácico con estudio habitual (historia clínica, electrocardiogramas, troponinas seriadas y ergometría) negativo para SCA. Se registraron datos clínicos, epidemiológicos y se les realizó una coronariografía por TCMD y, si era patológica, un cateterismo.

**Resultados:** De los 502 pacientes con posible SCA atendidos durante la disponibilidad de la prueba, 54 (10,7%) cumplían criterios para la TCMD. La TCMD mostró coronarias normales en 35 (64,8%); en 3 (5,5%), no interpretables por artefactos; y en 16 (29,6%) la TCMD fue patológica. En estos últimos, se practicaron 15 cateterismos, de los que 10 fueron patológicos. Así, la TCMD permitió el diagnóstico de SCA en un 2,0% adicional de los pacientes incluidos inicialmente en el grupo de posible SCA y el 18,5% de los 54 pacientes finalmente incluidos.

**Conclusiones:** La TCMD cardiaca aumentó el rendimiento diagnóstico de un protocolo estándar (historia clínica, electrocardiogramas y troponinas seriadas y ergometría) en los pacientes con dolor torácico. [Emergencias 2010;22:101-108]

**Palabras clave:** Tomografía computarizada cardiaca. Dolor torácico. Coronariografía.

## Introducción

El correcto diagnóstico del síndrome coronario agudo (SCA) en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) es un reto que, a pesar de los innumerables avances diagnósticos, continúa no resuelto. Hasta hace unos años, se consideraba que en ciertos ámbitos, especialmente estadounidenses, hasta un 75% de los ingresos por sospecha

de SCA que se producían desde urgencias a las salas de hospitalización de cardiología eran inadecuados<sup>1</sup>. Además, entre un 2% y un 10% de pacientes con dolor torácico que, de hecho, padecían un SCA, se daban de alta erróneamente desde los SUH<sup>2</sup>. Las unidades de dolor torácico (UDT) aparecieron con el objetivo de disminuir estos dos porcentajes anteriormente mencionados. Nuestro SUH cuenta con una UDT desde el año 2002.

Desde entonces, hemos constatado que, hasta en un 40% de los pacientes atendidos por dolor torácico no traumático, las dudas diagnósticas respecto al origen coronario del dolor persisten una vez realizados electrocardiogramas (ECG) y tropoinas (cTn)<sup>3</sup> de forma seriada. En estos casos, es preciso una prueba de provocación de isquemia en alguna de sus variantes (prueba de esfuerzo convencional, farmacológica o ecocardiográfica) para aumentar el rendimiento diagnóstico de estos pacientes y limitar, así, los ingresos innecesarios y las altas inadecuadas. Aún con ello, el problema no está totalmente resuelto. En efecto, existiría un porcentaje no definido de resultados falsamente negativos en las pruebas de provocación de isquemia que contribuiría a perpetuar las altas inadecuadas de pacientes con patología coronaria aguda<sup>4</sup>.

En los últimos años, y gracias a la mejora progresiva en resolución temporal y espacial de los equipos de tomografía computarizada multidetector (TCMD), se ha desarrollado la posibilidad de estudiar la anatomía del árbol coronario de una forma no invasiva<sup>5-7</sup>. Por lo tanto, aquellos hospitales que han incorporado el TCMD disponen de otra herramienta con una potencial aplicabilidad al estudio del paciente que acude a urgencias por dolor torácico. En nuestro centro, desde el 2007 y de forma piloto, esta exploración puede llevarse a cabo, de forma urgente, los días laborables de 9 a 14 horas. El objetivo del presente estudio ha sido analizar, en un subgrupo de pacientes con dolor torácico de bajo riesgo coronario, el potencial papel diagnóstico que la TCMD puede tener para descartar o confirmar un origen coronario del dolor.

## Método

El presente trabajo es un subestudio piloto descriptivo y retrospectivo de un estudio de mayor envergadura, prospectivo, que comparaba la rentabilidad diagnóstica de la ecografía de estrés con la angiografía por TCMD. Se ha realizado en una UDT de un SUH en el que se atiende a todos los pacientes con dolor torácico no traumático. Las características y el protocolo diagnóstico de dicha UDT se han descrito con detalle en trabajos previos<sup>3</sup>. En resumen, en ella se atienden todos los pacientes mayores de 18 años con dolor torácico no traumático de acuerdo con la guía de la Sociedad Española de Cardiología (SEC)<sup>8</sup>. Así, una vez el *urgenciólogo* realiza la evaluación clínica inicial y el primer ECG, los pacientes se clasifican en: (i)

SCA con elevación del ST (SCACEST); (ii) SCA sin elevación del ST (SCASEST); (iii) posible SCA; y (iv) dolor torácico no coronario (en este caso, una vez el *urgenciólogo* establece el diagnóstico final, se procede al alta, ingreso o traslado al área de observación de urgencias). Los pacientes pertenecientes al grupo de "Posible SCA" son pacientes con ECG normal o no diagnóstico en quienes no se puede descartar definitivamente un SCA. Todos ellos permanecen en la UDT. Dependiendo de la recurrencia de síntomas, de la aparición de nuevos síntomas o cambios en el ECG, y del valor de la troponina I, se reclasifican como SCA (SCACEST o SCASEST), dolor torácico no coronario o prosiguen el estudio. Los primeros generalmente se ingresan. Los últimos realizan una prueba de esfuerzo (PE) según el protocolo de Bruce, siempre que puedan deambular y su ECG sea interpretable. En caso contrario, se programa una prueba alternativa de inducción de isquemia y queda a criterio del cardiólogo su ingreso. Los pacientes con PE negativa son dados de alta. Si el resultado de la PE no es concluyente, se programa una prueba alternativa y, según criterio del cardiólogo, son dados de alta o ingresados.

De todos los pacientes visitados en la UDT durante el año 2008 y que correspondieron al grupo de "Posible SCA", en el presente estudio se incluyeron a aquellos sin antecedentes de cardiopatía isquémica, pero con al menos 2 factores de riesgo coronario (FRC). Se trataba, pues, de pacientes que consultaron por dolor torácico y en los que tras el estudio habitual, que incluía historia clínica, ECG, cTn seriadas y prueba de provocación de isquemia, se descartaba razonablemente un SCA. Este estudio piloto que, como se ha descrito, finalmente incluía pacientes con dolor torácico de bajo riesgo, fue aprobado por el Comité de Ética. A los pacientes se les solicitó el consentimiento informado para ser evaluados por la metodología diagnóstica actual y para realizárseles una coronariografía mediante una TCMD de 64 coronas y, posteriormente, si la TCMD era patológica, un cateterismo cardiaco. Se consideraron como factores de riesgo coronario el tabaquismo, la diabetes mellitus, la dislipemia y la hipertensión arterial. Se exigió la presencia como mínimo de dos de ellos para aumentar la rentabilidad del estudio. Se registraron datos clínicos y epidemiológicos que se introdujeron en una tabla de datos confidencial y anónima construida para tal finalidad. Finalmente, se recogió también la actividad de la UDT circunscrita a los días y las horas del día en los que hubo disponibilidad de realizar la TCMD (días laborables de 9 a 14 horas).

Se excluyeron, por motivos logísticos, aquellos pacientes que acudían fuera del horario de disponibilidad de la TCMD; por motivos clínicos, aquellos con edad inferior a 35 años (por la baja probabilidad de coronariopatía), con dolor torácico en el momento de indicar la prueba o con inestabilidad hemodinámica (presión arterial sistólica inferior a 90 mmHg); y por motivos técnicos aquellos con antecedentes previos conocidos de cardiopatía isquémica (por la existencia de árbol coronario previo patológico que pudiera dificultar la interpretación), con un ritmo cardiaco no sinusal, con una frecuencia superior a 80 latidos por minuto (lpm) o con una función renal alterada (creatinina superior a 1,3 mg/dL).

Para la realización de la angiografía con TCMD los pacientes con frecuencia cardiaca superior a 65 lpm fueron tratados con beta-bloqueantes (atenolol o propranolol ev) hasta conseguir una frecuencia cardiaca inferior a 65 lpm. En primer lugar, se realizó una adquisición no helicoidal sin contraste con un grosor de 3 mm para el cálculo de la puntuación de calcio (Agatston score). Debido a la dificultad de interpretación del lumen coronario en casos con calcificación coronaria severa, en casos con Agatston score > 400 no se realizó la angiografía. En el resto de los casos e inmediatamente antes de la adquisición se administró 400 µg de nitroglicerina sublingual. Los estudios fueron realizados con un escáner Siemens de 64 detectores (*Sensation 64, Siemens Medical Solutions, Forchheim, Alemania*). Para la angiografía se administró el contraste (Iomerón 380) a razón de 5 cc por cada segundo de adquisición (aproximadamente 70 ml de contraste), comenzando la misma automáticamente al alcanzar una densidad de contraste en la aorta ascendente superior a 120 unidades Hounsfield. Los parámetros de adquisición fueron los siguientes: colimación 64 x 0,6 mm; tiempo de rotación 370 msec (equivalente a una resolución temporal de 185 msec); voltaje del tubo 120 Kv; y corriente efectiva del tubo 850 mA. Siempre que fue posible se emplearon los mecanismos de modulación de dosis, optimizando la adquisición alrededor del 65% del intervalo RR.

Para el análisis de las imágenes se reconstruyó el volumen cardiaco con un grosor de corte de 0,75 mm y un incremento de 0,4 mm al 60, 65 y 70% del intervalo RR. En caso de existir artefactos de movimiento se realizaban reconstrucciones adicionales en diferentes fases del intervalo RR. Se realizaron reconstrucciones en varios formatos para su posterior interpretación que incluían reconstrucciones multiplanares, proyecciones de máxima intensidad y reconstrucciones volumétricas tridi-

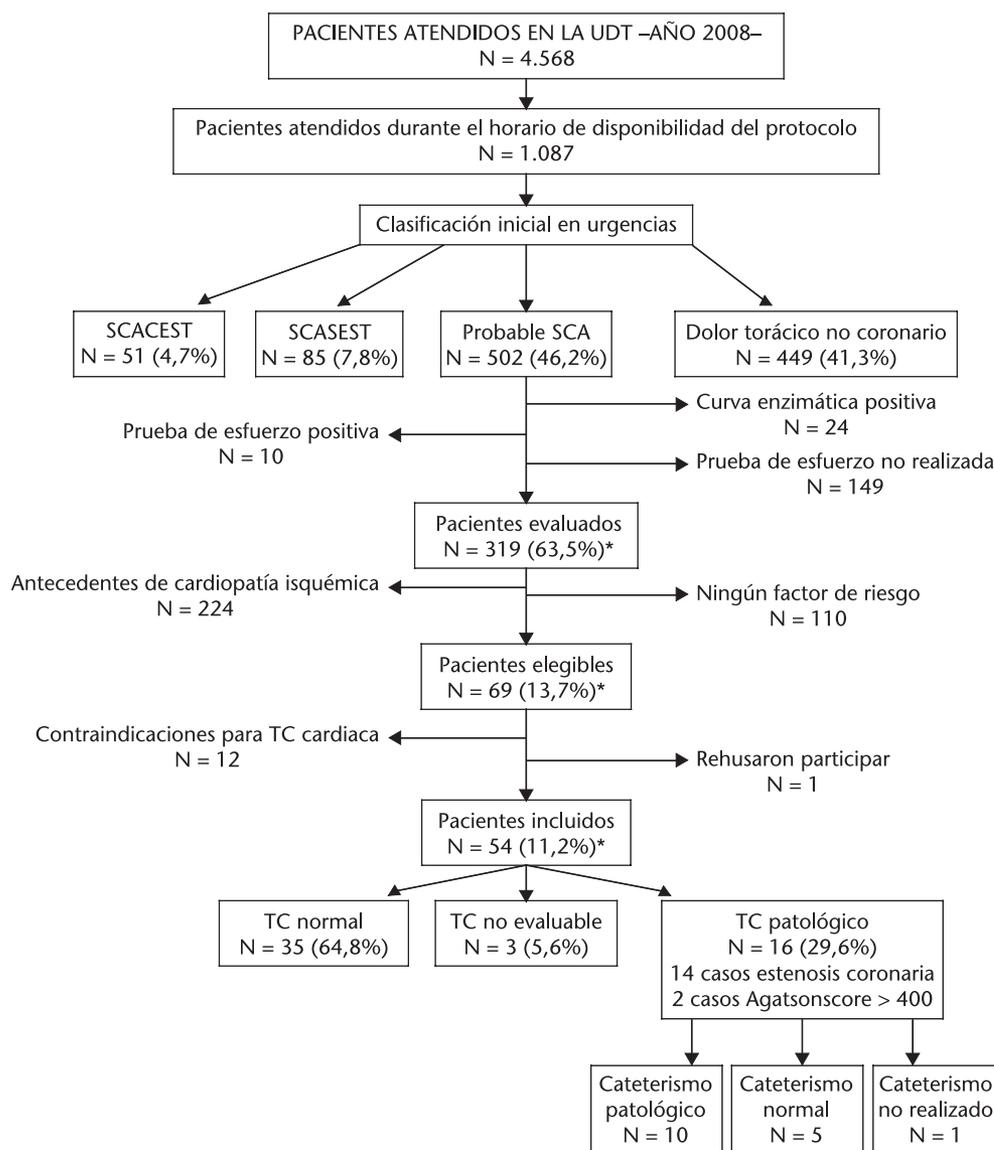
mensionales. El tiempo medio para la reconstrucción y el análisis de las imágenes fue de 35 minutos por caso. Cada estudio fue evaluado conjuntamente por un radiólogo y un cardiólogo experimentado y se determinó, acorde con un modelo de 16 segmentos coronarios, la presencia o ausencia de estenosis angiográfica (igual o superior al 50%), así como los segmentos no evaluables y la razón que impedía la evaluación (artefacto de movimiento, calcificación severa, etc.). Las diferencias de opinión fueron resueltas tras la evaluación del estudio por un tercer observador.

Las variables cualitativas se consignaron en valores absolutos y porcentajes y las cuantitativas como media y desviación estándar. Al tratarse de un estudio piloto descriptivo con finalidad exploratoria, no se realizó un cálculo del tamaño de la muestra y no se ha utilizado estadística inferencial.

## Resultados

La Figura 1 presenta el diagrama de inclusión de pacientes. De los 502 pacientes con posible SCA atendidos durante el horario de disponibilidad de la prueba, y tras excluir los 149 que no completaron el estudio habitual, los 24 con cTn positiva, los 10 con prueba de inducción de isquemia positiva, los 224 con antecedentes de cardiopatía isquémica y los 110 que no tenían al menos 2 FRC, tan sólo 69 (13,7%) se consideraron elegibles para la realización de la TCMD. De ellos, 54 (10,7%) fueron finalmente incluidos. Las características de estos pacientes se presentan en la Tabla 1.

Entre estos 54, el TCMD mostró coronarias normales o lesiones coronarias no significativas en 35 (64,8%) pacientes (Figura 2). En 3 (5,5%) casos al menos un segmento proximal o medio de árbol coronario no fue interpretable debido a la presencia de artefactos. La coronariografía mediante TCMD fue patológica en 16 (29,6%) pacientes. En 14 se objetivaba al menos una lesión coronaria  $\geq 50\%$  y, en los 2 restantes, no se realizó la angiografía con la TCMD, ya que presentaban un Agatston score  $\geq 400$ . Todos los pacientes con TCMD patológico fueron sometidos a un cateterismo cardiaco excepto un paciente con Agatston score  $\geq 400$  siguiendo el criterio del médico responsable durante el ingreso. Entre los 15 cateterismos finalmente realizados, en 10 pacientes se confirmó la presencia de lesiones angiográficamente significativas (estenosis  $\geq 50\%$ ) en los segmentos evaluados como patológicos en la TCMD (Figura 3). En todos ellos se estableció el diagnóstico de SCA como origen primario de su dolor. En los 5 casos



\*Porcentajes calculados sobre el total de pacientes del grupo "Probable SCA".

**Figura 1.** Diagrama en el que se muestra la inclusión de pacientes. UDT: unidad dolor torácico; TC: tomografía computarizada. SCA: síndrome coronario agudo. SCACEST: SCA con elevación del ST. SCASEST: SCA sin elevación del ST.

restantes se halló enfermedad coronaria estimada como no significativa por el hemodinamista, que representa un 33% de resultados falsos positivos de la TCMD respecto al cateterismo (Figura 4).

En resumen, la TCMD permitió establecer el diagnóstico de SCA en un 2,0% adicional del total de pacientes incluidos inicialmente en el grupo de "Posible SCA", el 14,5% de los elegibles para la TCMD y el 18,5% de los pacientes finalmente incluidos en el estudio. Por el contrario, el uso de la TCMD se asoció a un 1% de falsos positivos del total de pacientes con posible SCA y del 9,2% de los pacientes finalmente incluidos en el estudio.

## Discusión

La principal conclusión del presente artículo es que la coronariografía mediante la TCMD de 64 coronas es capaz de aumentar el rendimiento diagnóstico de un protocolo estándar (historia clínica, ECG y cTn seriados y ergometría) para el estudio de los pacientes que acuden a una UDT con dolor torácico, y en concreto, de aquéllos que presentan al menos dos FRC y no tienen antecedentes de cardiopatía isquémica. En efecto, la realización de una coronariografía por TCMD cuando el protocolo estándar descarta un SCA

**Tabla 1.** Características de los 54 pacientes incluidos en los que se realizó una coronariografía mediante tomografía computarizada multidetector

Edad	60 ± 11
Sexo (hombres)	34 (63,0%)
Diabetes	6 (11,1%)
Dislipemia	32 (59,3%)
Hipertensión arterial	35 (64,8%)
Fumador o exfumador	27 (50,0%)
ACV previo	2 (3,7%)
Antecedentes familiares de cardiopatía isquémica	14 (25,9%)
Vasculopatía periférica	2 (3,7%)
Probabilidad pretest EC <sup>1</sup>	25 ± 17%

ACV: accidente cerebrovascular; EC: enfermedad coronaria.

<sup>1</sup>Calculada según Prior DB, et al. Am J Med. 1991; 90:553-62.

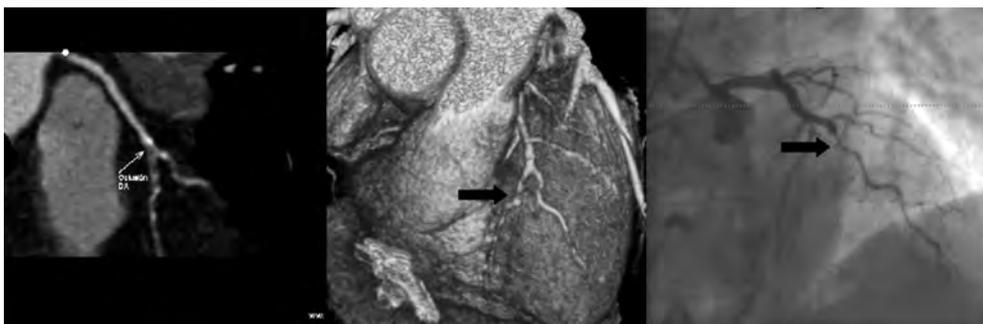
permite rescatar un 2% de pacientes con exploración patológica y, por lo tanto, con indicación de coronariografía convencional. El SCA se confirma hasta en un 66% de estos pacientes que, de otra forma y después de un protocolo estándar negativo para SCA, se habrían dado de alta inadecuadamente. Además, en casi dos tercios de los pacientes incluidos, la TCMD es normal, de forma que confirma el resultado del protocolo diagnóstico estándar.

La aproximación diagnóstica de los pacientes que acuden a los SUH con dolor torácico no trau-

mático es uno de los retos más importantes para los *urgenciólogos*. Si se considera la alta mortalidad y morbilidad de los casos dados de alta erróneamente al no diagnosticarlos de SCA<sup>2,8,9</sup>, la importancia de un enfoque preciso y eficiente de estos pacientes no se puede pasar por alto. Hasta la fecha, el diagnóstico de estos pacientes depende, de forma importante, de la historia clínica, de la realización seriada de ECG y de cTn<sup>3,8</sup>. Sin embargo, un número de pacientes con SCA no tienen, después de completar este estudio inicial, hallazgos diagnósticos inequívocos de SCA<sup>2,8,9</sup>. Desde hace unos años se ha venido recomendando, en este grupo de pacientes, la realización previa al alta de una prueba de inducción de isquemia<sup>8</sup>. Esta práctica se ha ido extendiendo en los hospitales de nuestro entorno lo que ha conducido, en algunos casos, a ingresos innecesarios para su realización<sup>10</sup> y, en otros, a la adopción de protocolos que, desde urgencias, aseguraban la práctica de la prueba de inducción de isquemia previa al alta definitiva del paciente. Este último esquema, igual de seguro que el ingreso del paciente y más coste-efectivo, se ha denominado unidad de dolor torácico, y ésta se ha concretado funcional<sup>11-13</sup> o estructuralmente<sup>3</sup> según el centro.



**Figura 2.** Ejemplo de tomografía computarizada multidetector que evidencia coronarias angiográficamente normales sin aterosclerosis coronaria. Reconstrucciones curvas multiplanares de la circunfleja (izquierda), descendente anterior (centro) y coronaria derecha (derecha) en un paciente con coronarias normales.



**Figura 3.** Concordancia entre la tomografía computarizada multidetector y el cateterismo cardiaco. Reconstrucción curva multiplanar (izquierda), reconstrucción tridimensional (centro) y cateterismo (derecha) en una paciente con oclusión de la descendente anterior media (flechas).



**Figura 4.** Ejemplo de discordancia entre la tomografía computarizada multidetector (TCMD) y el cateterismo cardiaco. Las imágenes de TCMD a la izquierda mostraron una lesión calcificada (flecha) a nivel de la descendente anterior proximal que fue cuantificada como inferior al 50% en el cateterismo (flecha imagen de la derecha).

En los últimos años, diferentes autores han apuntado la posibilidad de que este protocolo de aproximación al paciente con sospecha de SCA no sea suficiente<sup>4,14,15</sup>. Esta posibilidad es más frecuente si los pacientes son mayores de 67 años con antecedentes de angioplastia coronaria, diabéticos insulino-dependientes, y con más de dos episodios de dolor torácico en las últimas 24 horas<sup>4</sup>. La probabilidad pretest de padecer un SCA en dicho grupo de pacientes es sustancialmente mayor a la de la población general y, también, a la de la población que acude con dolor torácico a un SUH. Este hecho confirma que el protocolo diagnóstico de la UDT, que incluye la prueba de inducción de isquemia, muestra su máxima efectividad cuando se aplica a una población de bajo riesgo de cardiopatía isquémica, donde, cuando el estudio es negativo, alcanza un valor predictivo negativo muy alto, aunque no del 100%<sup>16,17</sup>. El presente estudio piloto sugiere que la TCMD de 64 coronas es capaz de mejorar este valor predictivo negativo al detectar un porcentaje, bajo pero clínicamente significativo, de pacientes con prueba de esfuerzo negativa y coronariografía con TCMD patológica.

La TCMD se introdujo a finales de la década de los 90, con aparatos de 4 coronas que hacían posible explorar, por primera vez de forma no invasiva, las arterias coronarias. A estos les sucedieron los aparatos de 16 coronas, mucho más sensibles y específicos y, en la actualidad, los de 64<sup>5-7</sup>. Estos últimos permiten la exploración de todos los segmentos del árbol coronario y, poco a poco, ganan terreno para convertirse en el patrón oro para la exclusión de estenosis coronarias significativas gracias a su elevado valor predictivo negativo<sup>7</sup>. Así, en un reciente estudio efectuado por Calzadas et al<sup>18</sup> donde se comparaba la exactitud de la TCMD de 64 coronas con la coronariografía

clásica, se observó que el árbol coronario se visualizaba y era susceptible de interpretación en el 90% de su extensión, y que presentaba una concordancia con la coronariografía del 94%. Sin embargo, a día de hoy la exploración no está exenta de ciertas dificultades de interpretación, tanto en el sentido de falsos positivos como de falsos negativos.

Los excelentes resultados expuestos en el párrafo anterior han llevado a una proliferación de pequeños estudios que, bajo un prisma más clínico, han intentado establecer el valor de la coronariografía mediante TCMD de 64 coronas en el manejo actual del paciente con dolor torácico en los SUH. Los resultados, aunque referentes a cohortes de pocos pacientes, han mostrado una elevada uniformidad y coinciden en otorgar un alto valor predictivo negativo para SCA cuando la TCMD es normal<sup>19,20</sup>. Más recientemente, Hoffmann et al<sup>21</sup> estudiaron una cohorte de 1.869 pacientes que acudieron a un SUH con dolor torácico y presentaban un ECG inicial no diagnóstico y una primera cTn normal. Específicamente se excluyeron los pacientes, entre otros, con antecedentes de cardiopatía isquémica y/o contraindicación a la realización de una TCMD, en total 1.270. A los 368 finalmente incluidos se les realizó una TCMD coronaria previa a su ingreso. Los médicos de los pacientes no conocían el resultado de la TCMD y no se intervenía sobre sus decisiones. Se cuantificó el número de SCA y eventos cardiovasculares adversos durante el ingreso y a los 6 meses. En el grupo que presentó una coronariografía por TCMD normal, y que ascendía al 50% de la cohorte final de 368, no se registró evento adverso alguno ni durante el ingreso ni durante el seguimiento. Con estos registros, la sensibilidad y el valor predictivo negativo alcanzados fueron del 100%.

En otro estudio de una cohorte prospectiva de 568 pacientes con dolor torácico de bajo riesgo (TIMI inferior o igual a 2) y con primer ECG no diagnóstico, por primera vez se comparaba (aunque de forma no aleatorizada) la práctica de una TCMD coronaria justo después de un ECG no diagnóstico (sin realizar ECG seriados y curva de cTn) con el proceder habitual (historia clínica, ECG seriados, curva de cTn y, en algunos casos, prueba de esfuerzo)<sup>22</sup>. Los autores registraron la aparición de muerte de causa cardiovascular o infarto de miocardio a los 30 días. Entre los pacientes a los que se practicó la coronariografía mediante TCMD de forma inmediata y ésta fue normal (245 de los 285 de este grupo) no se produjo ningún evento cardiovascular adverso. De

nuevo se confirmaba el valor predictivo negativo del 100% y, además, la estancia de estos pacientes se acortaba a 7,1 horas en urgencias frente a las 20,8 del grupo con el proceder habitual. Estos resultados, al prescindir en uno de los grupos del resultado de las cTn, son altamente provocadores y, sin duda, precisan de confirmaciones futuras. Finalmente, algunos pacientes del segundo grupo con prueba de esfuerzo negativa, a semejanza de los resultados que hemos hallado en el presente estudio, presentaron una TCMD coronaria patológica.

A pesar de los esperanzadores hallazgos presentados, la coronariografía mediante TCMD de 64 coronas tiene sus limitaciones que deben tenerse presentes al generalizar su posible futura utilización. Entre ellas, las inherentes a cualquier exploración con contraste, el grado de radiación que recibe el paciente, la necesidad de que el paciente no esté taquicárdico y sea capaz de contener la respiración. Tampoco son desdeñables las dificultades actuales de interpretación de los resultados cuando el paciente tiene cardiopatía isquémica conocida, sobre todo si es portador de *stents*. Las futuras generaciones de aparatos tienen que ayudar a subsanar varias de las citadas limitaciones.

Finalmente, el presente estudio presenta algunas limitaciones dignas de mención. Es un subestudio retrospectivo de un estudio prospectivo pensado para comparar la rentabilidad diagnóstica de la ecocardiografía de estrés y la TCMD. Sin embargo, los resultados aportan un poco más de luz a la creciente evidencia de esta prueba diagnóstica desde una perspectiva distinta: la de demostrar que puede detectar un subgrupo de pacientes de bajo riesgo con prueba de esfuerzo negativa y, sin embargo, SCA. De confirmarse estos hallazgos, podría evitarse un porcentaje de altas inadecuadas. Se trata de un estudio realizado en un único centro y con una inclusión limitada al horario laboral estándar. Debido a la exclusión de pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica e insuficiencia renal, la población de mayor edad puede estar pobremente representada. Por otro lado, un grupo de médicos dedicado y experto fue el encargado de la interpretación de los resultados de la TCMD coronaria. Puede que su experiencia no sea reproducible en las lecturas de las exploraciones realizadas por otros radiólogos. Finalmente, la TCMD tiene un coste que pudiera limitar su aplicación a sólo los grandes centros hospitalarios. Sin embargo, a este coste debe contraponerse el potencial descenso de ingresos inadecuados y/o altas inadecuadas, por lo que es posible que un estudio global de coste-beneficio

podiera incluso resultar favorable al uso de la TCMD en urgencias.

Mas allá del papel exacto que juegue la coronariografía mediante TCMD en el futuro en los protocolos diagnósticos de los pacientes que acuden a los SUH con dolor torácico, tanto en lo que respecta al subgrupo de pacientes en los que se debe utilizar como en el escalón diagnóstico en el que se debe indicar, parece, a la luz de los resultados del presente estudio, que la TCMD coronaria es capaz de mejorar el actual rendimiento diagnóstico de los protocolos utilizados en estos pacientes. De confirmarse en futuros estudios prospectivos aleatorizados, el reto diagnóstico que siguen suponiendo los pacientes con dolor torácico estará más cercano a alcanzar su resolución.

## Bibliografía

- 1 Farkouh ME, Smars PA, Reeder GS, Zinsmeister AR, Evans RW, Meloy TD, et al. A clinical trial of a chest-pain observation unit for patients with unstable angina. *Chest Pain Evaluation in the Emergency Room (CHEER) Investigators*. *N Engl J Med*. 1998;339:1882-8.
- 2 Pope JH, Aufderheide TP, Ruthazer R, Woolard RH, Feldman JA, Beshansky JR, et al. Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency department. *N Engl J Med*. 2000;342:1163-70.
- 3 Bragulat E, López B, Miró O, Coll-Vinent B, Jiménez S, Aparicio MJ, et al. Análisis de la actividad de una unidad estructural de dolor torácico en un servicio de urgencias hospitalario. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:276-84.
- 4 Sanchis J, Bodí V, Núñez J, Bertomeu-González V, Gómez C, Bosch MJ, et al. New risk score for patients with acute chest pain, non-ST-segment deviation, and normal troponin concentrations: a comparison with the TIMI risk score. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46:443-9.
- 5 Nieman K, Cademartiri F, Lemos PA, Raaijmakers R, Patynama PH, De Feyter PJ. Reliable noninvasive coronary angiography with fase submillimeter multislice spiral computed tomography. *Circulation*. 2002;106:2051-4.
- 6 Mollet NR, Cademartiri F, Krestin GP, McFadden EP, Arampatzis CA, Serruys PW, et al. Improved diagnosis accuracy with 16 row multi slice computed tomography coronary angiography. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:128-32.
- 7 Mollet NR, Cademartiri F, van Mieghem CA, Runza G, McFadden EP, Baks T, et al. High-resolution spiral computed tomography coronary angiography in patients referred for diagnostic conventional coronary angiography. *Circulation*. 2005;112:2222-5.
- 8 Bayón Fernández J, Alegría Ezquerro E, Bosch Genover X, Cabadés O'Callaghan A, Iglesias Gárriz I, Jiménez Nacher JJ, et al. Unidades de dolor torácico. Organización y protocolo para el diagnóstico de los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:143-54.
- 9 Zalenski RJ, Selker HP, Cannon CP, Farin HM, Gibler WB, Goldberg RJ, et al. National Heart Attack Alert Program position paper: chest pain centers and programs for the evaluation of acute cardiac ischemia. *Ann Emerg Med*. 2000;35:462-71.
- 10 Bayley MD, Schwartz JS, Shofer FS, Weiner M, Sites FD, Traver KB, et al. The financial burden of emergency department congestion and hospital crowding for chest pain patients awaiting admission. *Ann Emerg Med*. 2005;45:110-7.
- 11 Pastor Torres LF, Pavón-Jiménez R, Reina Sánchez M, Caparros Valderama J, Mora Pardo JA. Unidad de dolor torácico: seguimiento a un año. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:1021-7.
- 12 Sanchis J, Bodí V, Llácer Á, Núñez J, Ferrero JA, Chorro FJ. Valor de la prueba de esfuerzo precoz en un protocolo de unidad de dolor torácico. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:1089-92.
- 13 Zarauza J, Rodríguez-Lera MJ, Ceballos B, Piedra L, Dierssen T, Pérez J. Seguimiento a un año de los pacientes dados de alta de una unidad de dolor torácico. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56:1137-40.
- 14 Chase M, Robey JL, Zogby KE, Sease KL, Shofer FS, Hollander JE. Prospective validation of the TIMI risk score in the emergency department chest pain patient population. *Ann Emerg Med*. 2006;48:252-9.
- 15 Hollander JE, Robey JL, Chase M, Brown AM, Zogby KE, Shofer FS.

- Relationship between a clear-cut alternative noncardiac diagnosis and 30 day outcome in Emergency department patients with chest pain. *Acad Emerg Med.* 2007;14:210-5.
- 16 Diercks DB. Triage of emergency department patients with chest pain: whereshould we wet the bar? *Ann Emerg Med.* 2009;53:746-7.
- 17 Christenson J, Innes G, McKnight D, Thompson CR, Wong H, Yu E, et al. A clinical prediction rule for early discharge of patients with chest pain. *Ann Emerg Med.* 2006;47:1-10.
- 18 Cazalas G, Sarrañ A, Amabile N, Chaumoitre K, Marciano-Chagnaud S, Jacquier A, et al. Comparison of 64 MDCT coronary CTA and coronary angiography in the detection of coronary artery stenosis in low risk patients with stable angina and acute coronary syndrome. *J Radiol.* 2009;90:1055-66.
- 19 Goldstein R, Gallagher MJ, O'Neill WW, Ross MA, O'Neil BJ, Raff GL. A randomized controlled trial of multi-slice coronary computed tomography for evaluation of acute chest pain. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:863-71.
- 20 Rubinstein R, Halon DA, Gaspar T, Schliamser JE, Yaniv N, Ammar R, et al. Usefulness of 64-slice cardiac computed tomographic angiography for diagnosing acute coronary syndromes and predicting clinical outcome in emergency department patients with chest pain of uncertain origin. *Circulation* 2007;115:1762-8.
- 21 Hoffmann U, Bamberg F, Chae CU, Nichols JH, Rogers IS, Seneviratne SK, et al. Coronary computed tomography angiography for early triage of patients with acute chest pain. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:1642-50.
- 22 Hollander JE, Chang AM, Shofer FS, McCusker CM, Baxt WG, Litt HI. Coronary computed tomographic angiography for rapid discharge of low-risk patients with potential acute coronary syndromes. *Ann Emerg Med.* 2009;53:295-304.
- 

## Utility of coronary computed tomography to rule out acute coronary syndrome in the emergency department: a pilot study

Miró O, Ortiz-Pérez JT, León R, López B, Perea R, De Caralt TM, Sitges M, Paré C, Bosch X, Bragulat E, Sánchez M

**Objective:** To analyze the diagnostic contribution of coronary multidetector computed tomography (CMCT) in low-risk chest pain patients.

**Methods:** Retrospective, descriptive substudy as part of a prospective study of the diagnostic yield of stress echocardiography in comparison with CMCT angiography. The setting was a non-traumatic chest pain unit. Patients with chest pain but without diagnosed coronary artery disease and fewer than 2 coronary risk factors in 2008 were included if the information usually gathered to diagnose acute coronary syndrome (ACS) (ie, medical history, electrocardiogram, troponin series, and ergometry) was negative. Clinical and patient data were recorded and CMCT was performed; if abnormalities were detected, heart catheterism was undertaken.

**Results:** Of the 502 patients suspected of having ACS while CMCT was available to the department, 54 (10.7%) met the criteria for performing the procedure. CMCT demonstrated normal coronary arteries in 35 (64.8%). In 3 (5.5%) the findings could not be interpreted due to artifacts and in 16 (29.6%), abnormalities were detected. Catheterization was performed in 15 of the 16 patients; the test was positive in 10. CMCT led to a diagnosis of ACS in an additional 2% of the group of patients in whom the diagnosis was initially suspected and in 18.5% of the 54 patients included in the CMCT study.

**Conclusions:** CMCT contributed additional diagnoses of ACS when the procedure was used to complement the standard protocol (history, ECG, troponin series, and ergometry) in patients with chest pain. [*Emergencias* 2010;22:101-108]

**Key words:** Cardiac computed tomography. Chest pain. Coronary arteriography.