

Artículo original

Comparación de dos estrategias en la unidad de dolor torácico: ecocardiograma de estrés y tomografía computarizada con multidetectores



Miriam Piñeiro-Portela^{a,b,*}, Jesús Peteiro-Vázquez^{a,b}, Alberto Bouzas-Mosquera^{a,b}, Dolores Martínez-Ruiz^{a,b}, Juan Carlos Yañez-Wonenburger^{a,b}, Francisco Pombo^{b,c} y José Manuel Vázquez-Rodríguez^{a,b}

^a Unidad de Imagen Cardíaca, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario A Coruña (CHUAC), Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), A Coruña, España

^b Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^c Servicio de Radiología, Hospital Universitario de A Coruña, A Coruña, España

Historia del artículo:

Recibido el 28 de mayo de 2019

Aceptado el 7 de enero de 2020

On-line el 2 de marzo de 2020

Palabras clave:

Unidad de dolor torácico
Síndrome coronario agudo
Ecocardiograma de estrés
Tomografía computarizada con multidetectores

Keywords:

Chest pain unit
Acute coronary syndrome
Stress echocardiography
Multidetector computed tomography

RESUMEN

Introducción y objetivos: Actualmente existen diferentes estrategias para la detección del síndrome coronario agudo (SCA) en una unidad de dolor torácico. Nuestro objetivo es comparar el ecocardiograma de estrés (EcoE) y la tomografía computarizada con multidetectores (TCMD) en este escenario.

Métodos: Se aleatorizó a 203 pacientes con al menos 1 factor de riesgo cardiovascular y con electrocardiograma y troponinas normales a EcoE (103) o a TCMD (100). El objetivo primario era un combinado de eventos graves (muerte e infarto de miocardio no mortal), revascularizaciones y readmisiones. El objetivo secundario fue el coste.

Resultados: Se realizaron 61 coronariografías, 34 (33%) en el grupo de EcoE y 27 (27%) en el de TCMD ($p = 0,15$). Se confirmó síndrome coronario agudo en 53 pacientes (el 88 y el 85%; $p = 0,35$). No hubo diferencias significativas en el objetivo primario (el 42 y el 41%; $p = 0,91$) ni en el número de eventos graves entre grupos (el 5 y el 7%; $p = 0,42$). El coste medio en la sala de urgencias fue menor en el grupo con EcoE negativo comparado con el grupo con TCMD negativa (557 y 706 euros; $p = 0,02$), aunque no se encontraron diferencias significativas con respecto al coste total.

Conclusiones: No se encontraron diferencias significativas en cuanto a eficacia y seguridad entre el EcoE y la TCMD en el cribado del dolor torácico agudo en pacientes con probabilidad baja-intermedia de SCA. El coste medio en la sala de urgencias fue menor en el subgrupo con EcoE negativo.

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Comparison of two strategies in a chest pain unit: stress echocardiography and multidetector computed tomography

ABSTRACT

Introduction and objectives: This study aimed to compare stress echocardiography (SE) and multidetector computed tomography (MCT) in patients admitted to a chest pain unit to detect acute coronary syndrome (ACS).

Methods: A total of 203 patients with ≥ 1 cardiovascular risk factor, no ischemic electrocardiogram changes and negative biomarkers were randomized to SE ($n = 103$) or MCT ($n = 100$). The primary endpoint was a combination of hard events (death and nonfatal myocardial infarction), revascularizations, and readmissions during follow-up. The secondary endpoint was the cost of the 2 strategies.

Results: Invasive angiography was performed in 61 patients (34 [33%] in the SE group and in 27 [27%] in the MCT group, $P = .15$). A final diagnosis of ACS was made in 53 patients (88% vs 85%, $P = .35$). There were no significant differences between groups in the primary endpoint (42% vs 41%, $P = .91$), or in hard events (5% vs 7%, $P = .42$). There were no significant differences in overall cost, but costs were lower in patients with negative SE than in those with negative MCT (€557 vs €706, $P < .02$).

Conclusions: No significant differences were found in efficacy and safety for the stratification of patients with a low to moderate probability of ACS admitted to a chest pain unit. The cost of the 2 strategies was similar, but cost was significantly lower for SE on comparison of negative studies.

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitario A Coruña, As Xubias 84, 15006 A Coruña, España.
Correos electrónicos: mpinpor@secardiologia.es, Miriam.Pineiro.Portela@sergas.es (M. Piñeiro-Portela).

Abreviaturas

EcoE: ecocardiograma de estrés
 IM: infarto de miocardio
 SCA: síndrome coronario agudo
 TCMD: tomografía computarizada con multidetectores
 UDT: unidad de dolor torácico

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 5% de los pacientes que consultan en urgencias por dolor torácico con electrocardiograma no diagnóstico y marcadores de daño miocárdico seriados negativos presentan un síndrome coronario agudo (SCA)^{1,2}. Clásicamente, la ergometría ha sido una prueba fundamental en el protocolo de la unidad de dolor torácico (UDT)^{3,4}. Hoy existen estrategias alternativas para realizar la clasificación de estos pacientes con mayor precisión, como son el ecocardiograma de estrés (EcoE)⁵⁻⁷, la perfusión miocárdica con radioisótopos⁸ y la tomografía computarizada con multidetectores (TCMD)⁹⁻¹¹. Varios estudios se han ocupado de comparar la evaluación mediante TCMD con la evaluación estándar¹², tanto en UDT como en la enfermedad coronaria (EC) estable. En la casi totalidad de estos estudios, la evaluación convencional consistía en una prueba de esfuerzo sin imagen para la gran mayoría de pacientes.

El objetivo de nuestro estudio es analizar el impacto clínico y económico de la realización de EcoE en comparación con la TCMD en pacientes estables con probabilidad baja o intermedia de EC evaluados en una UDT.

MÉTODOS

Pacientes

Se incluyó a pacientes de 18-80 años con 1 o más factores de riesgo cardiovascular remitidos a nuestra UDT desde el Servicio de Urgencias con sospecha de SCA, ECG no diagnóstico y seriación negativa de marcadores de daño miocárdico. Debían haber transcurrido al menos 12 h desde el último episodio de dolor, se realizaban al menos 2 ECG en un intervalo mínimo de 6-12 h y la troponina I debía ser $\leq 0,3$ mg/dl (al menos 2 determinaciones con intervalo mínimo de 6 h). Se excluyó a pacientes con *stents*, incapaces de una apnea prolongada (10-15 s), con frecuencia cardíaca irregular, contraindicación para bloqueadores beta si la frecuencia cardíaca es > 65 lpm o presión arterial sistólica < 100 mmHg, contraindicación para atropina, alergia a contraste yodado, en gestación o con creatinina $> 1,3$ mg/dl.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia y todos los pacientes firmaron el consentimiento informado. La asignación se realizó en horario laboral (de las 8.00 a las 15.00), utilizando un procedimiento basado en números aleatorios, tras ser valorados por el cardiólogo y comprobar que se cumplían los criterios de inclusión y no había causas de exclusión. Los pacientes remitidos fuera del horario laboral permanecían ingresados hasta ser valorados por el cardiólogo, y si se remitían durante el fin de semana, permanecían hasta el lunes. La aleatorización no fue consecutiva pues, por motivos asistenciales, solo se disponía del escáner para este estudio 1 día a la semana. El objetivo primario fue un combinado de eventos graves (muerte e infarto de miocardio [IM] no mortal), revascularizaciones y readmisiones. El objetivo secundario fue el coste de cada técnica.

Protocolo de ecocardiograma de estrés

Se utilizó un protocolo de ergometría individualizado según las características clínicas de los pacientes (Bruce o Naughton) y ecocardiograma bidimensional en reposo, pico de ejercicio y en el primer minuto tras el ejercicio. En caso de incapacidad para el ejercicio, se consideraba la administración de dobutamina. Se utilizó el índice de puntuación del movimiento parietal basado en el modelo de los 16 segmentos propuesto por la *American Society of Echocardiography*¹³. Si no se alcanzaba el 85% de la frecuencia máxima teórica, se utilizaba atropina intravenosa (hasta 2 mg). Una nueva anomalía de la contractilidad o un empeoramiento de una basal en 2 segmentos adyacentes se consideró isquemia. La hipocinesia aislada del segmento inferobasal o septobasal no se consideró isquemia si no había algún segmento adyacente afectado¹⁴. Se consideró isquemia extensa a la afectación de al menos 3 segmentos. La isquemia con distribución multivasa se definió como el desarrollo de anomalías en la motilidad segmentaria en más de 1 territorio coronario. Las zonas acinélicas que se mantenían igual o se transformaban en discinélicas se consideraban necrosis. Se consideró EcoE positivo a la presencia de isquemia.

Protocolo de tomografía computarizada con multidetectores

Se utilizó un escáner de 64 detectores. Se administró un bolo intravenoso de contraste yodado y, tras alcanzar una intensidad de 120 UH en la aorta ascendente, se realizó la angiografía. Se emplearon mecanismos de modulación de dosis, optimizando la adquisición entre el 30 y el 70% del intervalo RR. Si la frecuencia cardíaca era > 65 lpm, los pacientes recibían atenolol intravenoso antes del procedimiento bajo monitorización electrocardiográfica continua. Se consideró EC significativa un estrechamiento $> 50\%$ en una de las arterias coronarias o sus ramas.

Sospecha de síndrome coronario agudo

Se remitió a coronariografía a los pacientes con isquemia ecocardiográfica en el grupo de EcoE y aquellos del grupo de TCMD con estrechamiento $> 50\%$ en una de las arterias coronarias o sus ramas. La sospecha de SCA se confirmó cuando en la coronariografía se demostraba un estrechamiento $> 50\%$ en una de las arterias coronarias o sus ramas en el territorio que resultó positivo en la técnica de clasificación. Se dio de alta a los pacientes con resultado negativo en las técnicas de triaje. Durante el seguimiento, el inicio o cambio de tratamiento dependía del criterio del médico responsable.

Coste

Se calculó desde el momento de la aleatorización en función del coste de cada técnica, coronariografía diagnóstica, revascularización percutánea o quirúrgica y número de días de estancia hospitalaria hasta el alta médica del evento índice. La estancia hospitalaria se calculó desde la aleatorización hasta el alta del evento índice, incluida la revascularización. En la [tabla 1](#) se detallan los costes utilizados basados en los datos económicos más recientes de nuestra comunidad¹⁵.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentan como proporciones que reflejan el porcentaje en cada grupo y las variables cualitativas, como media \pm desviación estándar. El análisis se realizó por

Tabla 1

Coste de pruebas diagnósticas, revascularización y estancia

Pruebas, procedimientos, estancia	Coste (euros)
EcoE	377
TCMD	526
Coronariografía	1.055
Angioplastia	6.856
Cirugía de revascularización	7.000
Estancia en urgencias	181
Estancia hospitalaria (día)	529

EcoE: ecocardiograma de estrés; TCMD: tomografía computarizada con multidetectores. Elaborada según los datos económicos más recientes de nuestra comunidad¹⁵.

intención de tratar. Las comparaciones entre grupos para variables cualitativas se realizaron mediante test de la χ^2 . Para variables cuantitativas, se utilizó un test de comparación de medias (t de Student). Para el análisis de supervivencia se utilizó el estimador de Kaplan-Meier. Asumiendo una tasa de eventos combinados del 30% en el grupo de EcoE y para demostrar una reducción en la tasa de eventos del 43% en el grupo de TCMD^{16,17}, con un nivel de significación del 95% y una potencia del 80%, se calculó un tamaño muestral de 182 pacientes en cada grupo. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Desde octubre de 2010 hasta el agosto de 2014, se incluyó a 203 pacientes. En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo del estudio. Las características basales de los pacientes se detallan en la tabla 2. La mayoría de los pacientes tenían una puntuación baja en la escala de riesgo TIMI¹⁸ (el 68% en TIMI I y el 32% en TIMI II), sin diferencias entre ambas estrategias ($p = 0,37$).

Grupo de ecocardiograma de estrés

Los 103 pacientes del grupo de EcoE pudieron caminar en cinta sin fin y se utilizó el protocolo de Bruce convencional en la mayoría (96%). En el 4% restante, se utilizó el protocolo de Bruce modificado. No fue preciso administrar contraste ecocardiográfico a ningún paciente. Se administró atropina intravenosa ($1,3 \pm 0,4$ mg) a 16 pacientes (15%); 5 pacientes obtuvieron un resultado no concluyente por no alcanzar el 85% de la frecuencia máxima teórica; 2 pacientes ingresaron para coronariografía, y los 3 restantes recibieron el alta: en 2 casos por resultado negativo pero habiendo alcanzado 10 equivalentes metabólicos y en otro por presentar

Tabla 2

Características basales de los pacientes

	EcoE (n = 103)	TCMD (n = 100)	p
Varones	66 (49,6)	65 (50,4)	0,80
Edad (años)	63,9 ± 11	63,5 ± 11	0,84
Fumadores y exfumadores	35 (34)	39 (39)	0,55
EC previa	18 (18,5)	12 (12)	0,81
Diabetes mellitus	30 (29,1)	27 (27)	0,11
Hipertensión	72 (69,9)	71 (71)	0,66
Hipercolesterolemia	78 (75,7)	74 (74)	0,77
Antecedentes familiares de EC	4 (3,9)	6 (6,0)	0,48
Dolor torácico			
Angina típica	66 (64,1)	56 (56)	0,24
Angina atípica/probable	33 (32,0)	44 (44)	0,07
Dolor no anginoso	4 (3,9)	0	0,04
Medicaciones			
Ácido acetilsalicílico	32 (32,1)	40 (40)	0,18
Bloqueadores beta	21 (20,4)	27 (27)	0,26
Antagonistas del calcio	10 (9,7)	5 (5)	0,20
Nitratos	7 (6,8)	9 (9)	0,56
IECA/ARA-II	47 (45,6)	43 (43)	0,70
Diuréticos	18 (17,5)	21 (21)	0,52

ARA-II: antagonistas del receptor de la angiotensina II; EC: enfermedad coronaria; EcoE: ecocardiograma de estrés; IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina; TCMD: tomografía computarizada con multidetectores.

Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

coronarias normales en un ingreso previo. El EcoE resultó positivo para isquemia en 36 pacientes (35%), mientras que se detectó necrosis sin isquemia asociada en 2 casos (2%). El índice de puntuación de motilidad parietal fue de $1,05 \pm 0,17$ en situación basal y de $1,20 \pm 0,33$ en pico de ejercicio. De los 36 pacientes con isquemia ecocardiográfica, se envió a coronariografía a 34 y se confirmó el diagnóstico de sospecha en 30 (88%). En 2 casos no se procedió a ingreso ni a coronariografía (1 paciente rechazó estudio invasivo y para otro se decidió tratamiento médico por EC no revascularizable en una coronariografía previa).

Grupo de tomografía computarizada con multidetectores

Se aleatorizó a 100 pacientes a TCMD. Se administró atenolol i.v. en el 46% de los estudios ($2,8 \pm 1,3$ mg). Debido a artefactos de movimiento, 6 estudios se consideraron no concluyentes. En 3 de ellos se realizó EcoE, que resultó negativa. Ningún estudio en el grupo de TCMD resultó no concluyente debido a excesiva calcificación coronaria.

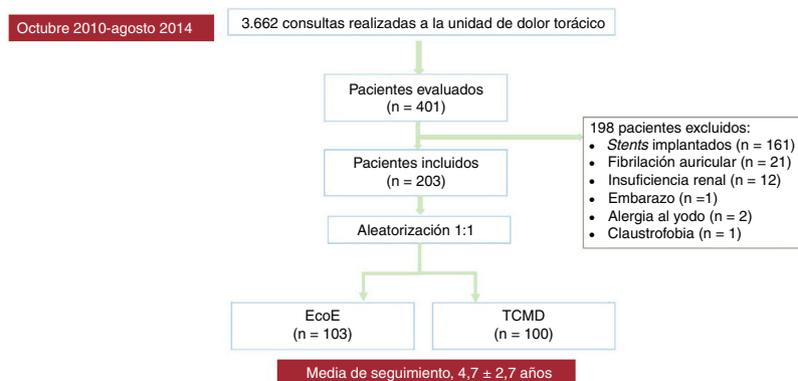


Figura 1. Diagrama de flujo del estudio. EcoE: ecocardiograma de estrés; TCMD: tomografía computarizada con multidetectores.

La TCMD resultó positiva en 27 pacientes. Tras la coronariografía se confirmó el diagnóstico de sospecha en 23 (85%).

Síndrome coronario agudo

Se procedió al alta desde urgencias de 142 (70%) pacientes y se ingresó a los 61 restantes (30%). Se confirmó SCA en 53 (87%) de los 61 pacientes remitidos a coronariografía: 30 (88%) de los 34 enviados a coronariografía en el grupo de EcoE y 23 (85%) de los 27 enviados a coronariografía en el grupo de TCMD ($p = 0,35$). Más de la mitad de los pacientes (30; 60%) presentaban enfermedad multivaso. La mayoría de los pacientes ingresados para coronariografía también se sometieron a revascularización (9 con cirugía, 40 mediante intervención percutánea). Se trató médicamente a 4 pacientes: 2 con EC no revascularizable y 2 con oclusión crónica y escaso territorio en riesgo.

Eventos

Durante un seguimiento medio de $4,7 \pm 2,7$ años, no se encontraron diferencias significativas en el objetivo primario (43 pacientes en el grupo de EcoE [42%] y 41 en el de TCMD [41%]; $p = 0,91$). La *figura 2* muestra las curvas Kaplan-Meier de supervivencia libre de eventos graves, revascularizaciones y readmisiones para ambos grupos. En total se registraron 5 eventos graves en el grupo de EcoE y 7 en el de TCMD (el 5 frente al 7%; $p = 0,42$). Se registraron 8 muertes (3 en el grupo de EcoE y 5 en el de TCMD; $p = 0,39$) y 4 IM no mortales (2 en el grupo de EcoE y 2 en el de TCMD; $p = 0,51$). Cuatro muertes fueron de causa cardiovascular (1 después de IM inferior a los 1.223 días, 1 muerte súbita a los 1.967 días, 1 muerte por isquemia intestinal y 1 muerte por disfunción protésica), 3 de causa oncológica y 1 muerte de causa desconocida. Dentro del primer año del seguimiento solo se registró 1 evento grave, que consistió en 1 IM no mortal con elevación del segmento ST anterior en un paciente de la estrategia de TCMD. Los restantes 3 IM no mortales ocurrieron a los 1.647 ± 542 días de la aleatorización. Tampoco hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a los eventos combinados de evento grave y revascularización (35 pacientes en el grupo de EcoE [34%] y 29 en el de TCMD [29%]; $p = 0,58$). Se registraron 21 (10%) nuevas visitas a UDT (9 en el grupo de EcoE y 12 en el de TCMD), 3 de las cuales en el primer año fueron en el grupo de EcoE y 4 en el de TCMD.

La estancia media desde la aleatorización resultó ser menos de 7 h para los pacientes con resultado negativo. La mediana de la estancia hospitalaria para los pacientes referidos a coronariografía debido a resultado positivo o no concluyente fue de 7 (5-10) días en el grupo de EcoE y 8 (5-10,25) días en el de TCMD ($p = 0,90$). No hubo diferencias significativas en cuanto al coste total de ambas técnicas, 3.872 ± 5.363 euros con la estrategia de EcoE y 3.033 ± 4.120 euros con la de TCMD ($p = 0,21$). Tampoco hubo diferencias significativas cuando se comparó el coste con EcoE positivo frente a TCMD positiva (9.682 ± 5.294 y 9.020 ± 3.342 euros; $p = 0,57$). Sin embargo, el coste resultó menor con la estrategia de EcoE cuando era negativo en comparación con la estrategia de TCMD negativa (557 euros con EcoE negativo y 706 euros con TCMD negativa; $p = 0,02$).

Número de pruebas tras la aleatorización

Se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de ecocardiogramas realizados durante el seguimiento (31 pacientes en el grupo de EcoE [30%] y 46 en el de TCMD [46%]; $p = 0,01$), así como en el número de ergometrías (4 pacientes en el grupo de EcoE [4%] y 14 en el de TCMD [14%]; $p = 0,01$). El número de EcoE realizados fue similar en ambos grupos (26 en el grupo de EcoE [25%] y 28 en el de TCMD [28%]; $p = 0,38$). Solo se realizaron 2 TCMD en el grupo de EcoE [2%] y ninguno en el de TCMD; $p = 0,25$).

DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo, experimental, aleatorizado y unicéntrico, se estudió la seguridad clínica y el coste económico de 2 técnicas, una anatómica (TCMD) y otra funcional (EcoE en pico de esfuerzo), en el triaje de pacientes remitidos a nuestra UDT con probabilidad baja-intermedia de SCA. No se encontraron diferencias significativas entre ambas técnicas en cuanto a eficacia y seguridad, con un coste menor en el grupo de EcoE que no precisaba ingreso. La gran mayoría de las exclusiones se debieron a características clínicas de los pacientes que impedirían una correcta evaluación con la estrategia de TCMD.

Estrategia anatómica frente a estrategia funcional en situación aguda

Varios estudios han demostrado que la TCMD es una alternativa segura en el triaje de pacientes con sospecha de SCA en la UDT. No obstante, la estrategia frente a la que se contrastó la TCMD en estos estudios fue muy variada, incluso se procedía al alta sin pruebas complementarias en determinados casos. Un metanálisis reciente¹² comparó la estrategia de TCMD con la estrategia convencional tanto en situación de casos agudos como crónicos. En casos agudos, con 2.919 pacientes incluidos en total, no se encontró ninguna diferencia en el pronóstico, pero sí un aumento significativo del número de coronariografías y revascularizaciones con la estrategia anatómica. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en la mayoría de estos estudios, la estrategia que se comparó con la TCMD fue la ergometría convencional, con sus limitaciones de bajas sensibilidad y especificidad. Cuando se utilizó una técnica de imagen de estrés, casi en su totalidad fue gammagrafía de perfusión miocárdica⁸⁻¹⁰. La ecocardiografía de estrés podría tener ventajas sobre las técnicas de perfusión nuclear, sobre todo en el escenario agudo, dada la rapidez de obtención de los resultados, la posibilidad de detectar anomalías extramiocárdicas como causa de los síntomas, menos presencia de contraindicaciones y la

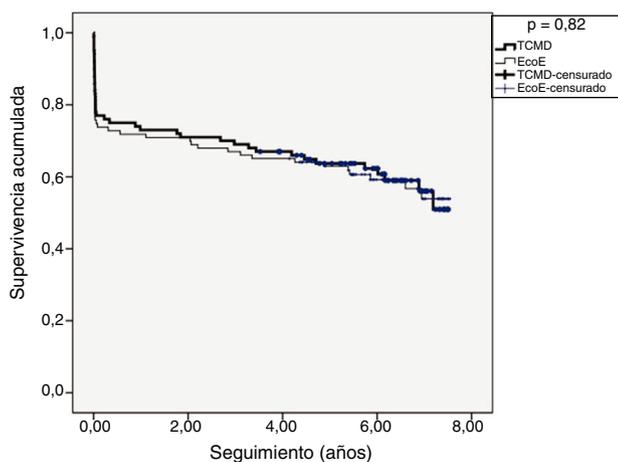


Figura 2. Análisis de supervivencia para eventos graves, revascularizaciones y readmisiones. Curvas de Kaplan-Meier. EcoE: ecocardiograma de estrés; TCMD: tomografía computarizada con multidetectores.

ausencia de radiación. Además, se ha demostrado que con la imagen en pico de esfuerzo se mejora la sensibilidad de la técnica¹⁹⁻²². Muy pocos estudios han comparado la imagen funcional mediante ecocardiografía de estrés con la TCMD en una UDT. Un estudio español previo²³ en el que se realizó EcoE y TCMD en los mismos pacientes concluyó que la TCMD era más sensible pero menos específica que la EcoE en el diagnóstico de SCA, aunque sin significación estadística. En un reciente estudio multicéntrico que comparó frente a frente TCMD y EcoE con dobutamina en 217 pacientes en situación similar, la primera resultó más sensible (el 97 y el 52%), y con un valor predictivo negativo mayor (el 93 y el 52%), mientras que la especificidad (el 48 y el 47%) y el valor predictivo positivo (el 67 y el 50%) resultaron subóptimos y similares con ambas técnicas²⁴. En el estudio PERFECT se aleatorizó a 411 pacientes, la mitad a EcoE y la otra mitad a TCMD, y tampoco se encontraron diferencias en cuanto a eventos, aunque se realizó un mayor número de coronariografías y revascularizaciones con la estrategia de TCMD²⁵. En otro estudio reciente también en UDT, se comparó la TCMD frente a la EcoE en exclusiva²⁶. En la estrategia EcoE la hospitalización resultó menor (el 11% con la estrategia de EcoE frente al 19% con la estrategia de TCMD; $p = 0,026$), así como la estancia media hospitalaria, mientras que no se encontraron diferencias en cuanto a eventos cardiovasculares.

En contraste con estos datos en situación aguda, los datos actuales en situación crónica son más favorables al TCMD en cuanto a reducción de eventos en el seguimiento, aunque esto se ha demostrado en el estudio SCOT-HEART^{27,28}, pero no en el PROMISE²⁹. Sin embargo, hay diferencias fundamentales entre estos 2 estudios. En el SCOT-HEART en realidad se comparó la prueba de esfuerzo convencional con TCMD añadido a prueba de esfuerzo convencional, mientras que en el PROMISE se comparó TCMD con una estrategia funcional que consistía fundamentalmente en imagen cardíaca con isótopos.

Síndrome coronario agudo y enfermedad coronaria

La prevalencia de SCA y EC obstructiva en nuestra serie resultó elevada (26%) en comparación con otras, por ejemplo, el 8% en el estudio ROMICAT II⁹. Aunque más de la mitad de los pacientes incluidos tenían un riesgo de SCA bajo (el 68% en TIMI I), a diferencia de otros estudios, todos presentaban al menos 1 factor de riesgo cardiovascular y la gran mayoría, al menos 2 (94%). Por otro lado, el 15% había sido diagnosticado de EC en el pasado, criterio de exclusión en la mayoría de los ensayos previos^{9-11,22,24}, y en ambos grupos más de la mitad de los pacientes (30; 60%) presentaban EC multivaso en la coronariografía. Finalmente, el marcador disponible en el laboratorio de urgencias era la troponina cardíaca I convencional. Si se hubiera dispuesto de troponina de alta sensibilidad, probablemente se habría mejorado la precisión diagnóstica en esta población y se habría detectado un mayor número de pacientes a los que se remitiría directamente a coronariografía sin necesidad de someterlos previamente a técnicas de triaje³⁰⁻³², con lo que habría disminuido la probabilidad pretest de SCA de la muestra.

Se confirmó SCA en el 87% de los casos remitidos para coronariografía (el 88% en el grupo de EcoE y el 85% en el de TCMD). En el estudio de Mas et al.²³, con una prevalencia de EAC/SCA también elevada (25%), la sospecha se confirmó en un menor número de casos basándose tanto en EcoE (67%) como en TCMD (59%), sin diferencia significativa. La mayoría de nuestros pacientes con SCA confirmado por alguna de las estrategias fueron sometidos a revascularización, a diferencia de otros estudios en los que más de la mitad de los pacientes ingresados desde urgencias para coronariografía no fueron revascularizados²⁶.

Seguimiento

El seguimiento de los pacientes en nuestra serie fue muy prolongado (más de 5 años en el 62% de los pacientes) con un número de SCA, revascularizaciones y readmisiones similar en ambos grupos, por lo que el «periodo de garantía» en este estudio es similar en los grupos de EcoE y de TCMD. El número de ecocardiografías y ergometrías convencionales resultó significativamente mayor en el grupo de TCMD durante el seguimiento.

Coste

En otros estudios, la TCMD aceleró el diagnóstico de SCA aunque sin reducir el gasto y con mayor probabilidad de someter al paciente a coronariografía durante el ingreso o el seguimiento^{9,25,26}. En el estudio ROMICAT II, el coste en la sala de urgencia resultó significativamente menor en el grupo de TCMD, si bien el coste total hasta los 28 días de seguimiento fue similar en ambos grupos. En nuestra serie no se encontraron diferencias significativas con respecto al coste total, si bien el coste en el grupo con EcoE negativo resultó significativamente menor que en el de TCMD negativa.

Limitaciones

En primer lugar, se trata de una muestra pequeña en un estudio unicéntrico, lo que limita su generalización. Lamentablemente, debido a la baja disponibilidad de la TCMD para este estudio, no ha sido posible conseguir un tamaño muestral suficiente para demostrar diferencias entre ambas estrategias, por lo que la hipótesis nula no es rechazable. Por lo tanto, nuestro estudio puede considerarse tan solo un análisis exploratorio. No obstante, estos hallazgos animan y justifican continuar estudios en esta línea. Otra limitación es que el objetivo primario es un combinado de eventos con desequilibrada implicación clínica. En la selección de los pacientes se excluyó a los incapaces para realizar la técnica o la tenían contraindicada, circunstancias cotidianas en la práctica clínica habitual (portador de *stent*, fibrilación auricular, insuficiencia renal...). El marcador utilizado fue la troponina cardíaca I convencional, con menor precisión para el diagnóstico de IM frente a la troponina ultrasensible³⁰⁻³². Los facultativos que realizaban e interpretaban la pruebas conocían la historia clínica de los pacientes y los facultativos responsables del paciente ingresado y el hemodinamista conocían el resultado de las técnicas de imagen, lo que supone un sesgo para el diagnóstico de SCA. Otro sesgo que tener en cuenta para asegurar el diagnóstico de SCA en el contexto de EC, fundamentalmente ante enfermedad multivaso y lesiones intermedias, fue que raramente se usaron técnicas intracoronarias, y siempre a criterio del cardiólogo intervencionista. En cuanto al coste, no se incluyeron los gastos de estancia hasta la aleatorización ni los gastos derivados de nuevas visitas o ingresos, lo que disminuye el coste total.

CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a eficacia y seguridad entre la EcoE y la TCMD en el triaje del dolor torácico agudo en pacientes con probabilidad baja-intermedia de SCA. Sin embargo, el coste de un EcoE negativo resultó menor que el de una TCMD negativa. El número de pruebas ulteriores también fue menor con una estrategia inicial basada en EcoE.

CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- La TCDM y la EcoE son técnicas eficaces y seguras para el estudio de pacientes con EC conocida o sospechada. Sin embargo, en muy pocos estudios se han comparado ambas técnicas en situación aguda.
- Además, el uso de la estrategia de EcoE basada fundamentalmente en ecografía de ejercicio es infrecuente, pero podría tener ventajas en las UDT, dada su versatilidad, su rapidez, el estudio de comorbilidades y la ausencia de radiación.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- No se encontraron diferencias significativas a largo plazo en cuanto a eficacia y seguridad entre el EcoE y la TCMD en el triaje de pacientes con dolor torácico agudo y probabilidad baja-intermedia de SCA, pero con un coste menor que el de la TCMD cuando es negativo.
- Las pruebas ulteriores también son menos frecuentes con la estrategia de EcoE.

BIBLIOGRAFÍA

- Pope JH, Selker HP. Acute coronary syndromes in the emergency department: diagnostic characteristics, tests, and challenges. *Cardiol Clin.* 2005;23:423-451.
- Sekhri N, Feder GS, Junghans C, et al. How effective are rapid access chest pain clinics? Prognosis of incident angina and non-cardiac chest pain in 8762 consecutive patients. *Heart.* 2007;93:458-463.
- Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for the Management of Patients with Unstable Angina and non-ST elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:1414-1422.
- Amsterdam EA, Kirk JD, Bluemke DA, et al. Testing of low-risk patients presenting to the emergency department with chest pain: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2010;122:1756-1776.
- Jeetley P, Burden L, Stoykova B, et al. Clinical and economic impact of stress echocardiography compared with exercise electrocardiography in patients with suspected acute coronary syndrome but negative troponin: a prospective randomized controlled study. *Eur Heart J.* 2007;28:204-211.
- Trippi JA, Lee KS. Dobutamine stress tele-echocardiography as a clinical service in the emergency department to evaluate patients with chest pain. *Echocardiography.* 1999;16:179-185.
- Nucifora G, Badano LP, Sarraf-Zadegan N, et al. Comparison of early dobutamine stress echocardiography and exercise electrocardiographic testing for management of patients presenting to the emergency department with chest pain. *Am J Cardiol.* 2007;100:1068-1073.
- Candell-Riera J, Oller-Martínez G, Pereztol-Valdés O, et al. Gated-SPECT precoz de perfusión miocárdica en los pacientes con dolor torácico y electrocardiograma no diagnóstico en urgencias. *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:225-233.
- Hoffmann U, Truong QA, Schoenfeld DA, et al. ROMICAT-II Investigators. Coronary CT angiography versus standard evaluation in acute chest pain. *N Engl J Med.* 2012;367:299-308.
- Goldstein JA, Gallagher MJ, O'Neill WW, et al. A randomized controlled trial of multi-slice coronary computed tomography for evaluation of acute chest pain. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:863-871.
- Goldstein JA, Chinaiyan KM, Abidov A, et al. The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:1414-1422.
- Foy AJ, Dhuvra SD, Peterson B, et al. Coronary computed tomography angiography vs functional stress testing for patients with suspected coronary artery disease. A systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2017;177:1623-1631.
- Pellikka PA, Nagueh SF, Elhendy AA, et al. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20:1021-1041.
- Hoffmann R, Lethen H, Marwick T, et al. Standardized guidelines for the interpretation of dobutamine echocardiography reduce interinstitutional variance in interpretation. *Am J Cardiol.* 1998;82:1520-1524.
- Decreto 56/2014, de 30 de abril, tarifas de los servicios sanitarios prestados en los centros dependientes del Servicio Gallego de Salud y en las fundaciones públicas sanitarias. *DOG*, 21 de mayo de 2014, Núm. 96, Pág. 22788. Disponible en: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140521/AnuncioC3K1-140514-0001_es.html. Consultado 15 Nov 2019.
- Bouzas-Mosquera A, Peteiro J, Broullón FJ, et al. Incremental value of exercise echocardiography over exercise electrocardiography in a chest pain unit. *Eur J Intern Med.* 2015;26:720-725.
- Hoffmann U, Bamberg F, Chae CU, et al. Coronary computed tomography angiography for early triage of patients with acute chest pain: The ROMICAT (Rule Out Myocardial Infarction using Computer Assisted Tomography) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:1642-1650.
- Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, et al. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA.* 2000;284:835-842.
- Peteiro J, Bouzas-Mosquera A, Estevez R, et al. Head-to-head comparison of peak supine bicycle exercise echocardiography and treadmill exercise echocardiography at peak and at post-exercise for the detection of coronary artery disease. *J Am Soc Echocardiogr.* 2012;25:319-126.
- Peteiro J, Garrido I, Monserrat L, et al. Comparison of peak and postexercise treadmill echocardiography with the use of continuous harmonic imaging acquisition. *J Am Soc Echocardiogr.* 2004;17:1044-1049.
- Peteiro J, Monserrat L, Perez R, et al. Accuracy of peak treadmill exercise echocardiography to detect multivessel coronary artery disease: comparison with post-exercise echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2003;4:182-190.
- Bouzas-Mosquera A, Peteiro J, Alvarez-García N, et al. Prediction of mortality and major cardiac events by exercise echocardiography in patients with normal exercise electrocardiographic testing. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:1981-1990.
- Mas-Stachurska A, Miro O, Sitges M, et al. Evaluación del dolor torácico agudo mediante ecocardiografía de ejercicio y tomografía computarizada multidetector. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:17-24.
- Durand E, Bauer F, Masencal N, et al. Head-to-head comparison of the diagnostic performance of coronary computed tomography angiography and dobutamine-stress echocardiography in the evaluation of acute chest pain with normal ECG findings and negative troponin tests: A prospective multicenter study. *Int J Cardiol.* 2017;241:463-469.
- Uretsky S, Argulian E, Supariwala A, et al. Comparative effectiveness of coronary CT angiography vs stress cardiac imaging in patients following hospital admission for chest pain work-up: The Prospective First Evaluation in Chest Pain (PERFECT) Trial. *J Nucl Cardiol.* 2017;244:1267-1278.
- Levsky JM, Haramati LB, Spevack DM, et al. Coronary computed tomography angiography versus stress echocardiography in acute chest pain: a randomized controlled trial. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018;11:1288-1290.
- SCOT-HEART investigators. CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *Lancet.* 2015;385:2383-2391.
- The SCOT-HEART investigators. Coronary CT angiography and subsequent risk of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2019;380:298-300.
- Douglas PS, Hoffmann U, Patel MR, et al. Outcomes of anatomical versus functional testing for coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2015;372:1291-1300.
- Thygesen K, Mair J, Giannitsis EM, et al. The Study Group on Biomarkers in Cardiology of the ESC Working Group on Acute Cardiac Care. How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur Heart J.* 2012;33:2001-2006.
- Dedic A, Lubbers MM, Schaap J, et al. Coronary CT angiography for suspected ACS in the era of high-sensitivity troponins: randomized multicenter study. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:16-26.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 2018;72:2231-2264.