

Validez diagnóstica de la angiotomografía coronaria[†]

Gil Rodríguez-Caravaca,* Pablo Robles-Velasco,** Pilar Olmedilla-Arregui,***
Susana Hernández-Muñiz,*** Petra Sanz-Mayordomo,** Miguel Ángel Trapero-García***

* Unidad de Medicina Preventiva. ** Unidad de Cardiología.

*** Servicio de Diagnóstico por Imagen. Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

Diagnostic validity of coronary angiotomography

RESUMEN

ABSTRACT

Background. Coronary arterial disease is the main cause of morbidity in western countries and coronary angiography is the most important diagnosis test. Lately, coronary angiotomography has been introduced for studying coronary arteries in a non-invasive way. Our goal was to assess the diagnostic accuracy of coronary angiotomography in the diagnosis of coronary arterial disease. **Material and methods.** Cross-sectional study for assessing diagnostic test comparing coronary angiotomography to invasive angiography in patients without previous coronary disease. All the patients underwent both tests consecutively in a blind way. Coronary arteries were studied according to the modified reference model of coronary segmentary analysis of the American Heart Association. Tomography validity indexes (sensitivity, specificity, positive -PPV- and negative -NPV- predictive values and global value) by patient, artery, and segment were calculated. **Results.** We studied 121 patients (47 females -38.8%- and 74 males -61.2%-). Prevalence of coronary arterial disease was 38%. The most frequent risk factor detected was hypertension. We obtained a 100% sensitivity and NPV studying patients as a whole by patient, a specificity of 92% (95% CI: 86.0-99.0) and a global value of 94% (95% CI: 89.0-99.0). The higher validity by artery was for anterior descending artery with a specificity of 98% (CI95%: 90.0-96.0) and NPV of 97% (CI95%: 96.0-100). The segment with higher validity was distal right coronary artery with 100% specificity and PPV. **Conclusion.** A high diagnostic validity of coronary angiotomography was obtained and it could be considered as another diagnostic test for studying coronary arterial disease.

Key words. Coronary artery disease. Tomography. Coronary angiography. Sensibility and specificity.

Antecedentes. La enfermedad arterial coronaria (EAC) es la principal causa de morbilidad en los países occidentales y la angiografía invasiva el método diagnóstico de elección. El objetivo de este estudio fue evaluar la validez diagnóstica de una prueba de uso reciente, la angiotomografía (angioTAC) coronaria en el estudio de la EAC. **Métodos.** Estudio descriptivo transversal de evaluación de pruebas diagnósticas comparando la angioTAC coronaria con la angiografía invasiva en pacientes sin enfermedad coronaria previa a los que se les realizaron las dos pruebas de forma consecutiva y ciega. Se estudió el árbol coronario según el modelo de análisis segmentario coronario modificado de la American Heart Association. Se calcularon los índices de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo -VPP- y negativo -VPN- y valor global) de la prueba por paciente, por arteria y por segmento. **Resultados.** Se estudiaron 121 pacientes (47 mujeres -38,8%-; 74 varones -61,2%-). La prevalencia de EAC fue de 38%. El factor de riesgo cardiovascular más frecuente encontrado ha sido la hipertensión arterial. Se ha obtenido una sensibilidad y un valor predictivo negativo de 100% de forma global por paciente y una especificidad de 92% (IC95%: 86.0-99.0), un VPP de 80% (IC95%: 62.0-97.0) y un valor global de 94% (IC95%: 89.0-99.0). La mejor validez por arteria fue la de la arteria descendente anterior con una especificidad de 98% (IC95%: 90.0-96.0) y un VPN 97% (IC95%: 96.0-100). El segmento arterial de mejor validez diagnóstica fue la arteria coronaria derecha distal con una especificidad del 100% y un VPP del 100%. **Conclusiones.** Se ha obtenido una alta validez diagnóstica de la angioTAC coronaria. Ésta puede ser una prueba más del arsenal diagnóstico de la enfermedad coronaria.

Palabras clave. Enfermedad arterial coronaria. Tomografía. Angiografía coronaria. Sensibilidad y especificidad.

[†]Trabajo financiado por el proyecto de investigación del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS) 05/0498.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial coronaria (EAC) aparece como consecuencia de arterioesclerosis de las arterias coronarias, representa la principal causa de morbilidad en los países occidentales¹ y en España es, actualmente, la enfermedad isquémica del corazón que causa mayor mortalidad.²

La angiografía invasiva es el método diagnóstico de elección para valorar las arterias coronarias de los pacientes con EAC y permite además realizar tratamientos intervencionistas.³ Sin embargo, algo más de 40% de estos estudios invasivos se realiza únicamente con fines diagnósticos. Aunque la angiografía invasiva ha mejorado en rapidez y seguridad, tiene todavía una mortalidad de 0.1% y una morbilidad de 1.3%.⁴

En los últimos años se ha introducido la tomografía computarizada multidetector para estudiar las arterias coronarias de forma no invasiva, lo que denominamos angiotomografía coronaria (angioTAC). Esta prueba es más cómoda para los pacientes que la angiografía invasiva aunque tiene los riesgos de exponer al paciente a una dosis importante de radiación y a un contraste. Además se han descrito dos limitaciones principales de la angioTAC: los artefactos producidos por el latido cardíaco y la presencia de calcificaciones coronarias. Ambos dificultan la valoración de la permeabilidad vascular.⁵⁻¹⁰ Aunque son frecuentes los estudios de evaluación de la validez diagnóstica de la angioTAC comparada con la angiografía invasiva,^{11,12} hemos encontrado pocos trabajos de este tipo en nuestro medio.¹³

El objetivo de nuestro estudio ha sido evaluar la validez diagnóstica de la angioTAC realizada con un equipo de 16 detectores al compararla con la angiografía invasiva. Para ello se han estudiado pacientes con sospecha clínica de EAC que han sido evaluados con las dos pruebas diagnósticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo de evaluación de pruebas diagnósticas financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria (FIS) del Ministerio de Sanidad con el número 05/0498. Hemos comparado la angioTAC con la angiografía invasiva y se incluyeron de forma consecutiva entre el 1/01/2006 y el 31/12/2008, periodo de duración del estudio, pacientes del área sanitaria VIII de Madrid cuyo hospital de referencia es el Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Los pacientes no tenían enfermedad coronaria previa, la cual había sido descartada clínicamente y mediante pruebas diagnósticas no

invasivas. Estudiamos pacientes a los que se les indicó una angiografía invasiva de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión:

1. Pacientes portadores de valvulopatía en los que fuera necesaria la práctica de angiografía invasiva prequirúrgica: presencia de angina aguda sin antecedentes previos, edad superior a 55 años, infarto de miocardio agudo sin antecedentes previos, sospecha de embolismo coronario agudo, endocarditis bacteriana y existencia de dos o más factores de riesgo coronario.
2. Pacientes portadores de miocardiopatía (dilatada-hipertrófica) y pacientes con disfunción sistólica aislada con sospecha de EAC.
3. Pacientes con dolor torácico típico y atípico con pruebas de detección de isquemia equívocas, no valorables o que no pudieran ser adecuadamente realizadas. Se consideraron criterios de exclusión.

- Existencia de EAC previa diagnosticada.
- Ritmo cardíaco distinto al sinusal.
- Ritmo sinusal con extrasistolia frecuente.
- Pacientes portadores de marcapasos por impedir éstos la bradicardia en la preparación.
- Alergia a contrastes yodados.
- Mala situación clínica que impidiera adoptar el decúbito y/o realizar una apnea aceptable.
- Pacientes menores de 18 años y ocho. Pacientes que no aceptaran participar en el estudio.

A todos los pacientes se les informó de la finalidad y los riesgos del estudio, obteniendo un documento de consentimiento informado y siguiendo los criterios del comité ético del hospital y del comité técnico de investigación. Los pacientes fueron sometidos a un estudio de imagen con angioTAC y posteriormente a una angiografía invasiva en un plazo no superior a 1 mes. La angioTAC se realizó con un aparato de tomografía axial computarizada helicoidal modelo Lightspeed de General Electric®. La adquisición de las imágenes fue de tipo helicoidal multidetector, con 16 detectores de un espesor de 1.25 mm, un pitch de 0.275, un potencial de 120 kV y una carga del tubo de 400 mA. Se administraron beta-bloqueantes a los pacientes con frecuencia cardíaca superior a 65 l/m. Se utilizó una ampolla de 5 mg de Propanolol iv cada 5 min con un máximo de 15 mg y hasta conseguir una frecuencia cardíaca menor de 65 l/m para la obtención de las imágenes. Las imágenes se obtuvieron con una frecuencia cardíaca menor de 65 l/m y para conseguirla se administró, a

los pacientes que lo necesitaron, un “puff” sublingual del vasodilatador coronario gliceril trinitrato 2-3 minutos antes de la adquisición de las imágenes. Para los estudios de la angioTAC se realizó una exploración basal sin contraste intravenoso cuantificando el calcio del árbol coronario mediante la escala de Agatston. Posteriormente se repitió la exploración empleando contraste yodado iv (Xenetix® 300; 100 mL a 5 mL/s) y 20 mL de suero fisiológico a 5 mL/s inmediatamente después de la administración del contraste. Se obtuvieron múltiples imágenes axiales que se reconstruyeron en diferentes fases del ciclo cardiaco para conseguir imágenes bidimensionales y volumétricas. Se realizó una reconstrucción retrospectiva acoplada a registro electrocardiográfico, con división del ciclo cardiaco (considerando como tal el periodo de una onda R a la siguiente) en 10 segmentos de igual duración y se reconstruyen los segmentos de 40 a 90%. Las fases más usadas fueron la de 40% para el estudio de la arteria coronaria derecha y las de 70 u 80% para el estudio del árbol coronario izquierdo. No se realizó técnica de modulación de dosis.

La angiografía invasiva se realizó en una sala Philips Allura® mediante abordaje radial con sonda selectiva coronario e inyección selectiva de contraste en las arterias coronarias con catéteres de calibre variable. Se valoraron la morfología y el calibre de las arterias coronarias en diferentes proyecciones estándar que incluyeron oblicua anterior izquierda, oblicua anterior derecha y proyecciones laterales. Ambas pruebas, la angioTAC y la angiografía invasiva, se realizaron por personal sanitario experto y entrenado. Tanto en la angiografía invasiva como en la angioTAC, se adoptó como modelo de referencia el análisis segmentario coronario modificado de la clasificación propuesta por la American Heart Association (AHA). El grado de estenosis se consideró así:

- Grado 1: vaso normal.
- Grado 2: estenosis no significativa (1-49%).
- Grado 3: estenosis significativa (50-70%).
- Grado 4: estenosis severa (70-99%).
- Grado 5: oclusión completa (100%).

Se consideró estenosis coronaria cuando el vaso presentaba una lesión significativa, severa o completa. La evaluación de ambas pruebas diagnósticas se realizó con cegamiento. La angioTAC se realizó en primer lugar a todos los pacientes y fue evaluada por dos radiólogos del servicio de diagnóstico por imagen con amplia experiencia en la evaluación de

angioTAC. La angiografía invasiva fue realizada después de la angioTAC y evaluada por un único cardiólogo del servicio de cardiología con una amplia experiencia con la prueba y desconociendo el resultado de la angioTAC. En la angioTAC sólo se valoraron los vasos con un diámetro superior a 1.5 mm, clasificándolos en evaluables o no evaluables. Se intentó acreditar el posible origen en los casos de no evaluabilidad. La confirmación de las lesiones detectadas en la angioTAC se hizo con la angiografía invasiva como prueba patrón oro. Se hizo una estimación muestral teniendo en cuenta una confianza del 95, una precisión de 4%, una validez de 95 y 10% de pérdidas. Se estimó necesario realizar 128 estudios de cada prueba.

Se incluyeron como variables de estudio el sexo, la edad, los antecedentes patológicos (hipertensión arterial, tabaco, dislipemia, diabetes), el tipo de prueba diagnóstica (angioTAC o angiografía invasiva), la evaluabilidad o no de los segmentos coronarios, la existencia o no de EAC, el número de lesiones y localización de las mismas, el grado de estenosis según la clasificación de la AHA y la cuantificación del calcio coronario mediante la escala de Agatston. La angiografía invasiva se valoró utilizando la estimación/cuantificación de lesiones coronarias según el sistema Quantitative Coronary Angiography (QCA) mediante la detección automática del borde después de la calibración realizada con el catéter. Los datos se recogieron en una hoja diseñada para tal objeto y se diseñó una base de datos relacional y normalizada en Access donde se registraron todos los datos del estudio. Se ha realizado un estudio descriptivo de la muestra. Se ha descrito la prevalencia de EAC y la distribución de frecuencias del número, localización y grado de estenosis para cada prueba. Las variables cualitativas se describen con su número y porcentaje y se han comparado con las pruebas χ^2 de Pearson o exacta de Fisher. Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar y se han comparado con la prueba t de Student o con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Se han calculado los índices de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo y valor global) de la angioTAC de forma global, por arteria y por paciente con sus respectivos intervalos de confianza a 95%. Se estudió la concordancia interobservador entre los radiólogos con el índice kappa de Cohen. Se ajustó una curva ROC para determinar el punto de corte de la concentración de calcio que mejor diferenciaba entre los pacientes con todos los segmentos valorables y algún segmento no valora-

ble. El análisis de los datos se ha realizado con la aplicación estadística SPSS versión 15.

RESULTADOS

Se han estudiado un total de 121 pacientes de los cuales 47 eran mujeres (38.8%) y 74 varones (61.2%), habiéndose encontrado mayor prevalencia de enfermedad coronaria en los hombres (48.6%) que en las mujeres (21.3%) ($p < 0.05$). No hubo pérdidas de ninguno de los pacientes incluidos y ninguno de los pacientes a los que se les ofreció el estudio rechazó participar en el mismo. La edad media de las mujeres fue de 62 años (DE = 13) y la de los varones 61 años (DE = 10) sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas entre la edad

de aparición de la patología coronaria ($p > 0.05$). Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes encontrados entre los pacientes fueron la hipertensión arterial y el tabaco para los hombres y la hipertensión arterial y la dislipemia para las mujeres (Cuadro 1). El diagnóstico clínico de inclusión de los pacientes fue el dolor torácico atípico (54.5%), la detección de enfermedad coronaria en la evaluación prequirúrgica de una valvulopatía (29.8%) u otras causas (Figura 1). Necesitaron la administración de betabloqueantes 62 pacientes (51.2%).

Se ha encontrado una prevalencia de pacientes con enfermedad arterial coronaria de 38% (46 pacientes) y la prevalencia de enfermedad coronaria según los distintos segmentos vasculares estudiados se puede observar en el cuadro 2. En este cuadro se puede apreciar también el porcentaje de segmentos no evaluables para cada una de los segmentos arteriales estudiados. Las causas de imposibilidad de evaluación de los segmentos se debieron a artefactos por el movimiento del corazón o a la presencia de calcificaciones en las arterias coronarias.

Se han obtenido unos índices de validez diagnóstica en la evaluación global por paciente de 100% para la sensibilidad y para el VPN. La especificidad ha sido de 92% (IC95%: 86.0-99.0), el valor predictivo positivo de 80% (IC95%: 62.0-97.0) y el valor global de 94% (IC95%: 89.0-99.0) (Cuadro 3).

Cuadro 1. Factores de riesgo encontrados (N=121).

Característica	Descripción	No. (%)
Factor de riesgo	Hipertensión arterial	73 (60.3)
	Tabaco	47 (38.9)
	Dislipemia	48 (39.7)
	Diabetes	23 (19.0)
Prevalencia	Enfermedad arterial coronaria	46 (38)
Edad	Media (DE)*	62 (12)

*Desviación estándar.

Cuadro 2. Prevalencia de enfermedad coronaria por segmentos vasculares.

Segmento	No. segmentos valorables	No. segmentos no valorables	No. estenosis significativas	Prevalencia de estenosis (%)
CD* proximal	121	0	13	10.7
CD media	120	1	10	8.4
CD distal	117	4	4	3.5
DP**	119	2	6	5.0
TCI***	121	0	2	1.6
ADA# proximal	121	0	7	5.8
ADA medial	121	0	19	15.7
ADA distal	120	1	6	4.9
Diagonales	120	1	13	10.7
ACX\$ proximal	121	0	4	3.3
ACX media-distal	120	1	3	2.4
Obtusas	121	0	10	8.3

*Arteria Coronaria Derecha. **Arteria Descendente Posterior. ***Tronco coronario izquierdo. #Arteria Descendente Anterior. \$Arteria circunfleja.

Cuadro 3. Índices de validez diagnóstica global por pacientes.

Pacientes (N=121)	Sensibilidad (IC95%)	Especificidad (IC95%)	VPP (IC95%)	VPN (IC95%)	Valor Global (IC95%)
Resultados	100 (100-100)	92 (86.0-99.0)	80 (62.0-97.0)	100 (100-100)	94 (89.0-99.0)

Cuadro 4. Índices de validez diagnóstica por segmentos estudiados.

Segmento	Sensibilidad (IC95%)	Especificidad (IC95%)	VPN (IC95%)	VPP (IC95%)	Valor Global (IC95%)
CD* proximal	63 (35.0-92.0)	97 (94.0-100)	96 (92.0-99.0)	70 (41.0-98.2)	41 (33.0-50.0)
CD media	50 (19.0-80)	95 (90.0-99.0)	95 (90.0-99.0)	50 (19.0-80.0)	42 (33.0-51.0)
CD distal	33 (0.0-80.0)	100 (95.0-100)	98 (99.0-100)	100 (100-100)	43 (34.0-52.0)
DP**	33 (0.0-86.0)	100 (100-100)	97 (94.0-100)	100 (100-100)	42 (33.0-50.0)
TCI***	97 (0.0-1.0)	97 (97.0-100)	97 (97.0-100)	50 (19.0-100)	41 (33.0-50.0)
ADA# proximal	71 (37.0-100)	96 (92.0-99.0)	98 (95.0-100)	55 (23.0-88.0)	41 (33.0-50.0)
ADA media	81 (60.0-100)	93 (80.0-90.0)	96 (96.0-100)	68 (47.0-89.0)	41 (33.0-50.0)
ADA distal	60 (17.0-100)	100 (100-100)	98 (99.0-100)	100 (100-100)	42 (33.0-51.0)
Diagonales	50 (09.0-90.0)	98 (96.0-100)	97 (93.0-100)	75 (32.0-100)	42 (33.0-50.0)
ACX\$ proximal	33 (0.0-80.0)	97 (90.0-100)	98 (99.0-100)	25 (0.0-67.0)	41 (33.0-50.0)
ACX media-distal	50 (0.0-100)	99 (97.0-100)	99 (99.0-100)	50 (0.0-100)	42 (33.0-50.0)
Obtusas	71 (37.0-100)	98 (96.0-100)	97 (94.0-100)	83 (53.0-100)	41 (33.0-50.0)

*Arteria Coronaria Derecha. **Arteria Descendente Posterior. ***Tronco coronario izquierdo. #Arteria Descendente Anterior. \$Arteria circunfleja.

Cuadro 5. Índices de validez diagnóstica por arteria estudiada.

Arteria	Sensibilidad (IC95%)	Especificidad (IC95%)	VPN (IC95%)	VPP (IC95%)	Valor Global (IC95%)
CD*	45 (11.0-85.0)	97 (95.0-100)	97 (95.0-99.8)	80 (65.0-95.5)	41 (33.0-50.0)
TCI**	50 (9.0-99.0)	97 (97.0-100)	97 (97.0-100)	50 (19.0-100)	42 (33.0-50.0)
ADA#	65 (30.8-96.5)	98 (90.0-96.0)	97 (96.0-100)	77 (60.0-95.0)	41 (33.0-50.0)
ACX\$	51 (12.0-91.0)	98 (94.0-100)	98 (97.0-100)	53 (53.0-100.0)	42 (33.0-50.0)

*Arteria Coronaria Derecha. ** Tronco coronario izquierdo. #Arteria Descendente Anterior. \$Arteria circunfleja.

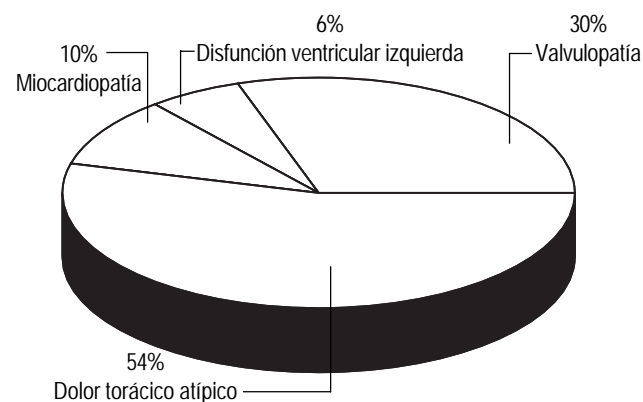


Figura 1. Causas de inclusión en el estudio.

Los índices de validez diagnóstica para cada segmento vascular han sido muy altos para los valores predictivos y para la especificidad y han sido algo menores para la sensibilidad diagnóstica y para el valor global (Cuadro 4). En el cuadro 5 se pueden observar los índices de validez por arteria donde se aprecia una mayor validez diagnóstica en la evaluación de la arteria descendente anterior. La concordancia diagnóstica interobservador en-

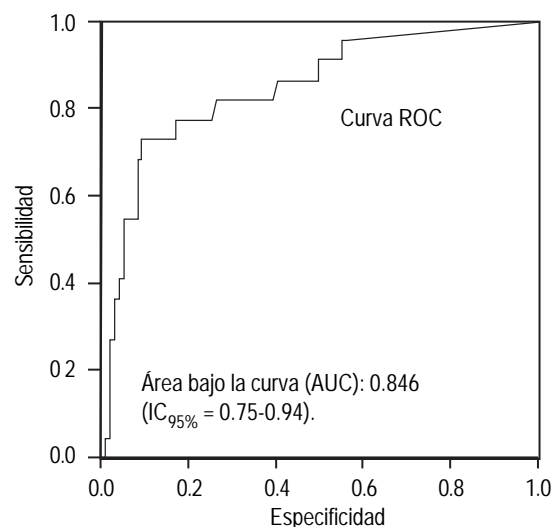


Figura 2. Área bajo la curva (AUC) del cálculo del punto de corte de la concentración de Calcio en las paredes de los vasos coronarios.

tre los radiólogos fue muy alta ($k = 0.959$; IC95%: 0.87-1).

El punto de corte de la curva ROC definida que mejor diferenció a los sujetos con todos los segmentos

valorables de los que presentaban algún segmento no valorable fue el de una concentración de calcio en las paredes de los vasos de 125 unidades y se puede observar en la figura 2. La validez de la curva fue muy alta con un área bajo la curva (AUC) de 0.846 ($IC_{95\%} = 0.75-0.94$).

DISCUSIÓN

En nuestro estudio hemos evaluado la validez diagnóstica de la angioTAC comparada con la angiografía invasiva coronaria y hemos encontrado un poder discriminativo muy alto de la primera. La mayoría de los segmentos arteriales pudieron ser evaluados para casi todos los pacientes y hemos visto una alta validez diagnóstica en el análisis individual de los vasos coronarios, en el análisis global por arteria y, sobre todo, por paciente.

Hemos encontrado una sensibilidad y una especificidad diagnóstica muy altas, de 100% (100-100) y de 92% (86.0-99.0), respectivamente, en la evaluación global por paciente. Los valores predictivos positivo y negativo también han sido altos con un valor global de 94% (89.0-99.0). Estos resultados son semejantes a los estudios publicados consultados e incluso algo superiores en cuanto a la sensibilidad.¹⁴⁻¹⁷ Aunque nuestra sensibilidad y especificidad son muy altas, los nuevos aparatos de tomografía de 64 o 256 cortes ofrecen índices de validez aún mayores. Así Mollet, *et al.* han comunicado una sensibilidad de 99% y una especificidad de 95% en un trabajo en el que estudiaron 52 pacientes.¹⁸

En cuanto al análisis de la validez por vasos concretos los índices también han sido altos aunque menos. El valor predictivo negativo de la prueba ha sido muy alto para todos los vasos estudiados, estando próximo al 100% en todos ellos y únicamente en la arteria coronaria derecha media su intervalo de confianza no ha alcanzado el 100%. El VPP también ha sido muy alto para casi todos los tramos aunque menos que el VPN. En algunos vasos este VPP no ha sido preciso como hemos observado en la arteria circunfleja proximal y media-distal, en las arterias diagonales, en la arteria descendente anterior y en el tronco principal izquierdo. La especificidad y la sensibilidad del análisis por segmentos fueron muy altas y moderadas respectivamente. De todas formas, las decisiones terapéuticas y diagnósticas en los pacientes se toman con base en el análisis por paciente más que en el análisis por segmentos por lo que la prueba ofrece una alta validez diagnóstica que puede ser de mucha ayuda a la hora de decidir la actuación sobre los mismos.¹⁴

En cuanto a la presencia de calcio, en nuestro estudio fijamos el punto de corte de la concentración de calcio mediante curvas ROC y obtuvimos un punto de 125 como límite de discriminación cuando todos los segmentos eran valorables y de 592 cuando al menos un segmento era no valorable. Dado que las curvas ROC (sensibilidad y especificidad) no dependen de la prevalencia de la enfermedad¹⁹ los resultados de nuestro estudio hacen que pudiéramos considerar la aplicación de esta prueba en pacientes de poblaciones de bajo riesgo.⁶ Nuestros resultados se parecen a los de otros estudios que muestran una alta validez y un alto valor predictivo negativo.^{5,20}

Podría ser una limitación de nuestro estudio el hecho de no haber conseguido la muestra total estimada, pero dado que no tuvimos pérdidas de pacientes las estimaciones realizadas se ajustan a la confianza y precisión definidas. Asimismo, y dado que la evaluación de radiólogos y cardiólogos se hizo de forma ciega, se ha controlado el sesgo de sospecha diagnóstica. Las limitaciones de la angioTAC se deben al movimiento del corazón y a la presencia de calcificaciones en el árbol coronario. Aproximadamente la mitad de nuestros pacientes recibieron beta-bloqueantes para minimizar los artefactos debidos al movimiento cardiaco.

Nuestros datos revelan que la angioTAC de 16 cortes ofrece buenas posibilidades diagnósticas en el estudio de la enfermedad arterial coronaria y puede ser considerada una prueba más dentro del arsenal de pruebas diagnósticas para estudiar esta enfermedad.²¹ Otras indicaciones de la angioTAC podrían ser dolores torácicos atípicos, pruebas de esfuerzo no concluyentes, miocardiopatías de origen desconocido, pacientes asintomáticos con múltiples factores de riesgo cardiaco (diabéticos), pacientes en los que interesa descartar patología coronaria previa a cirugía cardiaca no coronaria como la del recambio valvular, evaluación de la permeabilidad de stents coronarios e injertos mamarios y anomalías coronarias congénitas. La mayoría de los estudios revisados, al igual que el nuestro, demuestran una alta validez diagnóstica de la angioTAC. A pesar de que algunos estudios parecen demostrar una mayor rentabilidad a largo plazo de la misma²² no sabemos si el uso de esta prueba produce un beneficio en términos de mejoría de salud y algunos autores cuestionan el uso indiscriminado de la misma dado el costo tan elevado que suponen.²³

REFERENCIAS

1. American Heart Association, American stroke association. 2002 heart and stroke statistical update. Dallas, TX: the american heart association, 2002.

2. Marrugat J, Sala J, Aboal J. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en la mujer. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59: 264.
3. Bashore TM, Bates ER, Berger PB, Clark DA, Cusma JT, Dehmer GJ, et al. American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and Interventions Clinical Expert Consensus Document on cardiac catheterization laboratory standards. A report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 2170-214.
4. ACC/AHA Guidelines for Coronary Angiography A Report of the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 1756-1824.
5. Mollet NR, Cademartiri F, Nieman K, Saia F, Lemos PA, McFadden EP, et al. Multislice spiral computed tomography coronary angiography in patients with stable angina pectoris. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 2265-70.
6. Hoffmann MHK, Shi H, Schmitz BL, Schmid FT, Lieberknecht M, Schulze R, et al. Noninvasive coronary angiography with multislice computed tomography. *JAMA* 2005; 293: 2471-8.
7. Pannu H, Flohr T, Corl F, Fishman EK. Current Concepts in Multi-Detector Row CT Evaluation of the Coronary Arteries: Principles, Techniques, and Anatomy. *Radiographics* 2003; 23: 111-25.
8. Giesler T, Baum U, Ropers D, Ulzheimer S, Wenkel E, Mennicke M, et al. Noninvasive visualization of coronary arteries using contrast enhanced multidetector CT: influence of heart rate in image quality and stenosis detection. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 911-16.
9. Nieman K, Cademartiri F, Lemos PA, Raaijmakers R, Pattynama PM, de Feyter PJ. Reliable noninvasive coronary angiography with fast submillimeter multislice spiral computed tomography. *Circulation* 2002; 106: 2051-4.
10. Ropers D, Baum U, Pohle K, Anders K, Ulzheimer S, Ohnesorge B, et al. Detection of Coronary Artery stenosis with thin slice Multidetector Row Spiral Computed Tomography and Multiplanar Reconstruction. *Circulation* 2003; 107: 664-6.
11. Gopalakrishnan P, Wilson GT, Tak T. Accuracy of multislice computed tomography coronary angiography: a pooled estimate. *Cardiol Rev* 2008; 16: 189-96.
12. Sun Z, Lin C, Davidson R, Dong C, Liao Y. Diagnostic value of 64-slice CT angiography in coronary artery disease: a systematic review. *Eur J Radiol* 2008; 67: 78-84.
13. Leta R, Carreras F, Alomar X, Monell J, García-Picart J, Augé JM, et al. Non-invasive coronary angiography with 16 multi-detector-row spiral computed tomography: a comparative study with invasive coronary angiography. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57: 217-24.
14. Pundziute G, Schuijf JD, Jukema JW, Lamb HJ, de Roos A, van der Wall EE, et al. Impact of coronary calcium score on diagnostic accuracy of multislice computed tomography coronary angiography for detection of coronary artery disease. *J Nucl Cardiol* 2007; 14: 36-43.
15. Schuijf JD, Bax JJ, Shaw LJ, de Roos A, Lamb HJ, van der Wall, et al. Meta-analysis of comparative diagnostic performance of magnetic resonance imaging and multi-slice computed tomography for non-invasive coronary angiography. *Am Heart J* 2006; 151: 404-11.
16. Hoffmann U, Mosolewski F, Cury RC, Ferencik M, Jang IK, Diaz LJ, et al. Predictive value of 16-slice multidetector spiral computed tomography to detect significant obstructive coronary artery disease in patients at high risk for coronary artery disease: patient-versus segment-based analysis. *Circulation* 2004; 110: 2638-43.
17. Kuettner A, Kopp AF, Schroeder S, Reiger T, Brunn J, Meisner C, et al. Diagnostic accuracy of multidetector computed tomography coronary angiography in patients with angiographically proven coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 831-9.
18. 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: 2318-23.
19. Obuchowski NA. ROC analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 364-72.
20. Kuettner A, Beck T, Drosch T, Kettering K, Heuschmid M, Burgstahler C, et al. Diagnostic accuracy of noninvasive coronary imaging using 16-detector slice spiral computed tomography with 188 ms temporal resolution. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 123-7.
21. Paré-Bardera JC, Aguilar-Torres R, Gallego García de Vinuesa P, Velasco del Castillo S. Actualización en técnicas de imagen cardíaca. Ecocardiografía, resonancia magnética en cardiología y tomografía computarizada con multidetectores. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60: 41-57.
22. van Werkhoven JM, Schuijf JD, Gaemperli O, Jukema JW, Boersma E, Wijns W, et al. Prognostic value of multislice computed tomography and gated single-photon emission computed tomography in patients with suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 623-32.
23. Redberg RF, Walsh J. Pay now, benefits may follow - The case of cardiac computed tomography angiography. *N Engl J Med* 2008; 359: 2309-11.

Reimpresos:

Dr. Gil Rodríguez Caravaca
 Unidad de Medicina Preventiva.
 Hospital Universitario Fundación Alcorcón
 Avda. Budapest, 1
 28922 Alcorcón. Madrid
 Tel.: 00 34 91 621 98 30
 Faxes: 00 34 91 621 99 00/00 34 621 99 01
 Correo electrónico: groduiguez@fhalcorcon.es

*Recibido el 25 de febrero de 2010.
 Aceptado el 30 de septiembre de 2010.*