

Valor de la angiografía coronaria por tomografía computarizada en el diagnóstico de las anomalías coronarias

RIENZI DÍAZ^{1,2,3}, JORGE VEGA¹

Role of coronary computed tomography angiography for the diagnosis of coronary anomalies

Background: Coronary anomalies are rare heart diseases that can cause sudden cardiac death, especially in young individuals. Coronary computed tomography angiography delivers a three-dimensional view of excellent quality with information of the origin, course and anatomic relationships of the anomalous vessel, allowing differentiation between benign and malignant variants, entities that require different management and treatment. **Aim:** To show that coronary computed tomography angiography is the non-invasive technique of choice for the evaluation of a coronary anomaly due to its high diagnostic accuracy. **Material and Methods:** Between 2008 and 2014, 368 coronary computed tomography angiographies were carried out. Six (1.6%) patients had a coronary anomaly. **Results:** The age of these six patients ranged from 38 to 82 years (five were women). The coronary computed tomography angiography was requested due to cardiac symptoms (angina and dyspnea) in two patients, after a selective coronary arteriography to obtain additional information of the coronary anomaly in three patients, and after a cardiorespiratory arrest in one patient. Three patients had an anomaly of the right coronary artery, two patients had an anomaly of the left coronary artery and one patient had absent left main coronary artery. In five patients the coronary anomaly was malignant. **Conclusions:** Coronary computed tomography angiography is a robust diagnostic method to evaluate patients with suspected coronary anomalies.

(Rev Med Chile 2016; 144: 1277-1286)

Key words: Coronary Angiography; Coronary Vessel Anomalies; Death, Sudden, Cardiac; Multidetector Computed Tomography.

Las anomalías coronarias (AC), son patologías cardiovasculares poco frecuentes con una incidencia entre 0,9-1,3% en series de angiografía coronaria selectiva (ACS)^{1,2} y 0,5-0,6% en estudios necrópsicos^{3,4}. Estas anomalías pueden ser una causa de muerte súbita (MCS), especialmente en atletas jóvenes, durante o inmediatamente después de la realización de esfuerzo físico intenso⁶⁻⁸. A pesar de que la MCS puede ser la primera manifestación de una AC,

aproximadamente la mitad de los pacientes portadores de esta cardiopatía tiene síntomas cardiacos: palpitaciones, disnea, angina de esfuerzo o síncope⁸⁻¹⁰.

Hasta hace muy poco tiempo atrás, el principal método de diagnóstico de la AC era la arteriografía coronaria invasiva (ACI), un procedimiento invasivo no exento de riesgos¹¹. Actualmente, la angiografía coronaria por tomografía computarizada (ACTC), técnica no invasiva con excelente

¹Departamento de Medicina, Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

²Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Valparaíso, Chile.

³Unidad de Cuidados Intensivos, Clínica Reñaca, Viña del Mar, Chile.

Recibido el 2 de marzo de 2016, aceptado el 11 de agosto de 2016.

Correspondencia a:

Dr. Rienzi Díaz Navarro
Universidad de Valparaíso
4 Poniente 332, Of. 305, Viña Del Mar, Chile.

Teléfono: 56-32-2658525
diaz.rienzi@gmail.com

resolución espacial y temporal, ha demostrado su utilidad para la evaluación del árbol coronario¹²⁻¹⁴.

El propósito del presente estudio, es mostrar que la ACTC es el método de diagnóstico no invasivo de elección para la evaluación de la AC por su elevada precisión y eficacia diagnóstica.

Material y Métodos

Todos los pacientes enviados para la realización de un ACTC al Servicio de Imagenología de Clínica Reñaca, entre octubre de 2008 a diciembre de 2014, fueron incluidos en el estudio. Los pacientes fueron referidos para efectuar una TMC por presentar sintomatología sugerente de enfermedad coronaria o tener factores de riesgo de dicha patología.

Protocolo de estudio de la ACTC

La ACTC se realizó con un tomógrafo Toshiba® Aquilion 64, (Toshiba Corporation, Medical Systems Company), luego de la administración de un medio de contraste yodado (Iodixanol (Visipaque®), GE Healthcare, Bio-Sciences) mediante bomba de infusión, a través de un catéter de 18G instalado en la vena antecubital derecha. El volumen de contraste administrado fue de 70-80 ml, concentración de 270 mg/ml a 5 ml/s, seguido de 50 ml de solución salina. La frecuencia cardíaca de los pacientes se mantuvo alrededor de 60 lat/min, luego de la administración de atenolol oral de ser necesario. No se utilizó nitroglicerina sublingual en ningún paciente. Las imágenes se obtuvieron durante un período de apnea y el grosor del corte anatómico fue de 0,5 mm. La reconstrucción de las imágenes del volumen cardíaco, se realizó en una estación de trabajo con un software especializado (Vitrea2® Versión 4.1.2 año 2008, Vital Images Inc, Plymouth, Minnesota), utilizando las imágenes de la fase diastólica del ciclo cardíaco con menos artefactos de movimiento y mejor visualización de las arterias coronarias. Las imágenes analizadas fueron reconstrucciones volumétricas tridimensionales, cortes axiales, reconstrucciones multiplanares oblicuas y curvas, y reconstrucciones en máxima intensidad de proyección (MIP). En la Figura 1, se muestra un examen de ACTC con un árbol coronario normal.

La AC se clasificó en anomalía del origen, trayecto y terminación de alguna de las arterias coronarias¹⁵. En la AC de origen, el ostium del

vaso anómalo tiene su origen en el seno de Valsalva posterior, en la aorta sobre la unión sino tubular, o arteria pulmonar y cuando la arteria coronaria derecha o izquierda se origina en el seno de Valsalva o arteria coronaria opuesta. El trayecto del vaso anómalo puede ser por delante del tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), posterior a la aorta (AO), o interarterial entre la AO y la arteria pulmonar (AP)¹⁶.

Los estudios fueron analizados por dos observadores, un cardiólogo y un radiólogo con experiencia en la lectura de ACTC. La conclusión diagnóstica se estableció por consenso de ambos observadores.

Resultados

Un total de 368 ACTC fueron realizadas entre octubre de 2008 y diciembre de 2014, en el Servicio de Imagenología de Clínica Reñaca. En cada uno de los pacientes fue posible identificar con precisión el origen de las arterias coronarias, su trayecto y relación con los grandes vasos, así como la presencia o no de enfermedad coronaria ateromatosa. En seis pacientes (1,6%), se identificó una AC. La edad promedio fue $58,2 \pm 16,2$ años (38-82 años) y 5/6 pt eran mujeres. En todos los casos había una anomalía del origen del vaso anómalo. Cuatro pacientes tenían -además- una anomalía del trayecto del vaso anómalo.

La Tabla 1 muestra la información general de pacientes con AC, su sintomatología, el motivo de la indicación de la ACTC, así como los hallazgos anatómicos del vaso coronario anómalo objetivado en la TMC y ACS en tres casos. Un paciente tenía una arteria coronaria única que emergía del seno de Valsalva derecho (SVD), para luego dividirse en la arteria coronaria derecha (ACD) y tronco común izquierda (TCI) (Figura 2). El TCI, tenía un trayecto interarterial entre la aorta (AO) y el tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), para luego dividirse en la arteria descendente anterior (ADA) y la arteria circunfleja (ACX). Otro paciente, era portador de una AC, en la que el TCI y la ACD tenían el origen de su ostium separado pero adyacente en el SVD. El TCI cursaba por delante del TSVD, para luego dar origen a la ADA y la ACX (Figura 3). En dos casos, la ACD nacía en el seno de Valsalva izquierdo (SVI) y su trayecto era interarterial entre la AO y la arteria pulmonar (AP)

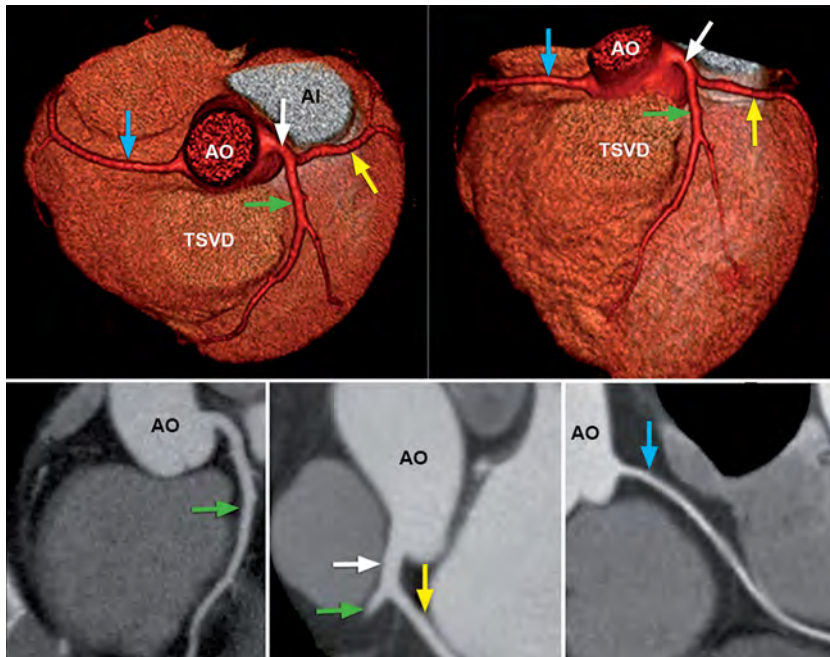


Figura 1. Angiografía coronaria por tomografía computarizada (ACTC) de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción VR tridimensional del corazón en plano axial, muestra la arteria coronaria derecha (ACD) (Flecha celeste) que se origina en el seno de Valsalva derecho (SVD), pasa entre el tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) y la orejuela derecha, para luego tomar el surco aurículoventricular derecho hasta la cruz del corazón. Posteriormente, se bifurcará en la arteria descendente posterior (ADP) que discurre por el surco interventricular posterior y la arteria posterolateral derecha (APLD) (últimos vasos no se muestran). El ronco coronario izquierdo (TCI) (Flecha blanca) se origina en el seno de Valsalva izquierdo (SVI) y luego de un recorrido de aproximadamente 10 mm, se bifurca en la arteria descendente anterior (ADA) (Flecha verde) que discurre a lo largo del surco interventricular y la arteria circunfleja (ACX) (Flecha amarilla) que se dirige por el surco aurículoventricular izquierdo hasta el borde externo del ventrículo izquierdo (VI). Arriba derecha: reconstrucción tridimensional del corazón en vista anterior. Abajo: angiografía coronaria, imágenes axiales con máxima intensidad de señal (MIP). Izquierda se muestra la ADA (Flecha verde) que nace en la aorta (AO) desde el SVI; al centro se muestra el TCI (Flecha blanca) bifurcándose en la ADA (Flecha verde) y la ACX (Flecha amarilla); Derecha, se observa a la ACD (Flecha celeste) que nace en la AO desde el SVD. AI, aurícula izquierda.

(Figuras 4 y 5). En otro paciente, la ACD tenía su origen directamente desde la AO por arriba y por delante del SVI con trayecto interarterial entre la AO y la AP (Figura 6). La última paciente tenía TCI ausente con emergencia de la ADA y ACX desde ostiums individuales adyacentes en el SVI (Figura 7). Posteriormente, ambos vasos tenían una distribución normal.

Discusión

Las AC son una patología poco frecuente con una incidencia que no supera 1,3% en series de ACS y necropsias¹⁻⁴. Un porcentaje de estas anomalías, no tiene importancia clínica (anomalías

benignas). Hay otras anomalías que están asociadas a eventos cardiacos como el infarto agudo de miocardio (IAM) o muerte súbita, como ocurrió en dos casos del presente estudio (paciente 4 y 5, respectivamente)¹⁷. Las AC se clasifican en anomalía del origen, trayecto y terminación de alguna de las arterias coronarias¹⁵. Lo más importante, sin embargo, es determinar si la AC corresponde a una variante maligna que puede ser causa de IAM o MCS^{14,18}. Se considera variante maligna, si alguna de las arterias coronarias se origina en la arteria pulmonar, o cuando el vaso anómalo que nace en el seno de Valsalva contralateral tiene un curso interarterial entre la AP y la AO¹⁹, y se demuestra isquemia o arritmia ventricular compleja en ejercicio.

Tabla. Características de los pacientes con anomalía coronaria

Paciente	Edad (años)	Síntomas y antecedentes clínicos	Sexo	Hallazgos ACI	Hallazgos ACTC	Tratamiento
1	47	Angina y disnea de esfuerzos. Hipertensión (+); Hipotiroidismo (+). Test de esfuerzo con respuesta isquémica	F	Anomalía coronaria con TCI que nace del tercio proximal de la ACD. Árbol coronario sin lesiones ateromatosas	Arteria coronaria única que nace dando posteriormente origen al TCI y la ACD. TCI con trayecto interarterial entre la AO y el TSVD, da origen a la ADA y la ACX (Figura 2)	Cirugía de revascularización (LIMA a la ADA; puente safeno a la ACX)
2	69	Disnea de esfuerzo. Test de esfuerzo con repuesta isquémica. Hipertensión (+)	F	Coronaria única que nace en el SVD y da origen a la ACD, ADA y ACX. Coronarias sin lesiones ateromatosas. No se logra identificar el trayecto interarterial de la ADA, por lo que solicita ACTC	Ausencia de TCI. Origen anómalo del TCI desde el SVD separadamente de la ACD. Posteriormente, el TCI tiene un trayecto por delante TSVD, para luego dar origen a la ADA y ACX (Figura 3)	Cirugía de revascularización (LIMA a la ADA)
3	50	IAM sin supradesnivel del ST (angina prolongada. ECG: isquemia posterior. Elevación de troponina (peak 2. ng/mL)	M	Origen anómalo de la ACD en SVI. Coronarias sin lesiones ateromatosas. Por la imposibilidad de determinar con precisión el trayecto del vaso anómalo, se solicitó ACTC	Origen anómalo de la ACD desde el seno SVI con emergencia en ángulo agudo y trayecto interarterial entre la AO y la AP. Placas ateromatosas calcificadas planas no significativas en tercio medio del vaso anómalo (Figura 4)	Tratamiento médico. Rechazó cirugía
4	63	Angina de pecho recurrente. Hipertensión (+); tabaquismo crónico (+)	F	no realizada	Origen de la ACD desde el seno SVI con emergencia en ángulo agudo y trayecto interarterial entre la AO y el TSVD (Figura 5)	Tratamiento médico. Rechazó cirugía
5	38	PCR por FV recuperado. Disnea de esfuerzos previa	F	no realizada	Origen de la ACD desde la aorta, por arriba y delante del SVI y TCI con trayecto interarterial del vaso anómalo entre la AO y la AP. Además, emergencia del vaso anómalo en ángulo agudo (Figura 6)	Cirugía de revascularización con LIMA a la ACD
6	82	Angina de esfuerzos. Hipertensión (+). Dislipidemia (+). ECG: hipertrofia izquierda + signos de isquemia. ECO2D: hipertrofia ventricular izquierda, alteración segmentaria de la contracción (-). Paciente rechazó ACI	F	no realizada	Ausencia de TCI. Origen de la ADA y la ACX por separado desde el SVI. Placa de ateromatosis fibrocálcica significativa en la ADA, después de la emergencia de un primer ramo diagonal (Figura 7)	Tratamiento médico

Abreviaciones: ACI, angiografía coronaria invasiva; ACTA, angiografía coronaria por tomografía computarizada [ACTC]; AMI, arteria mamaria izquierda; ACD, arteria coronaria derecha; ADA, arteria descendente anterior; ACX, arteria circumfleja; AO, aorta; AP, arteria pulmonar; ECO2D, ecocardiograma bidimensional; FV, fibrilación ventricular; PCR, paro cardiorrespiratorio; SVD, seno de Valsalva derecho; SVI, seno de Valsalva izquierdo; TCI, tronco coronario izquierdo; TSVD, tracto de salida del ventrículo derecho.

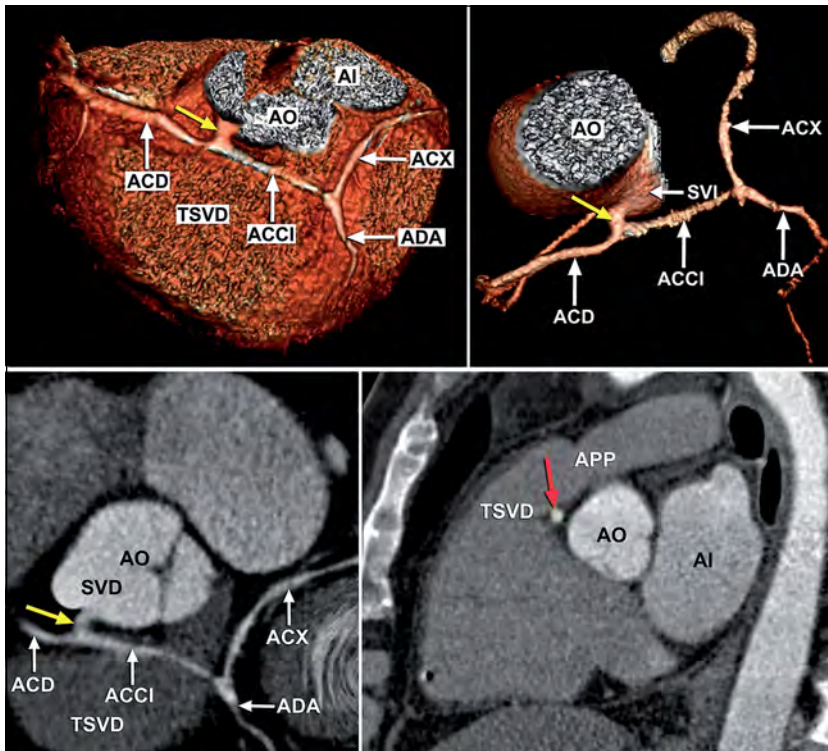


Figura 2. ACTC de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón muestra una arteria coronaria única (ACU) que se origina en el SVD, para luego dividirse en la ACD y el TCI. El TCI tiene un trayecto interarterial entre la AO y el TSVD, para luego dar origen la ADA que se dirige hacia el surco interventricular y la ACX que sigue el surco aurículoventricular izquierdo. Arriba derecha: reconstrucción tridimensional del árbol coronario, que ratifica lo descrito previamente. Abajo izquierda: imagen axial en MIP, muestra claramente el nacimiento de la ACU desde el SVD (Flecha amarilla) que luego da origen a la ACD y el TCI. Este último vaso, tiene un trayecto entre la AO y el TSVD. Abajo derecha: imagen sagital en MIP, en la que se destaca el curso interarterial del vaso anómalo entre la AO y el TSVD (Flecha roja). No se evidenció ateromatosis en ninguno de los vasos descritos. Otras abreviaciones: ver Figura 1.

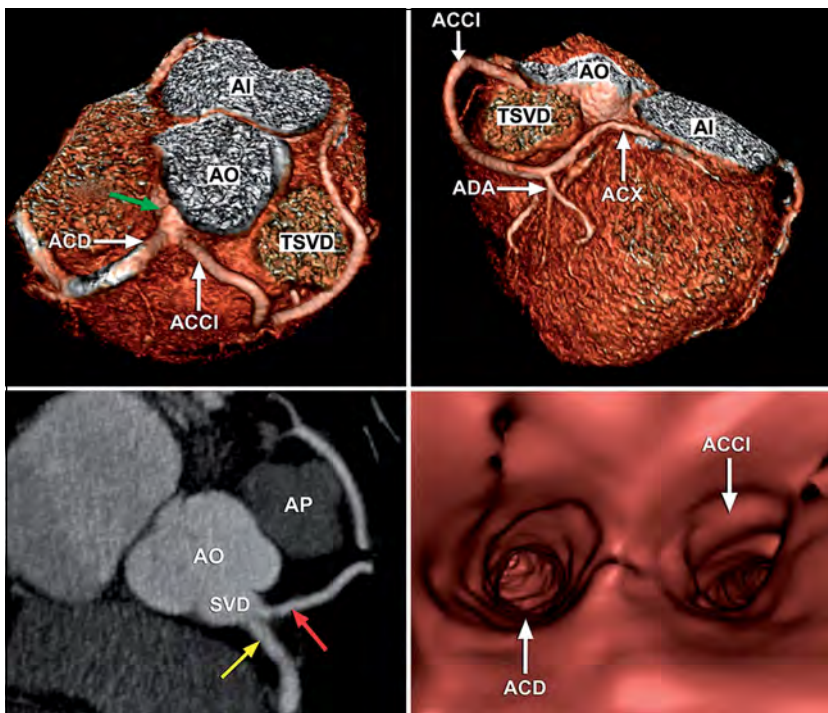


Figura 3. ACTC de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón muestra ausencia del tronco coronario izquierdo. Se observa el nacimiento anómalo del TCI desde el SVD (Flecha verde), separadamente de la ACD. El TCI tiene un trayecto por delante del TSVD. Arriba derecha: reconstrucción tridimensional que muestra la ADA cursando por el surco interventricular anterior y la ACX dirigiéndose hacia la izquierda por el surco coronario. Abajo izquierda: imagen axial en MIP confirma que el TCI (Flecha roja) se origina en el SVD separadamente de la ACD (Flecha amarilla). Abajo derecha, amnioscopia virtual demuestra la existencia de dos ostiums separados pero adyacentes en la cara interna del SVD, uno correspondiente al TCI y el otro a la ACD. Abreviaciones: ver Figura 1.

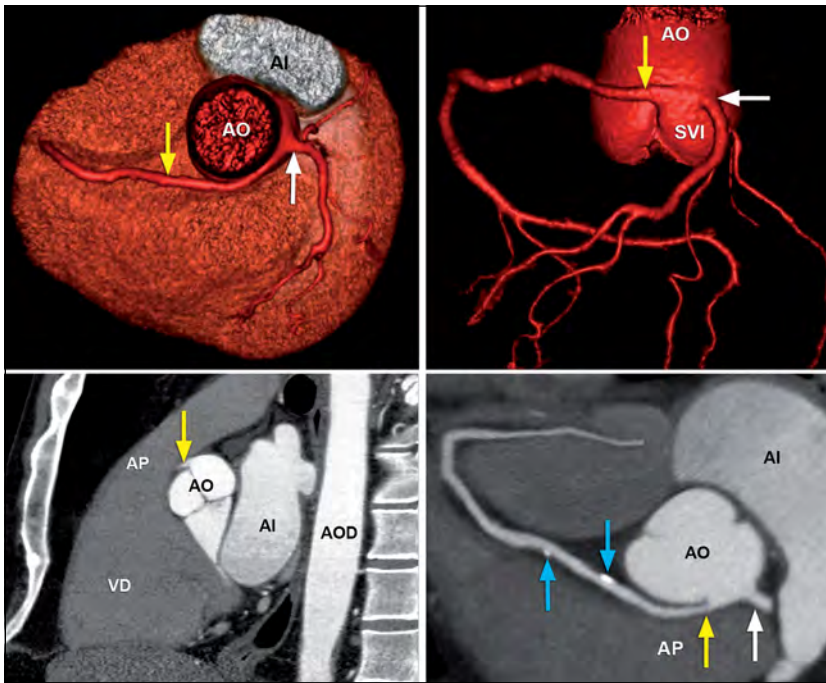


Figura 4. ACTC de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón, muestra el origen anómalo de la ACD (Flecha amarilla) desde el SVI por delante de la emergencia del TCI (Flecha blanca). Arriba derecha, reconstrucción tridimensional del árbol coronario, ratificando lo descrito previamente. La ACD nace desde la porción superior del SVI (Flecha amarilla) por delante del TCI (Flecha blanca). Abajo izquierda: imagen sagital en MIP en la que observa el trayecto interarterial del vaso anómalo (Flecha amarilla) entre la AP y la AO. Abajo derecha: imagen axial de angiografía coronaria, ratificando el curso interarterial de la ACD anómala entre la AO y la AP. Se observa, además, algunas placas de ateromatosis fibrocálcicas en la porción medial del vaso anómalo (Flechas celestes) y la emergencia del TCI (Flecha blanca). Abreviaciones: ver Figura 1.

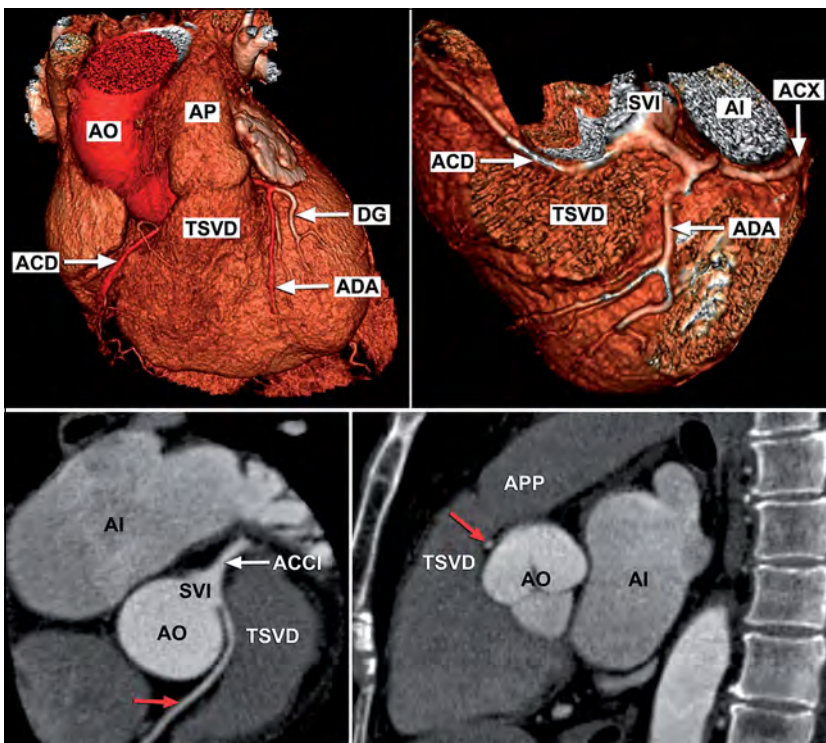


Figura 5. ACTC de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón sin remoción del TSV ni de la AP. Arriba derecha, reconstrucción VR tridimensional con la remoción del TSV y de la AP, que permite demostrar el origen anómalo de ACD desde el SVI y su trayecto interarterial entre el TSV y AO. La ADA cursa por el surco interventricular anterior y la ACX se dirige hacia la izquierda por el surco aurículo-ventricular izquierdo. Abajo izquierda: imagen axial en MIP muestra el origen anómalo de la ACD (Flecha roja) desde el SVI y su trayecto interarterial entre TSV y la AO. La emergencia de la ACD desde el SVI es en ángulo agudo. Abajo derecha: imagen sagital en MIP muestra el curso interarterial de la ACD (Flecha roja) entre el TSV y la AO. Abreviaciones: ver Figura 1.

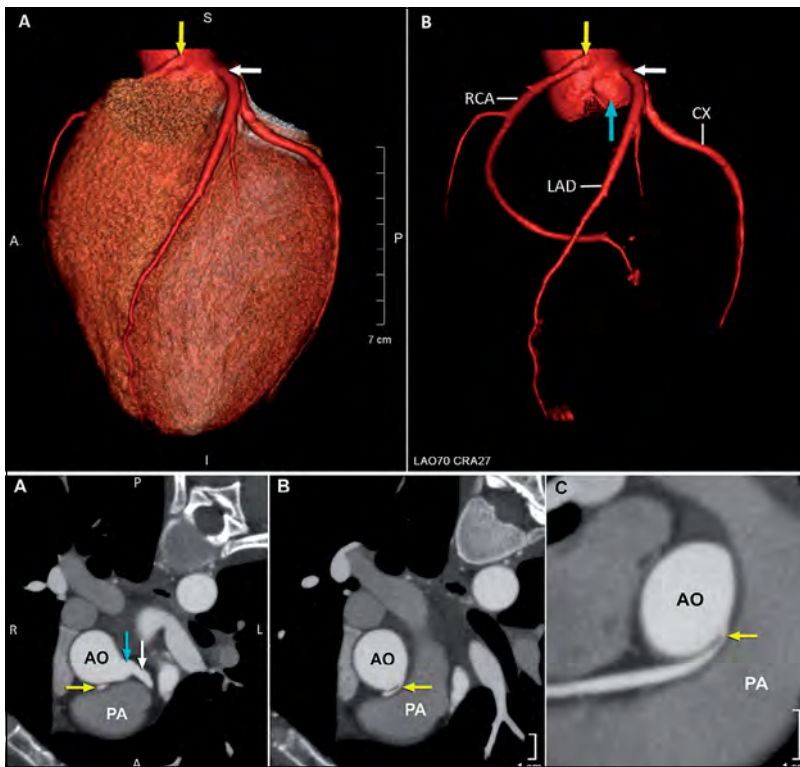


Figura 6. ACTC de 64 cortes, Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón, que muestra el origen anómalo de la ACD (Flecha amarilla) desde la aorta por arriba y delante del SVI (Flecha celeste). Arriba derecha, reconstrucción tridimensional del árbol coronario, ratificando lo descrito previamente. La ACD nace directamente desde la aorta (Flecha amarilla) por encima y delante del SVI (Flecha celeste) y el TCI (Flecha blanca). Abajo: imágenes axiales en MIP del angiograma coronaria. Izquierda, corte a nivel del SVI (Flecha azul) en el que se visualiza el TCI (Flecha blanca) y la ACD anómala (Flecha amarilla) con trayecto interarterial entre la AO y la AP. Centro y derecha (última imagen aumentada), corte a nivel de la porción tubular de la AOA, muestra el origen anómalo de la ACD directamente desde la AO, con emergencia en ángulo agudo a lo largo de la pared aórtica (Flechas amarillas) y su trayecto interarterial entre la AO y la AP. Al mismo tiempo, se observa adelgazamiento del vaso en su porción proximal (Flecha amarilla). Abreviaciones: ver Figura 1.

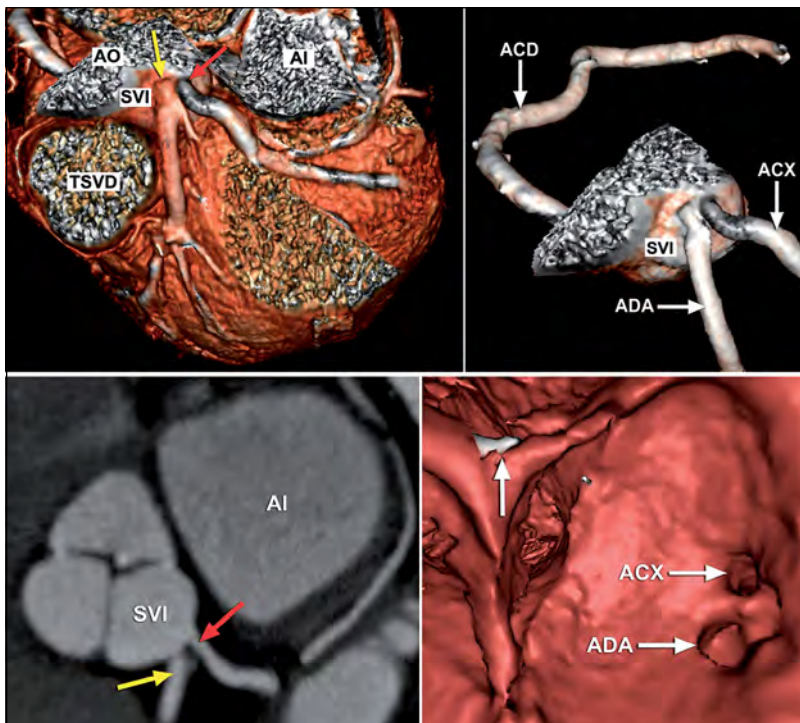


Figura 7. ACTC de 64 cortes. Arriba izquierda: reconstrucción tridimensional del corazón, luego de la remoción del TSVD y de la orejuela izquierda. Se observa el origen por separado de la ADA (Flecha amarilla) y la ACX (Flecha roja), desde el SVI. Arriba derecha, reconstrucción tridimensional del árbol coronario confirma el nacimiento por separado de la ADA y la CX desde el SVI. Abajo izquierda: imagen sagital en MIP con angiograma coronario que muestra la ausencia del TCI y el origen por separado de la ADA (Flecha amarilla) y la ACX (Flecha roja) desde el SVI. Abajo derecha: amioscopia virtual que demuestra la existencia de dos ostiums separados pero adyacentes en la cara interna del SVI, uno correspondiente a la ADA y el otro a la ACX. Se observa -además- una pequeña calcificación en uno de los velos aórticos (Flecha blanca). Abreviaciones: ver Figura 1.

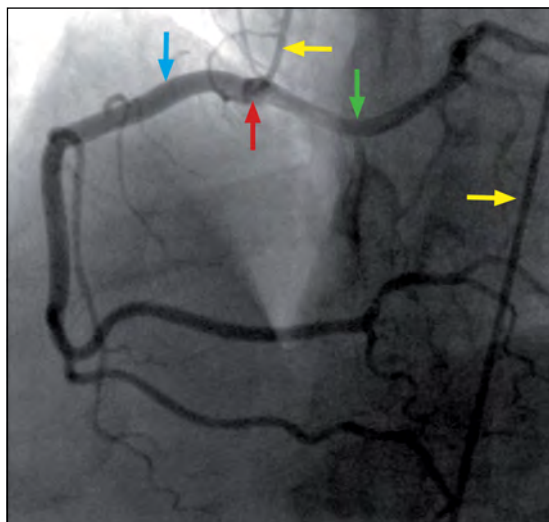


Figura 8. Angiografía coronaria selectiva en un pt con anomalía coronaria. Se aprecia un solo ostium coronario (Flecha roja) del cual emergen la ACD (Flecha azul) y el TCI (Flecha verde). Flechas amarillas señalizan el catéter angiográfico. Informe de la coronariografía concluye: "Anomalía coronaria con TCI que nace del tercio proximal de la ACD". Pero, la ACTC demostró una arteria coronaria única que se originaba en el SVD para luego dar origen a la ACD y el TCI (ver Figura 2).

El método de diagnóstico estándar para el estudio del árbol coronario es la ACI, que en el pasado permitía identificar de manera incidental una AC^{1,2}. Actualmente, el advenimiento de la ACTC, técnica de diagnóstico no invasiva con alta resolución espacial, es una alternativa para la evaluación de pacientes portadores de AC. Esta técnica, además de tener menor morbilidad, no tiene proyecciones que se superpongan y posee diversas técnicas de post procesamiento que la transforman en un método de diagnóstico ideal para esta patología. Por otra parte, la TMC -a partir de 16 detectores- es capaz de determinar el origen, el trayecto y la terminación del vaso anómalo, así como su relación con la AO y la AP, o el TSVD, permitiendo identificar si se trata de una AC benigna o potencialmente maligna, en todo paciente portador de una AC. En consecuencia, la ACTC puede ser una técnica con más ventajas que la ACI para la evaluación de esta cardiopatía²⁰ pudiendo objetivar la presencia de un puente muscular asociado y/o la existencia de enfermedad coronaria ateromatosa, esta última presente en dos pacientes del estudio²¹⁻²³.

Con la ACI el curso proximal de las AC puede no ser diagnosticado, información relevante que permite la diferenciación entre una AC benigna y una potencialmente maligna. El diagnóstico erróneo puede ocurrir hasta en el 50% de los pacientes²⁴. La ACTC es superior a la ACI para determinar el origen ostial y el trayecto del vaso anómalo²⁰. En tres pacientes del presente estudio, la AC fue diagnosticada mediante ACI, pero no fue posible precisar el trayecto del vaso anómalo, motivando la realización de ACTC. En 2 casos, se identificó una AC maligna con trayecto interarterial (paciente 1 y 3). En uno de los pacientes (paciente 1) se había diagnosticado la existencia de un TCI emergiendo del tercio proximal de la ACD (Figura 8), sin embargo, la TMC reveló tratarse de una arteria coronaria única que nacía en el SVD, para luego dar origen a la ACD y el TCI (Figura 2).

Como fue mencionado anteriormente, la AC maligna con trayecto interarterial del vaso anómalo, puede asociarse a un IAM (paciente 3), o MCS (paciente 5). El estrechamiento del lumen proximal del vaso anómalo, la emergencia en ángulo agudo y la compresión sistólica entre los grandes vasos, provocaría isquemia miocárdica, fenómeno que podría culminar en un IAM como ocurrió con el paciente 3, o una MCS por fibrilación ventricular en la paciente 5, desencadenada por actividad física vigorosa mientras competía en una maratón.

Los pacientes con AC maligna requieren tratamiento de revascularización coronaria quirúrgica, intervención realizada en los pacientes 1 y 2 del presente estudio. En algunos casos, específicamente en pacientes portadores de AC cuyo vaso anómalo es la ACD, se puede realizar una angioplastia coronaria con implante de un stent^{25,26}.

La paciente 6 de esta serie, tenía ausencia del TCI con emergencia de la ADA y ACX, desde ostiums individuales adyacentes en el SVI (Figura 7). Posteriormente, ambos vasos tenían un patrón de distribución normal. Esta AC es considerada una variante benigna y para algunos autores sería una variante de normalidad^{27,28}. Sin embargo, la demostración preoperatoria de esta AC benigna, es crucial previo a una cirugía cardíaca, puesto que el vaso anómalo podría ser seccionado o excluido de la circulación, durante el desarrollo de la cirugía^{28,29}.

La prevalencia de AC encontrada en este estudio fue 1,6%, cifra ligeramente superior a la

observada en las series de ACI^{1,2}, destacando a la vez la predominancia del género femenino en oposición a lo comunicado en la literatura donde el género masculino tiene una mayor prevalencia de AC^{2,23,29}.

En la actualidad, la ACTC es una técnica de diagnóstico eficaz e ideal para la evaluación de pacientes jóvenes con sintomatología cardíaca y alta sospecha de una AC^{10,30}. En este estudio, la paciente 5 que sufrió un colapso cardiovascular por una fibrilación ventricular mientras participaba en una maratón, había comenzado a presentar disnea de esfuerzo dos meses antes del evento. Su evaluación cardiológica incluyó un ecocardiograma bidimensional y un test de esfuerzo que fueron normales. Sin embargo, el diagnóstico pudo haberse hecho si una ACTC hubiese sido realizada^{29,30}. La ACTC es un complemento indispensable para aquellos pacientes cuyo diagnóstico inicial se ha hecho mediante ACI, en los que no fue posible determinar el trayecto del vaso anómalo.

Conclusión

La ACTC es un excelente método de diagnóstico no invasivo para evaluar pacientes con sospecha de AC, identificando con precisión el origen y trayecto del vaso anómalo, lo que permite distinguir una anomalía potencialmente maligna de una benigna.

Referencias

- Kardos A, Barbai L, Rudas L, Gaál T, Horváth T, Tálosi L, et al. Epidemiology of Congenital Coronary Artery Anomalies: A coronary Arteriography Study on a Central European Population. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997; 42: 270-5.
- Yildiz A, Okcun B, Peker T, Arslan C, Olcay A, Bulent Vatan M. Prevalence of coronary artery anomalies in 12,457 adult patients who underwent coronary angiography. *Clin Cardiol* 2010; 33: E60-E64.
- Lipsett J, Cohle SD, Berry PJ, Russel G, Byard RW. Anomalous coronary arteries: a multicenter pediatric autopsy study. *Pediatr Pathol* 1994;14: 287-300.
- Drory Y, Turetz Y, Hiss Y, Lev B, Fisman EZ, Pines A, Kramer MR. Sudden unexpected death in persons less than 40 years of age. *Am J Cardiol* 1991; 68: 1388-92.
- Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 641-7.
- Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, McGrew CA, Strong WB, Douglas PS, et al. Cardiovascular pre participation screening of competitive athletes: a statement for health professionals from the Sudden Death Committee (Clinical cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular disease in the young), American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 850-6.
- Liberthson R. Sudden cardiac death in the child and young adult. *N Engl J Med* 1996; 334: 1035-44.
- Basso C, Maron BJ, Corrado D, Thiene G. Clinical profile of congenital coronary artery anomalies with origin from the wrong aortic sinus leading to sudden death in young competitive athletes. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 1493-501.
- Angelini P. Novel Imaging of Coronary Artery Anomalies to Assess Their Prevalence, the Causes of Clinical Symptoms, and the Risk of Sudden Cardiac Death. *Circ Cardiovasc Imaging* 2014; 7: 747-54.
- Ishisone T, Satoh M, Okabayashi H, Nakamura M. Usefulness of multidetector CT angiography for anomalous origin of coronary artery. *BMJ Case Rep* Published online: 22 august 2014. doi:10.1136/bcr-2014-205180.
- Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Coronary Angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Circulation* 1999; 99: 2345-57.
- Earls JP, Leipsic J. Cardiac computed tomography technology and dose-reduction strategies *Radiol Clin North Am* 2010; 48: 657-74.
- Achenbach S, Kondo T. Technical advances in cardiac CT. *Cardiol Clin* 2012; 30: 1-8.
- Angelini P. Novel Imaging of Coronary Artery Anomalies to Assess Their Prevalence, the Causes of Clinical Symptoms, and the Risk of Sudden Cardiac Death. *Circ Cardiovasc Imaging* 2014; 7: 747-54.
- Angelini P. Congenital Heart Disease for the Adult Cardiologist. Coronary Artery Anomalies. An Entity in Search of an Identity. *Circulation* 2007; 115: 1296-305.
- Tuncer C, Batyraliev T, Yilmaz R, Gokce M, Eryonucu B, Koroglu S. Origin and distribution anomalies of the left anterior descending artery in 70,850 adultpatients: Multicenter Data collection. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 68: 574-85.

17. Roberts WC. Major anomalies of coronary arterial origin seen in adulthood. *Am Heart J* 1986; 111: 941-63.
18. Frescura C, Basso C, Thiene G, Corrado D, Pennelli T, Angelini A, et al. Anomalous origin of coronary arteries and risk of sudden death: a study based on an autopsy population of congenital heart disease. *Hum Pathol* 1998; 29: 689-95.
19. Eckart RE, Shry EA, Burke AP, McNear JA, Appel DA, Castillo-Rojas LM, et al. Sudden Death in Young Adults An Autopsy-Based Series of a Population Undergoing Active Surveillance. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58: 1254-61.
20. Türkvatan A, Güray Y, Altınsoy D. Multidetector computed tomography imaging of coronary artery anomalies. *Cardiology in the Young* 2013; 23: 661-74.
21. Balaguer-Malfagón JR, Estornell-Erillb J, Vilar-Herreroa JV, Pomar-Domingo F, Federico-Zaragoza P, Payá-Serranoa R. Arteria coronaria izquierda anómala en el seno de Valsalva derecha asociada a ateromatosis coronaria. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58: 1351-4.
22. Schmitt R. Congenital anomalies of the coronary arteries: imaging with contrast-enhanced, multidetector computed tomography. *Eur Radiol* 2005; 15: 1110-21.
23. Shi H. Multislice CT imaging of anomalous coronary arteries. *Eur Radiol* 2004; 14: 2172-81.
24. Ishikawa T, Brandt PWT. Anomalous origin of the left main coronary artery from the right anterior aortic sinus: angiographic definition of anomalous course. *Am J Cardiol* 1985; 55: 770-6.
25. Ceyhan C, Tekten T, Onbasili AO. Primary percutaneous coronary intervention of anomalous origin of right coronary artery above the left sinus of Valsalva in a case with acute myocardial infarction. *Coronary anomalies and myocardial infarction. Int J Cardiovasc Imaging* 2004; 20: 293-7.
26. Hariharan R, Kacere RD, Angelini P. Can stent-angioplasty be a valid alternative to surgery when revascularization is indicated for anomalous origination of a coronary artery from the opposite sinus? *Tex Heart Inst J* 2002; 29: 308-13.
27. Angelini P. Normal and anomalous coronary arteries: definitions and classification. *Am Heart J* 1989; 117: 418-34.
28. Srinivasan KG, Gaikwad A, Kannan BR, Ritesh K, Usahanandini KP. Congenital coronary artery anomalies: diagnosis with 64 slice multidetector row computed tomography coronary angiography: a single-centre study. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008; 52: 148-54.
29. Shabestari AA, Akhlaghpour S, Tayebivaljozi R, Fattahi Masrouf F. Prevalence of Congenital Coronary Artery Anomalies and Variants in 2697 Consecutive Patients Using 64-Detector Row Coronary CT Angiography. *Iran J Radiol* 2012; 9: 111-21.
30. Díaz RA, Valdés J. Aborted sudden cardiac death associated with an anomalous right coronary artery. *BMJ Case Rep* 2015 Jul 7; 2015. pii: bcr2015210850.