

## Angiotomografía Coronaria Multislice en la Evaluación del Origen Anómalo de las Arterias Coronarias

Daniel Rocha Rabelo, Márcio Vinicius Lins Barros, Maria do Carmo Pereira Nunes, Cristiane Carneiro C. Oliveira, Maria Helena Albernaz Siqueira

Hospital Mater Dei - Belo Horizonte, MG, Brasil

### Resumo

**Fundamento:** El origen anómalo de las arterias coronarias es una entidad relativamente rara, pudiendo presentarse de varias formas clínicas y evolucionar de forma adversa. La angiotomografía multislice de las arterias coronarias viene ganando espacio en la práctica clínica diaria, representando importante método propedéutico, con gran potencial en la evaluación anatómica de esas arterias.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es describir los hallazgos angiotomográficos y la evolución de pacientes con origen anómalo de las arterias coronarias.

**Métodos:** Durante el período de enero de 2008 a marzo de 2011, fueron evaluados consecutivamente 404 pacientes encaminados para realización de angiotomografía de las coronarias por diversos motivos, con tiempo medio de seguimiento de 21 meses.

**Resultados:** Nueve pacientes (2,2%) presentaron origen anómalo de las arterias coronarias, siendo cuatro con origen anómalo de la arteria circunfleja (Cj) en Coronaria Derecha (CD), dos con origen anómalo de la CD (uno con origen de CD en Cj, y uno con origen de CD en seno coronario izquierdo), un paciente con tronco coronario único (descendente anterior y Cj saliendo del seno coronario izquierdo), uno con trayecto anómalo del tronco de la coronaria izquierda entre aorta y arteria pulmonar y un paciente presentando tronco coronario izquierdo originándose del seno coronario derecho. De los pacientes evaluados, un paciente recibió un cardiodesfibrilador implantable; un paciente evolucionó con muerte súbita durante internación hospitalaria; y los otros no tuvieron interurrencias.

**Conclusão:** La angiotomografía multislice de las coronarias representa método propedéutico mínimamente invasivo que posibilita detectar el origen, el curso y terminación de las anomalías de origen de las arterias coronarias con excelente precisión, posibilitando el correcto diagnóstico y auxiliando al planeamiento terapéutico. (Arq Bras Cardiol 2012;98(3):266-272)

**Palavras-chave:** Cardiopatías congénitas, enfermedad de las coronarias, angiografía coronaria, vasos coronarios, angiotomografía.

### Introducción

La anatomía normal de las arterias coronarias puede ser resumida como la descrita por James en 1961, como la presencia de dos orificios arteriales ubicados en posición central en los senos de Valsalva izquierdo y derecho de la aorta, próximos al borde libre de las cúspides coronarias.

El Origen Anómalo de Arteria coronaria (OAAC) es una entidad relativamente rara, y su incidencia está estimada en cerca de 1,5% de la población general<sup>1-6</sup>. La evolución de la OAAC es muy variable, pudiendo ser benigna o presentar cuadros potencialmente graves, como infarto y muerte súbita. Entre los métodos propedéuticos disponibles, la angiotomografía multislice

de las arterias coronarias presenta gran potencial en la evaluación anatómica de esas arterias<sup>7</sup> (Fig. 1 y 2).

El objetivo de este estudio es describir los hallazgos anatómicos y la evolución de pacientes con origen anómalo de las arterias coronarias detectados por la angiotomografía multislice de las arterias coronarias.

### Métodos

Durante el período de enero de 2008 a marzo de 2011, todos los pacientes encaminados a angiotomografía coronaria fueron catalogados y controlados (después de información y firma del término de consentimiento libre y aclarado para participación en el estudio), totalizando 404 pacientes. Fue utilizado tomógrafo de 64 canales (Aquilion, Toshiba Medical Company, Japan), y las imágenes de todo el corazón fueron adquiridas en apnea de 6 a 8 segundos, infusión venosa de 85 a 90 mL de contraste yodado (Iopamiron 350) en bomba de infusión volumétrica de 5 mL/s. ROI de detección automática del contraste fue posicionado en aorta descendente (150 HU), iniciando a adquisición

Correspondencia: Daniel Rocha Rabelo •

Rua dos Timbiras, 1364 - Funcionários - 30140-060 - Belo Horizonte, MG, Brasil

E-mail: danielrabelo@cardiol.br

Artículo recibido el 12/06/11; revisado recibido el 23/08/11; aceptado el 05/10/11.

de imágenes. Pacientes con FC mayor que 70 lpm y sin contraindicaciones recibieron 5 mg de metoprolol intravenoso. Las imágenes fueron reconstruidas con cortes de espesor de 0,3 mm a intervalos de 0,4 mm, con *gating* retrospectivo. Todos los datos fueron analizados por médicos experimentados en el método, usando reformatación multiplanar y reconstrucción 3-D por la técnica de "volumen rendering".

Los pacientes fueron controlados por contacto telefónico o entrevista personal por un tiempo medio de 21 meses.

## Resultados

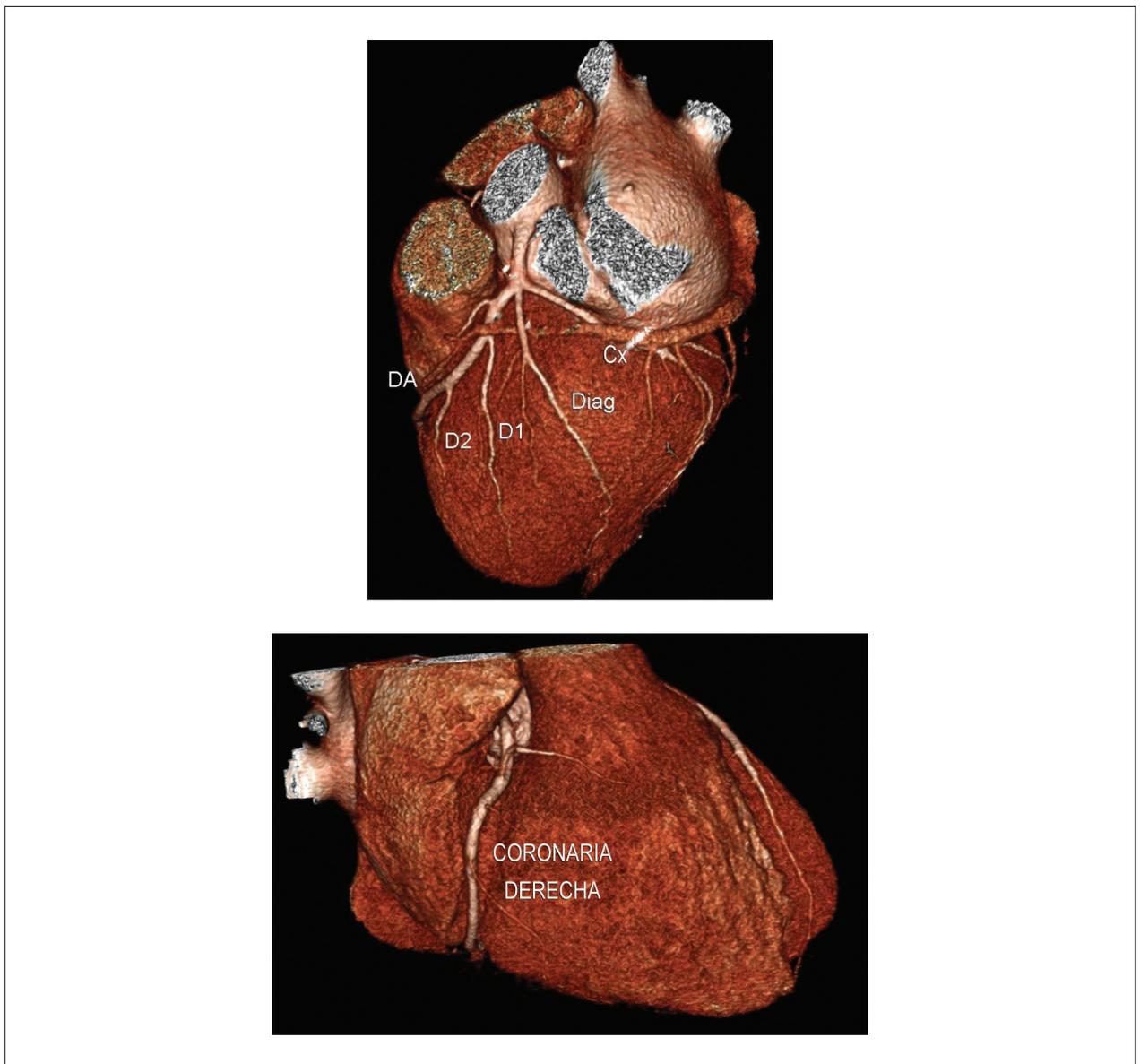
De los 404 pacientes, fueron diagnosticados nueve pacientes con OAAC (2,2%), presentando edad media de  $50,4 \pm 20$  años, siendo ocho (88%) del sexo masculino (Tab. 1).

Esos pacientes fueron encaminados para ATCM por motivos diversos, como precordialgia (cuatro pacientes), cámara gamma miocárdica alterada (tres pacientes), síncope (un paciente) y post parada cardiorrespiratoria (un paciente).

En lo que se refiere a la historia familiar, cuatro presentaban historia familiar positiva para enfermedad arterial coronaria. No hubo relatos de otras enfermedades familiares significativas.

Los principales hallazgos angiotomográficos fueron (tab. 1):

- Cuatro con origen anómalo de la Cj en CD (Fig., 3);
- Dos con origen anómalo de la CD (uno con origen de CD en Cj, y uno con origen de CD en seno coronario izquierdo);



Figuras 1 y 2 – Angiotomografía multislice de arterias coronarias. Cx - Arteria circunfleja; DA - Descendente anterior; D1 - Primera diagonal; D2 - Segunda diagonal; Diag - Diagonal.

Tabla 1 - Relación de los pacientes diagnosticados con origen anómalo de arteria coronaria y sus características

Edad	Sexo	Motivo para el encaminamiento	Anomalia	Evolución
58 años	M	Cámara Gamma miocárdica alterada	Cj saliendo de CD	Sin interurrencias
39 años	F	Post-PCR	Coronaria única izquierda. Origen anómalo de arteria CD en Cj con trayecto retroaórtico sin reducción luminal por compresión extrínseca.	Implante de CDI en 10/09/10.
76 años	M	Precordialgia	Arteria única: Tronco de coronaria izquierda.	Sin interurrencias.
58 años	M	Cámara Gamma miocárdica alterada	Tronco coronario izquierdo originándose del seno coronario derecho	Sin interurrencias.
64 años	M	Precordialgia	Cj se origina de la CD, con trayecto retroaórtico.	Sin interurrencias.
34 años	M	Precordialgia	CD en seno coronario izquierdo, con trayecto entre aorta y tronco pulmonar, sin compresión extrínseca.	Sin interurrencias.
72 años	M	Precordialgia	Venas pulmonares supernumerarias bilateralmente. Origen anómalo de Cj en CD.	Realizó CATE en 08/2010:Normal. Sin interurrencias.
16 años	M	Síncope	Tronco de coronaria izquierda con trayecto entre aorta y tronco pulmonar.	Morte súbita en jan/2011 durante internación hospitalar.
48 años	M	Cámara Gamma miocárdica alterada	Cj se origina de la CD, con trayecto retroaórtico.	Sin interurrencias.

M – Masculino; F – Femenino; PCR – Parada cardiorrespiratoria; Cj – Arteria circunfleja; CD – Coronaria derecha; CDI – Cardiodesfibrilador implantable; CATE – Cineangiografía por cateterismo.

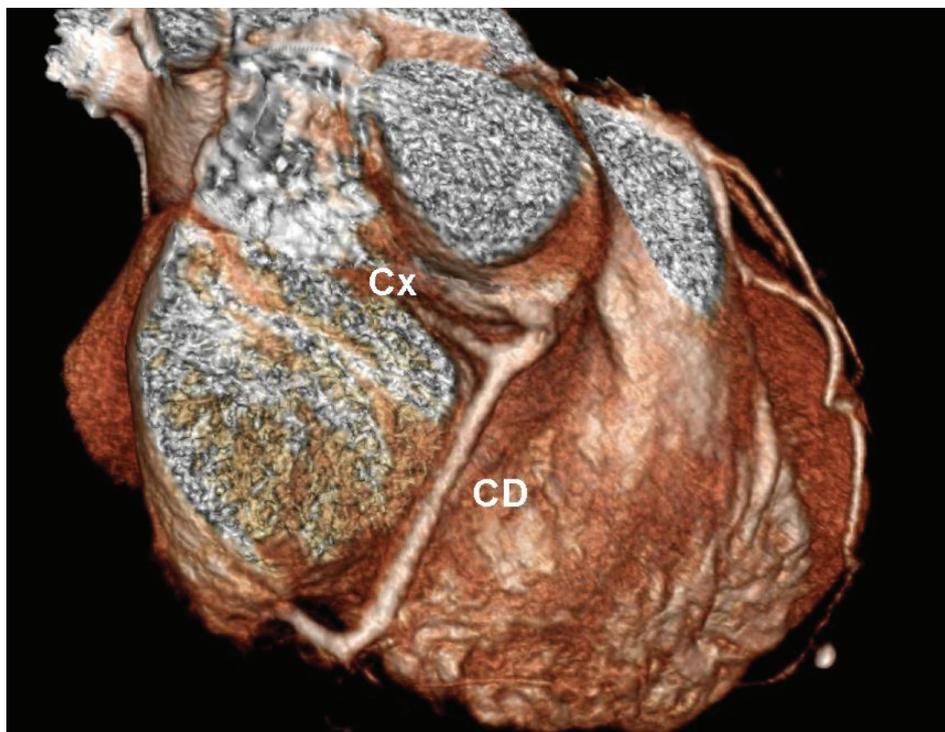


Figura 3 – Angiotomografía coronaria multislice demostrando arteria circunfleja originándose de la coronaria derecha. Cx - Arteria circunfleja; CD - Coronaria derecha.

- Un paciente con tronco coronario único (DA y Cj originándose del seno izquierdo (Fig. 4));
- Un paciente presentando tronco coronario izquierdo originándose del seno coronario derecho (Fig. 5);
- Uno con trayecto anómalo del TCE entre aorta y arteria pulmonar (Fig. 6).

En la evolución (Tab. 1), una paciente recibió un cardiodesfibrilador implantable, evolucionando sin complicaciones, y otro paciente, que realizó el examen en razón de precordialgia atípica, evolucionó con muerte súbita durante internación hospitalaria, en cuanto aguardaba cirugía para corrección de la anomalía coronaria.

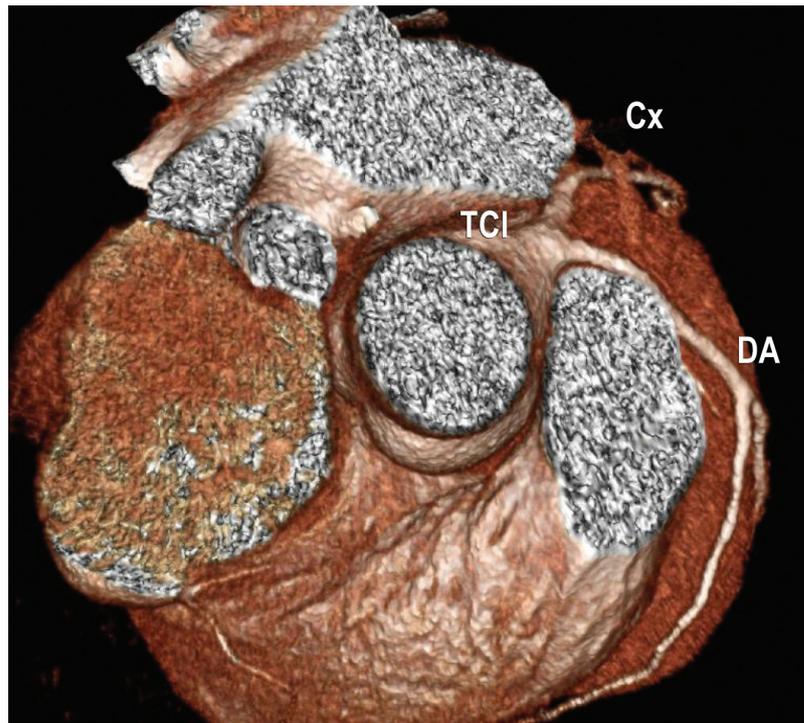


Figura 4 – Angiotomografía coronaria multislice tronco coronario único. Cx - Arteria circunfleja; TCl - Tronco coronario izquierdo; DA - Descendente anterior.

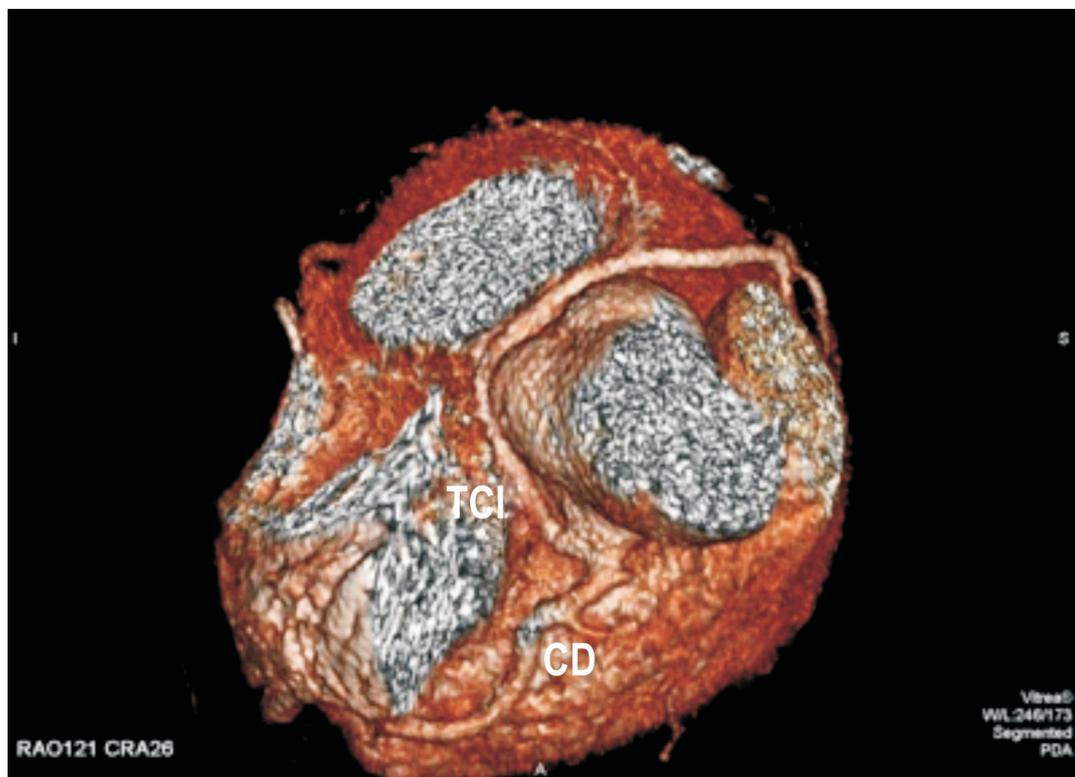


Figura 5 – Tronco coronario izquierdo originándose del seno coronario derecho. TCl - Tronco coronario izquierdo; CD - Coronaria derecha.

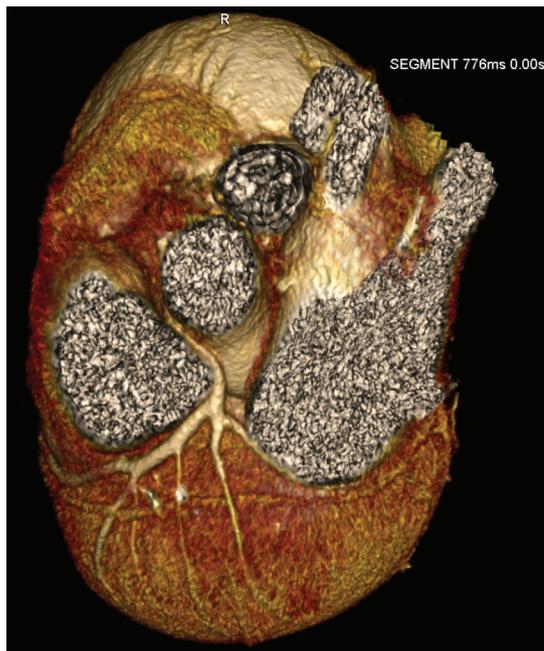


Figura 6 – Angiotomografía coronaria multislice demostrando trayecto anómalo del tronco coronario izquierdo.

Los otros pacientes no presentaron interurrencias hasta el momento de la conclusión de este estudio.

### Discusión

La anatomía coronaria normal es caracterizada por dos ostiums ubicados de manera central en los senos de Valsalva derecho y izquierdo, cuyo diámetro debe ser igual o mayor que el diámetro de la arteria coronaria que de él se origina, siendo universalmente definida de la siguiente manera<sup>8,9</sup>:

El tronco coronario se origina del seno coronario izquierdo, generalmente abajo de la junción sinotubular y usualmente se divide en la arteria descendente anterior y en la arteria circunfleja; en 37% de los individuos el tronco coronario izquierdo presenta una trifurcación en arteria Descendente Anterior (DA), arteria circunfleja (Cj) y una rama mediana o intermedia. Esta última usualmente irriga la pared libre a lo largo de la cara lateral del ventrículo izquierdo.

La arteria descendente anterior sigue posteriormente al tronco pulmonar en el surco interventricular anterior y presenta ramas diagonales con trayecto en dirección a la pared anterolateral del ventrículo izquierdo.

La arteria circunfleja sigue en el surco atrioventricular posterior y varía en tamaño y extensión, dependiendo del grado de dominancia coronaria. La Cj generalmente da origen a una o tres ramas marginales obtusas, que irrigan la pared libre del ventrículo izquierdo. En apenas 1% de la población, los orígenes de la DA y de la Cj ocurren separadamente en el seno coronario izquierdo<sup>10,11</sup>.

La arteria Coronaria Derecha (CD) se origina del seno coronario derecho y sigue por el surco atrioventricular derecho. Su primera rama es la arteria conal (el infundibular), que cursa anteriormente irrigando la vía de salida del ventrículo derecho o región infundibular. En 50% de la población, la rama infundibular se origina separadamente del seno coronario derecho<sup>7</sup>.

En 90% de la población, la CD se extiende posteriormente y da origen a la arteria descendente posterior, caracterizando el sistema “dominancia derecha”. En 10% de la población la arteria descendente posterior se origina de la arteria circunfleja y no de la CD, caracterizando el sistema de “dominancia izquierda”. Ocasionalmente, un sistema “balanceado” está presente cuando la superficie posterior es irrigada por ramificaciones de ambas arterias, derecha e izquierda. Otra rama de la CD, encontrada en 59% de los individuos, es la arteria sinoatrial nodal que cursa posteriormente a lo largo de la porción superior del septo atrial y de la pared anterior del atrio derecho, irrigando el nódulo sinusal y el atrio derecho. En 38% de los individuos, esa arteria se origina de la coronaria izquierda, y en 3% se origina de ambas arterias<sup>7</sup>.

Cualquier alteración en ese estándar debe ser considerada como una anatomía coronaria anormal, o sea, una anomalía coronaria debe ser definida como cualquier estándar coronario con una característica (número de ostiums, trayecto proximal, lecho distal...) “raramente” encontrado en la población general<sup>10</sup>.

Esa anomalía presenta incidencia baja en la población general, variando de 0,3% a 6,6%. Alexander y Griffiths, en 18.950 necropsias, observaron solamente 54 casos de

anomalías de origen de las coronarias (0,3%); Angelini et al<sup>10</sup> realizaron un estudio que incluyó 1.950 cateterismos cardíacos consecutivos para evaluación de enfermedad arterial coronaria, encontrando incidencia de 5,6%, sin embargo esos estudios fueron limitados en razón de la selección de entrada de pacientes y de la ausencia de criterios diagnósticos claros. Shi et al<sup>11</sup>, utilizando la angiotomografía multislice coronaria, demostraron incidencia de 6,6%. En la serie presentada en este estudio, fue observada incidencia de 2,2%

La cineangiografía es actualmente el examen más utilizado para el diagnóstico de origen anómalo de la arteria coronaria, pero este método tiene utilización limitada para ese fin en razón de su característica invasiva y análisis de proyección.

La tomografía computada multislice con 64 canales ofrece para la práctica clínica un excelente método para detección de las anomalías de las arterias coronarias, pudiendo detectar de manera rápida, mínimamente invasiva (utilizado apenas vena periférica para administración de contraste) y precisa, el origen, el curso y la terminación de esos vasos, y algunos autores ya mostraron la superioridad de la ATCM de las arterias coronarias en relación a la angiografía convencional en la demostración del origen ostial y del trayecto proximal de arterias coronarias anómalas<sup>3,12,13</sup>.

En razón del cuadro clínico muy inespecífico, se debe siempre tener en mente la posibilidad de OAAC, especialmente en jóvenes y atletas, pues se trata de una enfermedad potencialmente letal, estando implicados como causa de dolor torácico, muerte súbita, insuficiencia cardíaca, síncope, disnea, fibrilación ventricular e infarto de miocardio<sup>10</sup>.

El origen y el trayecto proximal de las arterias coronarias anómalas son los principales factores predictivos de gravedad<sup>14</sup>. Actualmente, constituye la segunda causa más frecuente de muerte súbita de origen cardiovascular en atletas competitivos<sup>15</sup>, pudiendo también ser causa de insuficiencia cardíaca y muerte en lactantes<sup>16,17</sup>.

En lo que se refiere a la evolución de los pacientes, debemos llevar en consideración las limitaciones del estudio, donde hubo un tiempo relativamente corto de control (media de 21 meses), y las posibles variaciones anatómicas.

De los nueve pacientes descriptos en este estudio, se observaron cuatro presentando arteria circunfleja saliendo de la coronaria derecha, siendo compatible con la literatura que muestra que la arteria circunfleja originándose del seno coronario derecho o de la arteria coronaria derecha, con un trayecto retroaórtico, es la anomalía congénita de la arteria coronaria más común<sup>18,19</sup>. Esa anomalía no tiene significado clínico importante, pero lógicamente deberá ser considerada antes de una cirugía cardíaca.

Fue observado también un paciente con coronaria única izquierda, donde el origen de la arteria coronaria derecha se da a partir de la arteria circunfleja, con trayecto retroaórtico, y ese paciente dio entrada en el servicio después del cuadro dramático de parada cardiorrespiratoria en casa, resucitada por equipo del servicio de atención móvil de urgencia. A pesar de ser causa de isquemia miocárdica, los exámenes inductores de isquemia pueden ser normales.

El origen anómalo de la arteria coronaria izquierda del seno coronario derecho (en la serie presentada encontrada en un paciente que presentaba trayecto entre aorta y tronco pulmonar) puede relacionarse a muerte súbita en 59% de los casos, precedida por actividad física en 81% de los eventos<sup>10</sup>. Esa anomalía puede presentar cuatro trayectos: anteriormente a la arteria pulmonar; posteriormente a la aorta; intraseptal entre la aorta y la arteria pulmonar; e interarterial entre la aorta y la pulmonar<sup>20</sup>.

Todos los subtipos de esa anomalía han sido asociados a muerte súbita, pero la variación interarterial, que es el estándar más común, tiene una relación más fuerte con secuelas catastróficas<sup>20-22</sup>.

Fue diagnosticado también un paciente con origen de la CD en seno coronario izquierdo con trayecto entre aorta y tronco pulmonar, sin compresión extrínseca, paciente que realizó el examen en razón de precordialgia, siendo observado trayecto anómalo del tronco coronario izquierdo entre aorta y arteria pulmonar. Ese paciente evolucionó con muerte súbita, durante internación hospitalaria, en cuanto programaba cirugía para corrección de la anomalía coronaria.

Fue observado también un paciente con arteria única: tronco de coronaria izquierda, donde el seno coronario izquierdo daba origen a DA y Cj, siendo esa una anomalía rarísima, con incidencia de 0,04%, pudiendo estar asociada a defecto cardíaco congénito (tetralogía de Fallot, transposición de los grandes vasos, *truncus arteriosus*) en 40% de los casos. El pronóstico de ese tipo de anomalía varía de excelente (sin disminución de la supervivencia), a reservado según su distribución anatómica, inclusive con riesgo de muerte súbita, una vez que 15% de sus portadores desarrollan cardiopatía grave antes de los 40 años. Cuando se desarrolla enfermedad arterial coronaria, las consecuencias son significativas y el pronóstico es grave si la obstrucción es proximal, visto que el ostium es único y hay mínima posibilidad de circulación colateral.

La indicación de revascularización debe ser considerada en la existencia de síntomas, aun en la ausencia de aterosclerosis coronaria, en razón de la considerable posibilidad de infarto agudo de miocardio y de muerte súbita.

De acuerdo con las evidencias actuales, los segmentos coronarios con trayecto anómalo no son más susceptibles a enfermedad obstructiva aterosclerótica que los segmentos normales en un mismo individuo<sup>10,15</sup>.

Debemos siempre tener en mente la posibilidad del origen anómalo de arterias coronarias en pacientes con cuadro de precordialgia, lipotimia, síncope u otros síntomas inespecíficos, especialmente tratándose de jóvenes y atletas, y si está disponible, usar la angiotomografía coronaria multislice para el correcto diagnóstico y tratamiento de esa entidad que, si no es tratada, podrá evolucionar de forma adversa.

## Conclusión

La OAAC es una entidad relativamente rara, potencialmente letal si no es diagnosticada y tratada precozmente, pudiendo presentarse de varias formas clínicas y evolucionar de forma adversa.

La ATCM representa método propedéutico mínimamente invasivo que posibilita detectar el origen, el curso y la terminación de las anomalías de origen de las arterias coronarias posibilitando el correcto diagnóstico y auxiliando en el planeamiento terapéutico.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

### Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

## Referencias

1. Hayashi JH, Abreu F<sup>o</sup> LM, Sumita MK, Takimura CK, Hotta VT, Forte AAC. Incidência de anomalias coronárias em hospital geral. *Rev Bras Cardiol Invas*. 2002;10(3):26-32.
2. Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126.595 patients undergoing coronary arteriography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1990;21(1):28-40.
3. Baltaxe HA, Wixson D. The incidence of congenital anomalies of the coronary arteries in the adult population. *Radiology*. 1977;122(1):47-52.
4. Leberthson RR, Dinsmore RE, Bharati S, Rubenstein JJ, Caulfield J, Wheeler BO, et al. Aberrant coronary artery origin from the aorta: diagnosis and clinical significance. *Circulation*. 1974;50(4):774-9.
5. Engel HJ, Torres C, Page HL Jr. Major variations in anatomical origin of the coronary arteries: angiographic observations in 4.250 patients without associated congenital heart disease. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1975;1(2):157-69.
6. Chaitman BR, Lesperance J, Saltiel J, Bourassa MG. Clinical, angiographic and hemodynamic findings in patients with anomalous origin of the coronary arteries. *Circulation*. 1976;53(1):122-31.
7. Dawn B, Talley JD, Prince CR, Hoque A, Morris GT, Xenopoulos NP, et al. Two-dimensional and Doppler transesophageal echocardiographic delineation and flow characterization of anomalous coronary arteries in adults. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(12):1274-86.
8. Shi H, Aschoff AJ, Brambs HJ, Hoffmann MH. Multislice CT imaging of anomalous coronary arteries. *Eur Radiol*. 2004;14(12):2172-81.
9. Taylor AM, Thorne SA, Rubens MB, Jhooti P, Keegan J, Gatehouse PD, et al. Coronary artery imaging in grown up congenital heart disease: complementary role of magnetic resonance and X-ray coronary angiography. *Circulation*. 2000;101(14):1670-8.
10. Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation*. 2002;105(20):2449-54.
11. Shi H, Aschoff AJ, Brambs HJ, Hoffmann MH. Multislice CT imaging of anomalous coronary arteries. *Eur Radiol*. 2004;14(12):2172-81.
12. Wollenek G, Damanig E, Salzer-Mufar U, Havel M, Wimmer M, Wolner E. Anomalous origin of the left coronary artery: a review of surgical management in 13 patients. *J Cardiovasc Surg*. 1993;34(5):399-405.
13. Wesselhoeft H, Fawcett JS, Johnson AL. Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary trunk: its clinical spectrum, pathology and pathophysiology, based on review of 140 cases with seven further cases. *Circulation*. 1968;38(2):403-25.
14. Dawn B, Talley JD, Prince CR, Hoque A, Morris GT, Xenopoulos NP, et al. Two-dimensional and doppler transesophageal echocardiographic delineation and flow characterization of anomalous coronary arteries in adults. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(12):1274-86.
15. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med*. 2003;349(11):1064-75.
16. Oliveira SA, Snitcowsky R. Origem anômala da artéria coronária esquerda do tronco pulmonar. In: Macruz R, Snitcowsky R, eds. *Cardiologia pediátrica*. São Paulo: Sarvier; 1983. p. 508-43.
17. Takimura CH, Nakamoto A, Hotta VT, Campos MF, Málamó M, Otsubo R. Origem anômala da artéria coronária esquerda no tronco pulmonar. relato de um caso em adulto. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(3):309-14.
18. Kruskal JB, Hartnell GG. Nonatherosclerotic coronary artery disease: more than just stenosis. *Radiographics*. 1995;15(2):383-96.
19. Ropers D, Moshage W, Daniel WG, Jessl J, Gottwik M, Achenbach S. Visualization of coronary artery anomalies and their anatomic course by contrast-enhanced electron beam tomography and three-dimensional reconstruction. *Am J Cardiol*. 2001;87(2):193-7.
20. Ropers D, Gehling C, Pohle K, Maeffert R, Regenfus M, Moshage W, et al. Anomalous course of the left main or left anterior descending coronary artery originating from the right sinus of Valsalva: identification of four common variations by electron beam tomography. *Circulation*. 2002;105(6):e42-3.
21. Memisoglu E, Ropers D, Hobikoglu G, Tepe MS, Labovitz AJ. Usefulness of electron beam computed tomography for diagnosis of an anomalous origin of a coronary artery from the opposite sinus. *Am J Cardiol*. 2005;96(10):1452-5.
22. Kasprzak JD, Kratochwil D, Peruga JZ, Drozd J, Rafalska K, Religa W, et al. Coronary anomalies diagnosed with transesophageal echocardiography: complementary clinical value in adults. *Int J Card Imaging*. 1998;14(2):89-95.