

Origen anómalo de las arterias coronarias: reporte de cuatro casos

Anomalous origin of the coronary arteries: report of four cases

Andrés F. Mosquera^{1*}, Manuel J. Liévano^{1,2}, Jorge L. Fajardo¹ y Jeison E. Torrens^{1,2}

¹Servicio de Hemodinamia, Sociedad de Cirugía de Bogotá, Hospital de San José; ²Servicio de Hemodinamia, Clínica Los Nogales. Bogotá, Colombia

Resumen

El origen anómalo de las arterias coronarias, desde el seno coronario contralateral, es una variante anatómica poco común que puede tener implicaciones clínicas significativas como un mayor riesgo de isquemia miocárdica y muerte súbita. Se presenta el caso de cuatro pacientes, dos de ellos sin factores de riesgo cardiovascular y origen anómalo de la arteria coronaria derecha desde el seno coronario izquierdo (ARCA) e isquemia miocárdica demostrada, y dos con origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde el seno coronario derecho (ALCA) y enfermedad coronaria aterosclerótica establecida. El origen anómalo de una arteria coronaria puede asociarse a isquemia miocárdica, infarto de miocardio y muerte súbita, en especial cuando tiene un curso interarterial. Existen otras características de riesgo como una morfología en ojal y una angulación menor a 45 grados. La angiotomografía proporciona alta resolución espacial y puede caracterizar de forma confiable estos hallazgos, desde punto de vista anatómico. Las guías actuales recomiendan la intervención coronaria quirúrgica para aquellos pacientes que se encuentren sintomáticos o que tengan evidencia de isquemia atribuible a la arteria coronaria anómala. Este reporte de casos resalta la importancia de identificar y caracterizar el origen anómalo de las arterias coronarias, en particular la identificación de factores de riesgo anatómicos que confieran un mayor riesgo de isquemia miocárdica y muerte súbita.

Palabras clave: Circulación coronaria. Isquemia miocárdica. Muerte súbita. Angiografía coronaria.

Abstract

Anomalous origin of coronary arteries from the contralateral coronary sinus is a rare anatomical variant that may have significant clinical implications such as increased risk of myocardial ischemia and sudden death. The following is a case report of four patients, two of them without cardiovascular risk factors with ARCA (anomalous right coronary artery) and demonstrated myocardial ischemia, and the other two of ALCA (anomalous left coronary artery), with established atherosclerotic coronary artery disease. An anomalous origin of a coronary artery can be associated with myocardial ischemia, myocardial infarction and sudden death, especially when it has an interarterial course. There are other risk characteristics such as a slit morphology and angulation less than 45 degrees. Angiotomography provides high spatial resolution and can reliably anatomically characterize these findings. Current guidelines recommend surgical coronary intervention for those patients who are symptomatic or have evidence of ischemia attributable to the anomalous coronary artery. This case report highlights the importance

*Correspondencia:

Andrés F. Mosquera

E-mail: Felipe_mosquera_10@hotmail.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 31-10-2024

Fecha de aceptación: 17-03-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.24000114

Disponible en internet: 15-07-2025

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(3):202-208

www.rccardiologia.com

of identifying and characterizing the anomalous origin of coronary arteries, in particular, the identification of anatomic risk factors that confer increased risk of myocardial ischemia and sudden death.

Keywords: Coronary circulation. Myocardial ischemia. Sudden death. Coronary angiography.

Introducción

El origen aórtico anómalo de una arteria coronaria desde el seno de Valsalva contralateral (AAOCA, su sigla en inglés por anomalous aortic origin of a coronary artery) es una entidad infrecuente, pero reconocida cada vez más gracias al avance en los estudios de imagen cardíaca. El origen anómalo de la arteria coronaria derecha desde el seno coronario izquierdo (ARCA, su sigla en inglés por anomalous right coronary artery) o de la coronaria izquierda desde el seno de coronario derecho (ALCA, anomalous left coronary artery) son variantes anatómicas poco comunes que pueden tener implicaciones clínicas significativas y es importante, por tanto, el reconocimiento de factores de riesgo, así como los detalles anatómicos que permitan identificar aquellos pacientes que se puedan beneficiar de un tratamiento quirúrgico¹.

La prevalencia de ARCA es mayor que la de ALCA (0.17 vs. 0.047%), aunque ambas son poco frecuentes². Por otra parte, el origen anómalo de la arteria coronaria circunfleja desde el seno de Valsalva derecho o directamente de la coronaria derecha o un tronco común, es un hallazgo más frecuente, con una prevalencia de aproximadamente 0.33% (dos a seis veces más frecuente que el ARCA) y suele tener una connotación benigna³.

La presentación clínica depende del recorrido arterial y la compresión dinámica de la arteria durante el esfuerzo físico. En muchos pacientes, la afección puede permanecer asintomática, muchas veces diagnosticada de manera incidental mediante estudios de imagen. Sin embargo, puede estar asociada a síncope, arritmias ventriculares o angina por isquemia miocárdica, en especial durante el ejercicio máximo. Infortunadamente, la muerte súbita cardíaca puede ser la primera manifestación clínica y se ha descrito particularmente en atletas jóvenes o reclutas militares⁴. La isquemia miocárdica es provocada por la compresión arterial durante el esfuerzo, lo cual genera una disminución en el flujo sanguíneo al miocardio.

Si bien se han descrito cinco subtipos de origen anómalo de acuerdo con el curso de la arteria coronaria involucrada (Fig. 1), especialmente cuando sigue un trayecto interarterial (entre la aorta y la arteria

pulmonar), se asocia con un mayor riesgo de isquemia miocárdica y muerte súbita. Se ha propuesto que el origen en ángulo agudo, el trayecto intramural y la presencia de una arteria de pequeño calibre pueden contribuir a este riesgo⁵.

A continuación, se presenta el caso de dos pacientes sin factores de riesgo cardiovascular que debutan con síntomas relacionados con isquemia miocárdica y se identifica en el cateterismo coronario origen anómalo de la arteria coronaria derecha. Se describe un tercer paciente con origen anómalo de la arteria coronaria circunfleja desde el seno de Valsalva derecho, asociado a isquemia lateral en estudio no invasivo, y un cuarto paciente con ALCA asociado a enfermedad coronaria aterosclerótica de la coronaria derecha de origen normal.

Caso clínico 1

Paciente masculino, de 47 años de edad, quien ingresa a urgencias por cuadro de dolor torácico de características atípicas, no asociado al esfuerzo físico y electrocardiograma que muestra elevación transitoria del segmento ST en la cara inferior (DII, DIII y AVF) (Fig. 1A) y elevación significativa de la troponina I con presencia de delta, configurando el diagnóstico de infarto de miocardio sin elevación del ST.

Los paraclínicos, incluido el ecocardiograma transtorácico en reposo, fueron normales. No hay antecedentes personales de importancia ni comorbilidades conocidas. Tampoco historia de tabaquismo ni enfermedad coronaria en familiares de primer grado.

Fue llevado a cateterismo coronario, en el que se evidencia origen anómalo de la arteria coronaria derecha desde el seno coronario izquierdo (Fig. 1B). El resto de la anatomía coronaria es de características angiográficas usuales. Se realizó una angiotomografía de arterias coronarias que mostró el origen anómalo de la coronaria derecha con un segmento proximal intramural (con disminución del diámetro) e interarterial con morfología en «ojal», sin alteraciones por aterosclerosis coronaria (Figs. 1C a F). Evolucionó de manera satisfactoria y en el Heart Team se definió beneficio de manejo quirúrgico.

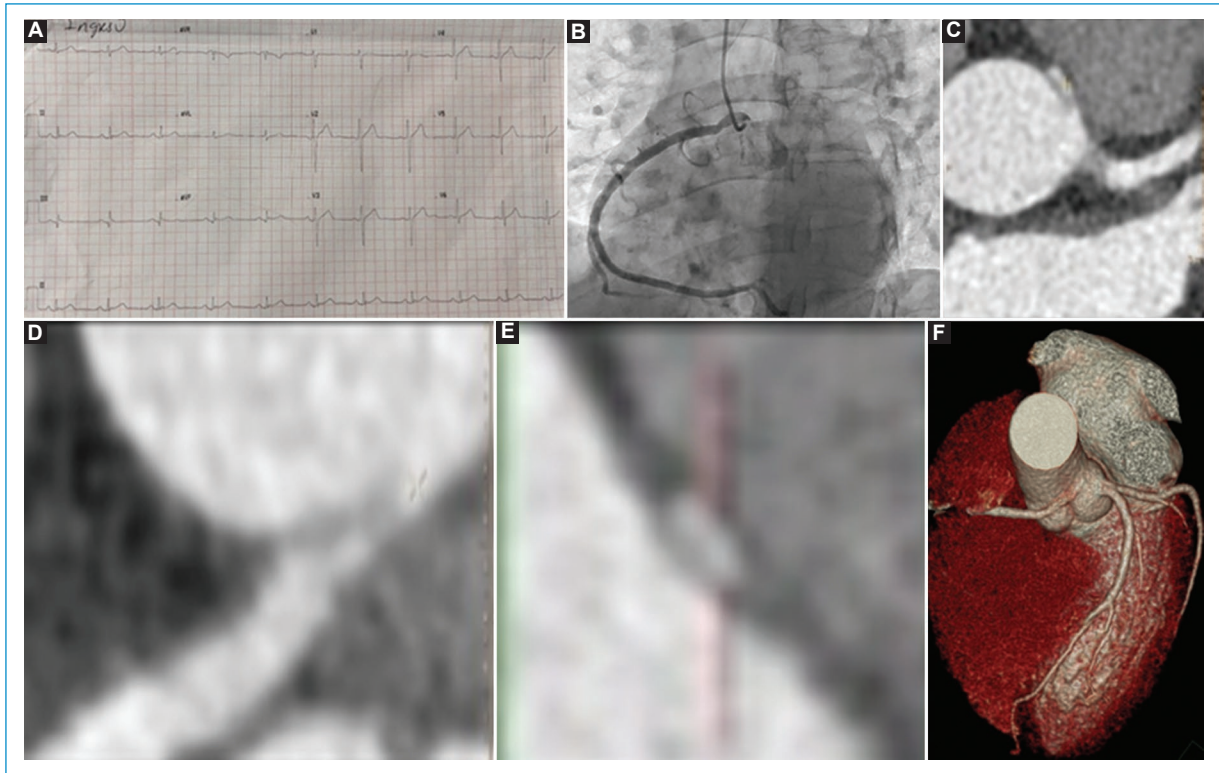


Figura 1. **A:** electrocardiograma de superficie en ritmo sinusal que muestra elevación de 1 mm del segmento ST en la cara inferior (DII, DIII y aVF). **B:** cateterismo coronario en proyección oblicua izquierda que muestra el origen anómalo de la coronaria derecha desde el seno coronario izquierdo. **C:** angiotomografía coronaria con proyección en máxima intensidad axial magnificada, que demuestra origen anómalo de la arteria coronaria derecha con trayecto interarterial e intramural proximal (flecha), con disminución del calibre proximal y morfología en ojal (**D**). **E:** reconstrucción tridimensional que demuestra el origen anómalo de la coronaria derecha desde el seno de Valsalva izquierdo (**F**).

Caso clínico 2

Paciente femenina, de 47 años de edad, con cuadro de dolor torácico crónico de seis años de evolución asociado a la actividad física. No tiene comorbilidades cardiovasculares ni historia de tabaquismo. Su electrocardiograma y ecocardiograma transtorácico en reposo fueron normales.

Se realizó ecocardiograma con estrés de ejercicio máximo con presencia de hipocinesia del tercio medio y discinesia del tercio apical del *septum* inferior, con acinesia del tercio basal y medio de la pared inferior. Por este motivo, se realizó cateterismo coronario que reveló arteria coronaria derecha dominante, con origen anómalo en el seno coronario izquierdo, sin evidencia de lesiones obstructivas (Figs. 2 A a E).

Se realizó angiotomografía de arterias coronarias en la que se confirmó el origen anómalo de la coronaria derecha con un trayecto interarterial e intramural proximal, en forma de «ojal» y además con disminución

significativa de su diámetro proximal (Fig. 3B). Se le indicó también manejo quirúrgico en el Heart Team.

Caso clínico 3

Paciente de 59 años, con disnea clase II de la NYHA de ocho meses de evolución. Tenía antecedentes cardiovasculares: HTA, hipotiroidismo y extabaquismo, además de un infarto agudo de miocardio en 2015 con enfermedad de la arteria descendente anterior que fue intervenida con un *stent* medicado en su tercio medio. Se realizó una perfusión miocárdica con estrés farmacológico, en la que se reportó isquemia de la pared lateral con extensión del 25% de la masa ventricular izquierda. Fue llevado a arteriografía coronaria con adecuada permeabilidad del *stent* y hallazgo de origen anómalo de la arteria circunfleja en el seno coronario derecho (Fig. 3A) que en este contexto y por la localización de la isquemia, obliga a descartar anatomía coronaria de riesgo por medio de una angiotomografía coronaria.

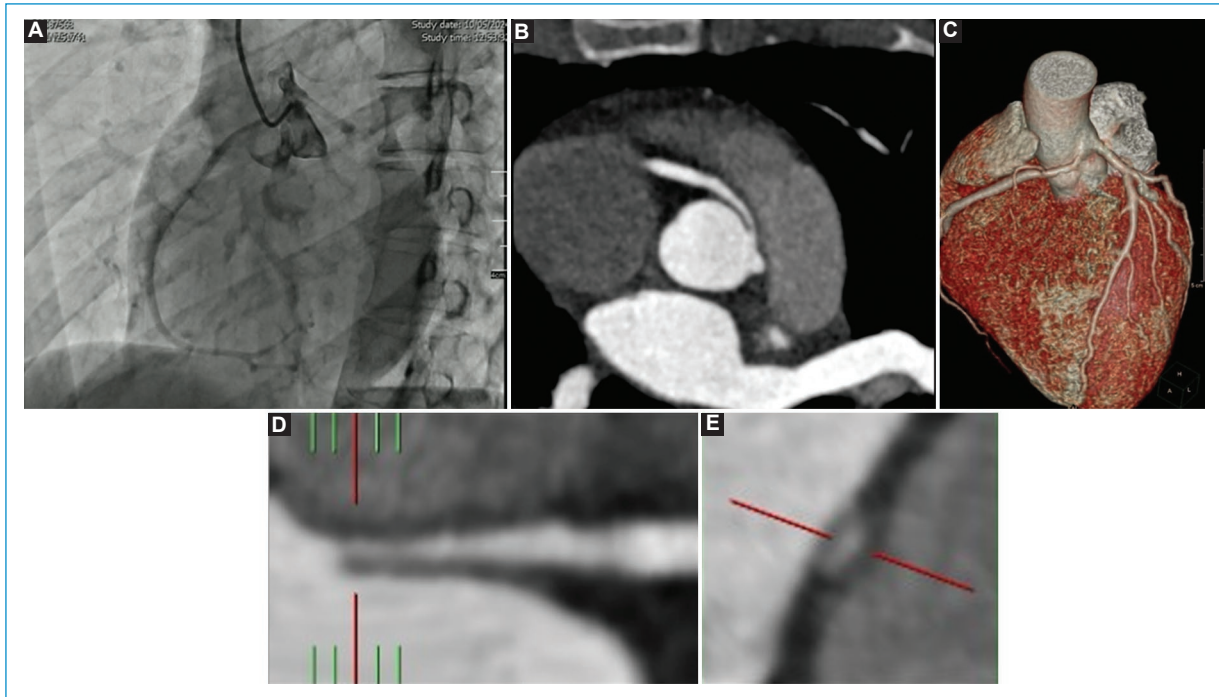


Figura 2. **A:** cateterismo coronario en proyección oblicua izquierda que muestra el origen anómalo de la coronaria derecha desde el seno coronario izquierdo. **B:** angiotomografía coronaria en proyección de máxima intensidad axial y en reconstrucción tridimensional, que muestra arteria coronaria derecha anómala con origen a nivel del seno de Valsalva izquierdo con trayecto proximal interarterial (entre la aorta ascendente y el tronco de la arteria pulmonar) **(C).** **D:** magnificación en proyección coronal en diástole, en la que se observa trayecto intramural disminuido de calibre y magnificación de proyección de máxima intensidad oblicua con morfología en ojal **(E).**

Caso clínico 4

Paciente femenina, de 62 años de edad, con antecedente de síndrome coronario agudo intervenido con implante de *stent* en el tercio proximal de la coronaria derecha. Ingresó por infarto agudo de miocardio, por lo que fue llevada a cateterismo cardíaco que documentó enfermedad coronaria en el tercio medio de la arteria coronaria derecha; adicionalmente, se evidenció origen anómalo de la coronaria izquierda desde el seno coronario derecho. Se realizó intervención coronaria percutánea en lesión descrita. La paciente evolucionó de manera satisfactoria (Fig. 3B).

Discusión

Las anomalías congénitas de las arterias coronarias son raras y pueden clasificarse ampliamente de acuerdo con el origen, curso, tamaño o número de vasos⁶. El origen anómalo de una arteria coronaria en el seno coronario inapropiado (AAOCA) ha tenido hoy en día

un mayor reconocimiento con el auge de técnicas avanzadas de imagen cardíaca, como la angiotomografía con reconstrucción 3D. Así mismo, este hallazgo, muchas veces incidental, ha cobrado relevancia, pues, aunque en la mayoría de los casos es una condición benigna, se ha asociado también a angina por isquemia miocárdica, infarto de miocardio y muerte súbita⁷.

Estas anomalías se caracterizan por uno de cinco subtipos según el curso de su recorrido (interarterial, subpulmonar, prepulmonar, retroaórtico o retrocardíaco) (Fig. 1). Adicionalmente, puede tener un segmento proximal intramural, como se observa en la mayoría de los casos de curso interarterial. Entre estos diferentes subtipos, el riesgo potencial de muerte súbita ha sido ampliamente atribuido a un curso interarterial entre la aorta y la arteria pulmonar⁸. En general, si bien la prevalencia de las anomalías coronarias interarteriales es baja, su potencial de tener desenlaces clínicos graves exige un conocimiento y un enfoque diagnóstico adecuado.

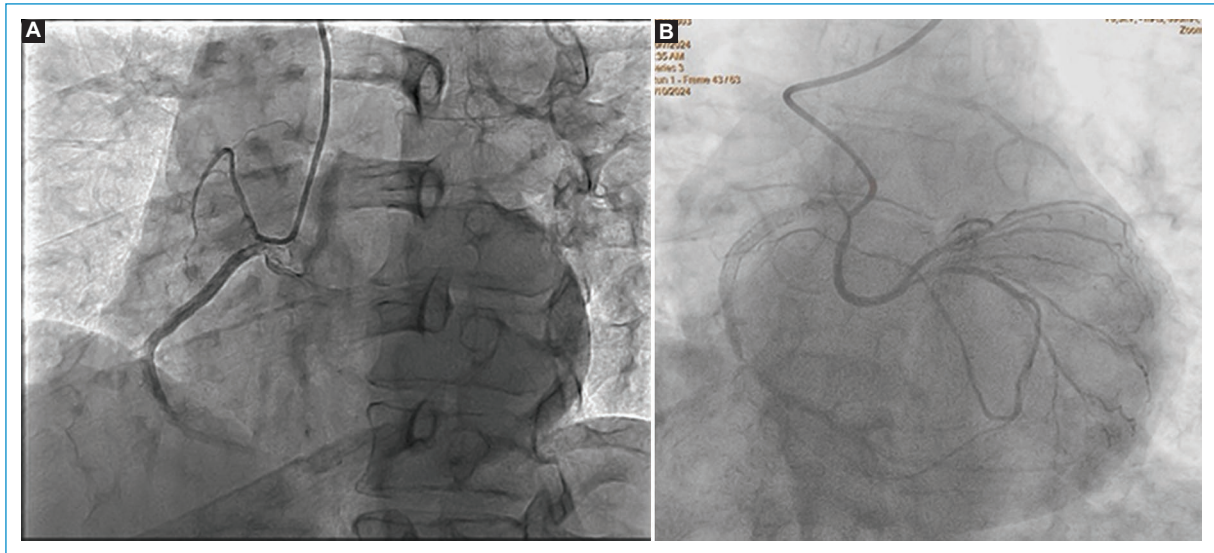


Figura 3. **A:** cateterismo coronario en proyección oblicua izquierda, que muestra la arteria circunfleja con origen anómalo en el seno coronario derecho. **B:** cateterismo coronario en proyección caudal derecha, en el que se observa el origen anómalo de la coronaria izquierda desde el seno coronario derecho.

Aunque muchos de estos pacientes con curso interarterial son asintomáticos, la presencia de hipertensión pulmonar (HTP) puede desencadenar síntomas con la dilatación de la arteria pulmonar, empeorando la compresión de la arteria coronaria comprometida (se reduce aún más el espacio interarterial), con lo cual se puede generar isquemia miocárdica incluso en reposo o con mínimos esfuerzos. Por esto es importante identificar la presencia de HTP, la cual debe ser tratada con fármacos específicos para lograr una reducción de las resistencias vasculares pulmonares y evitar complicaciones de la corrección quirúrgica en presencia de HTP no controlada⁹.

El cateterismo coronario ha sido el estudio más utilizado para el diagnóstico de esta condición, dado el carácter incidental de este tipo de enfermedad; sin embargo, el avance en el diagnóstico por imagen ha mejorado la detección y caracterización de estas anomalías, permitiendo una mejor estratificación del riesgo y unas mejores decisiones de tratamiento. Entre estas, la resonancia magnética y la angiotomografía coronaria son las únicas pruebas diagnósticas clase I para la evaluación de estas anomalías¹⁰. Estas técnicas proporcionan alta resolución espacial y pueden caracterizar de modo confiable el curso de las arterias coronarias. En particular, la tomografía tiene una gran precisión diagnóstica para detectar estenosis y anomalías en las arterias coronarias en comparación con la angiografía coronaria invasiva¹¹. Esto ha permitido estratificar el

riesgo de muerte súbita cardíaca y otras complicaciones, especialmente en atletas jóvenes, orientando así la toma de decisiones clínicas sobre la participación en deportes y la necesidad de intervención quirúrgica.

Por otra parte, mientras estos estudios pueden mostrar con gran precisión un trayecto interarterial, no siempre se correlacionan con isquemia miocárdica real, en especial en pacientes jóvenes menores de 40 años y asintomáticos. En estos casos, la identificación de estenosis funcionalmente significativa guía la decisión de intervención quirúrgica o seguimiento. Para esto se ha utilizado la evaluación funcional en el laboratorio de hemodinamia por medio de la reserva fraccional de flujo (FFR), en cuyo caso un valor ≤ 0.80 es indicativo de estenosis hemodinámicamente significativa. Algunos centros realizan FFR con provocación farmacológica o ejercicio para simular condiciones de alto gasto cardíaco, teniendo en cuenta que el FFR en reposo podría ser normal, pero alterarse bajo estrés. De esta manera, al combinar la evaluación funcional invasiva junto con técnicas de imagen avanzadas, se reduce el riesgo de subestimar isquemia dinámica y se puede individualizar la toma de decisiones en estos pacientes¹².

Cuando se enfrenta un paciente con este tipo de anomalías coronarias es preciso abordar dos preguntas que antiguamente habían recibido poca atención: ¿cuál es el riesgo de muerte súbita o muerte prematura en esta enfermedad? ¿cómo se compara este riesgo con el riesgo de una intervención quirúrgica? Las guías

para revascularización coronaria publicadas en 2021 por la ACC/AHA¹³ y las guías para el manejo de las cardiopatías congénitas del adulto, publicadas en 2018, también por la ACC/AHA¹⁴, recomiendan, con un nivel de evidencia clase I, la intervención coronaria quirúrgica para aquellos pacientes sintomáticos o que tengan evidencia diagnóstica consistente con isquemia coronaria atribuible a la arteria coronaria anómala. Existen, también, algunas características anatómicas que se han asociado con un mayor riesgo de compromiso del flujo coronario, muerte súbita, o ambas, incluyendo un orificio en forma de boca de pez o de hendidura, un trayecto oblicuo en el origen arterial con angulación menor a 45 grados entre la arteria coronaria y la pared aórtica, o un curso interarterial, la mayoría de veces con un componente intramural, situaciones que explican el sustrato isquémico en estos pacientes, aun en ausencia de aterosclerosis coronaria.

Los dos casos con ARCA tienen en común ser individuos relativamente jóvenes, sin factores de riesgo cardiovascular, con un origen anómalo de la coronaria derecha y evidencia de isquemia miocárdica: el primer paciente debutó con un infarto agudo de miocardio con cambios electrocardiográficos de isquemia aguda en la cara inferior y la segunda paciente tuvo isquemia de la pared inferior inducida por ecocardiograma de estrés con ejercicio, en ambos casos comprometiendo territorio vascular correspondiente a la arteria coronaria derecha. La evaluación con angiotomografía coronaria permitió identificar condiciones de riesgo en estos pacientes (como lo es el curso interarterial, el trayecto intramural y la morfología en «ojal»), que, sumado a lo anterior, los hace candidatos a manejo quirúrgico. Conviene, además, mencionar que aquellos pacientes asintomáticos y sin evidencia de isquemia o arritmias ventriculares durante estudios de estrés con ejercicio, no deberían ser llevados a tratamiento quirúrgico y se prefiere el manejo médico, en especial si no presenta ninguna de las condiciones de riesgo mencionadas¹⁵.

Por otra parte, al tercer paciente se le identificó origen anómalo de la arteria circunfleja, condición que es más frecuente y que en la mayoría de los casos tiene un curso por detrás de la aorta ascendente (retroaórtico), que en general no compromete la irrigación sanguínea. En muy raros casos, el trayecto de la arteria puede tomar un curso interarterial o intramural, por lo cual siempre conviene en estos casos complementar el abordaje diagnóstico con una angiotomografía coronaria¹⁶. Además, es importante reconocer estas anomalías si se planea realizar una cirugía de revascularización miocárdica, pues podría influir en la planificación quirúrgica y

en la elección de la técnica adecuada para asegurar un flujo sanguíneo óptimo¹⁷. En este caso, dados los hallazgos de isquemia lateral en la perfusión miocárdica con estrés, conviene evaluar con detalle el curso anatómico de la arteria, a fin de determinar un manejo quirúrgico si se llegasen a encontrar condiciones de riesgo para isquemia miocárdica y/o muerte súbita.

Finalmente, la cuarta paciente tenía origen anómalo de la coronaria izquierda desde el seno coronario derecho y claros factores de riesgo cardiovascular y enfermedad coronaria aterosclerótica en la coronaria derecha de origen normal. Este hallazgo confiere, igualmente, una condición de riesgo adicional para desenlaces cardiovasculares adversos, incluida la muerte súbita cardíaca. Se ha descrito que este riesgo es mayor en ALCA interarterial, por lo que podría ser necesaria la revascularización¹⁵.

Nuestra propuesta para el abordaje de estos pacientes con AAOCA es realizar una historia clínica detallada que ayude a guiar la evaluación del riesgo individual. En todos los casos de ALCA o ARCA interarterial, se recomienda hacer una angiotomografía de coronarias para visualizar características anatómicas que orienten la toma de decisiones. Aquellos que sean sintomáticos (en especial si hay isquemia documentada, angina o síncope de esfuerzo) y cualquier grado de estrechamiento del vaso proximal, se recomienda considerar la reparación quirúrgica desde una discusión multidisciplinaria. Por el contrario, en pacientes asintomáticos y sin isquemia demostrada, sobre todo si el curso no es interarterial, se puede ofrecer un enfoque conservador.

Conclusiones

El origen anómalo de las arterias coronarias es una condición infrecuente, usualmente de curso benigno, pero que en ocasiones puede tener desenlaces clínicos graves, como la isquemia miocárdica, la muerte súbita, o ambos. Suele diagnosticarse por medio de arteriografía coronaria, muchas veces de manera incidental; sin embargo, la caracterización por medio de estudios de imagen, como la resonancia o la angiotomografía coronaria, así como la identificación de factores de riesgo, en especial isquemia atribuible a la anomalía coronaria, revisten importancia pronóstica y terapéutica en la toma de decisiones acertadas en este grupo de pacientes.

Este reporte de casos resalta la evaluación multimodal en cardiología como una herramienta crucial para detectar configuraciones potencialmente letales que se asocian con un riesgo elevado de muerte súbita.

Además, se enfatiza en la integración de estas múltiples técnicas de imagen que no solo optimizan el diagnóstico, sino que también repercuten directamente en la prevención de eventos fatales, consolidándose como un abordaje esencial en estas enfermedades.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Cheezum MK, Liberthson RR, Shah NR, Villines TC, O'Gara PT, Landzberg MJ, et al. Anomalous aortic origin of a coronary artery from the inappropriate sinus of Valsalva. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(12):1592-608.
2. Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126,595 patients undergoing coronary arteriography. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1990;21(1):28-40.
3. Suchodolski A, Glowacki J, Szulik M. Anomalous origin of left circumflex artery from the right sinus of Valsalva in cardiac computed tomography in a group of 16,680 patients—radiologic and clinical characteristics. *J Clin Med.* 2023;12(23):7240.
4. Taylor AJ, Rogan KM, Virmani R. Sudden cardiac death associated with isolated congenital coronary artery anomalies. *J Am Coll Cardiol.* 1992;20(3):640-7.
5. Taylor AJ, Byers JP, Cheitlin MD, Virmani R. Anomalous right or left coronary artery from the contralateral coronary sinus: "High-risk" abnormalities in the initial coronary artery course and heterogeneous clinical outcomes. *Am Heart J.* 1997;133(4):428-35.
6. Angelini P. Coronary artery anomalies: an entity in search of an identity. *Circulation.* 2007;115(10):1296-305.
7. Mirchandani S, Phoon CKL. Management of anomalous coronary arteries from the contralateral sinus. *Int J Cardiol.* 2005;102(3):383-9.
8. 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(6):1493-501.
9. Gentile F, Castiglione V, De Caterina R. Coronary artery anomalies. *Circulation.* 2021;144(12):983-996.
10. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, et al. ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(23).
11. Budoff MJ, Dowe D, Jollis JG, Gitter M, Sutherland J, Halamert E, et al. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(21):1724-32.
12. Boler AN, Hilliard AA, Gordon BM. Functional assessment of anomalous right coronary artery using fractional flow reserve: an innovative modality to guide patient management. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017;89(2):316-320.
13. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022;145(3).
14. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, Broberg CS, Colman JM, et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2019;139(14).
15. Gersony WM. Management of anomalous coronary artery from the contralateral coronary sinus. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50(21):2083-4.
16. Dattilo G, Lamari A, Messina F, Imbalzano E, Salamone I, Carerj S, et al. The chance finding at multislice computed tomography coronary angiography of an ectopic origin of the left circumflex coronary artery from the right sinus of Valsalva. *Int J Cardiol.* 2011;149(2).
17. Stephens EH, Jegatheeswaran A, Brothers JA, Ghobrial J, Karamlou T, Francois CJ, et al. Anomalous aortic origin of a coronary artery. *Ann Thorac Surg.* 2024;117(6):1074-86.