

Artículo Original de Investigación

Prevalencia y características de las anomalías de las arterias coronarias en una población adulta sometida a tomografía computada multicortes

Prevalence and characteristics of coronary artery anomalies in an adult population undergoing multislice computed tomography

Javier Courtis^{1,2}, Juan Copa Gallardo², Magdalena Dimitroff³, Analía Gonzalez⁴

1-Servicio de Cardiología Intervencionista, Instituto Oulton (Córdoba, Argentina). 2-Servicio de Imagenología Cardiovascular, Instituto Oulton (Córdoba, Argentina). 3-Facultad de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, Argentina). 4-Facultad de Biología, Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, Argentina).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 21 de Julio de 2021

Aceptado después de revisión el 30 de Agosto de 2021

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Palabras clave:

Tomografía computada multicortes.
Anomalías de arterias coronarias

Keywords:

Multislice computed tomography.
Coronary artery anomalies

RESUMEN

Introducción: La prevalencia real de las anomalías de las arterias coronarias (AAC) varía según el método diagnóstico empleado, los criterios de clasificación utilizados y la población estudiada. La tomografía computada multicortes cardíaca (TCMC) es un método muy confiable en la detección de las AAC. El propósito de este estudio es determinar a través de la TCMC, la prevalencia de las AAC en individuos adultos de nuestro medio.

Métodos y resultados: En base a la clasificación de Angelini modificada, se evaluó la TCMC de 1000 pacientes consecutivos. Se identificaron 202 anomalías coronarias en 191 individuos, prevalencia 19%. El 78% de los pacientes eran hombres y la edad promedio fue de 58 años. Los tipos de AAC observadas fueron: 1) puente muscular 132 pacientes (69%), 2) arteria coronaria de seno impropio (ACSI) 26 pacientes (14%), 3) ubicación anómala del ostium coronario, dentro o cerca del seno adecuado 12 (6%), 4) coronaria única-simple 8 (4%), 5) ectasia o aneurisma 7 (3%), 6) tronco común izquierdo ausente o coronaria izquierda dividida 3 (2%), y 7) fístulas coronarias 3 (2%). Prescindiendo de los puentes musculares, se encontraron 59 (31%) AAC, lo que equivale al 5.9% de la población general. Además, 9 (5%) pacientes presentaban una anatomía de alto riesgo. La arteria coronaria de seno impropio más comúnmente encontrada fue la circunfleja que nacía del seno derecho.

Conclusiones: A través de la TCMC, la anomalía coronaria más comúnmente encontrada es el puente miocárdico, seguido por la arteria coronaria de seno impropio. Los resultados de este estudio corroboran que la TCMC es una excelente modalidad no invasiva en la evaluación de los pacientes con sospecha de alguna anomalía arterial coronaria.

Prevalence and characteristics of coronary artery anomalies in an adult population undergoing multislice computed tomography

ABSTRACT

Introduction: The real prevalence of coronary artery anomalies (CAA) varies according to the diagnostic method used, the classification criteria used and the population studied. Cardiac imaging by multislice computed tomography (MSCT) is a very reliable method for detecting CAA. The purpose of this study is to determine, through MSCT, the prevalence of CAA in adult individuals in our environment.

Methods and results: Based on the modified Angelini classification, the MSCTs of 1000 consecutive patients were evaluated. There were 202 coronary anomalies identified in 191 individuals, with a prevalence of 19%. Seventy-eight percent of patients were men and the average age was 58 years. The types of CAA observed were: 1) myocardial bridge 132 patients (69%), 2) wrong sinus coronary artery 26 patients (14%), 3) abnormal location of the coronary ostium, within or near the proper sinus 12 (6%), 4) single coronary artery 8 (4%), 5) ectasia or aneurysm 7 (3%), 6) absent left main coronary artery or split left coronary artery 3 (2%), and 7) coronary artery fistulae 3 (2%). Disregarding the myocardial bridges, 59 (31%) CAAs were found, which is equivalent to 5.9% of

the general population. In addition, 9 (5%) patients had high-risk anatomy. The most commonly found wrong sinus coronary artery was the circumflex artery originating from the right sinus.

Conclusions: Through MSCT, the most commonly found coronary anomaly is the myocardial bridge, followed by the wrong sinus coronary artery. The results of this study corroborate that MSCT is an excellent non-invasive modality in the evaluation of patients with suspected coronary artery anomalies.

INTRODUCCIÓN

Las anomalías de las arterias coronarias (AAC) son un grupo de defectos congénitos con muchas variedades, distintas presentaciones clínicas y diferentes mecanismos fisiopatológicos¹. Si bien durante mucho tiempo existieron diversas posturas en cuanto a la definición y clasificación de las AAC, se considera a la propuesta por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), también llamada "Angelini modificada" y basada en una clasificación anatómo-embriológica, como la actualmente más eficiente para definir el tipo de anomalía coronaria². La prevalencia real de las AAC varía según el método diagnóstico empleado, los criterios de clasificación utilizados y la población estudiada. Es así, que se las describió en el 0.17% de las autopsias, en el 1.2% de las coronariografías por cateterismo, y hasta un 10% en casos de tomografía computada multicortes cardíaca (TCMC)^{3,4,5}. En cuanto a su historia natural, si bien en algunos reportes se las encontró como la segunda causa más común de muerte súbita cardíaca en atletas jóvenes, y además se observó que aquellos pacientes portadores de una AAC podrían presentar condiciones patológicas potencialmente graves, tales como arritmias, infarto de miocardio o muerte súbita, se podría decir en líneas generales que la mayoría de las anomalías son compatibles con una expectativa de vida normal en el largo plazo, siendo un grupo reducido, específico y poco frecuente el vinculado con un mal pronóstico^{2,6,7}.

A su vez, la TCMC es un método muy confiable en la detección de las AAC ya que proporciona una excelente imagen no invasiva y anatómica de las arterias coronarias. Estudiar la prevalencia de las AAC, su espectro morfológico y la distribución según sexo y edad de descubrimiento en una amplia población de la región central de la República Argentina, proporcionará seguramente un gran conocimiento acerca de su contribución relativa a las enfermedades cardiovasculares, causa más común de muerte en adultos de nuestro país⁸.

El propósito de este estudio es determinar retrospectivamente la prevalencia de las diferentes AAC en individuos adultos de nuestro medio, que presentaron diferentes síntomas y se sometieron a una coronariografía por TCMC para evaluación de la enfermedad arterial coronaria.

MÉTODOS

Población

Estudio observacional, retrospectivo y de único centro, que involucró a 1000 pacientes consecutivos, enviados a nuestra institución en dos períodos. El primero, desde agosto del año 2008 hasta marzo del 2012, período en el cual los investigadores (independientes de la industria) analiza-

ron los datos de 222 pacientes. El segundo, desde diciembre del 2017 hasta enero 2020, se evaluó la TCMC de 778 individuos. La diferencia en el volumen de pacientes entre ambos períodos se explica por el aumento sostenido de casos realizados con el tiempo, esto hace un período total de reclutamiento de 67 meses. A toda la masa poblacional estudiada en el presente trabajo, se les realizó una TCMC con diferentes objetivos: a) evaluar síntomas sugestivos de enfermedad coronaria obstructiva severa (ECOS), b) examen tomográfico previo al implante percutáneo valvular aórtico, c) control de angioplastias coronarias previas, d) evaluación diagnóstica de otras cardiopatías estructurales, y e) control de permeabilidad de puentes aorto-coronarios y patologías de la aorta torácica.

Protocolo de estudio

En su totalidad, las TCMC fueron gatilladas por electrocardiograma y realizadas en el tomógrafo Toshiba Aquilion™ 64 durante el primer período de tiempo, y los restantes casos con el tomógrafo Canon Aquilion™ PRIME SP. Ivabradina, betabloqueantes y bloqueantes de los canales de calcio se utilizaron en aquellos pacientes con frecuencia cardíaca mayor a 60 latidos por minuto, al igual que dinitrato de isosorbide sublingual antes de adquirir las imágenes, con la finalidad de enlentecer el ritmo cardíaco y vasodilatar al paciente para lograr una mejor calidad de imágenes. Los estudios fueron realizados de acuerdo al estándar local, en ambos períodos se hizo una adquisición retrospectiva del volumen cardíaco completo, y una dirección ejecutiva compuesta por un grupo de profesionales con experiencia en investigación clínica (JC) y estadísticas (MD y AG) supervisaron el estudio y el procesamiento de los datos. En la totalidad de los casos, se realizó previamente la adquisición de imágenes sin contraste, con la finalidad de evaluar el grado de calcificación arterial coronaria (CAC) a través de la técnica tradicional de Agatston⁹. Contraste yodado no iónico se dispensó con un inyector de doble fase (70-90 ml a 4-6 ml/s) administrado a través de una cánula de mediano calibre en la fosa antecubital derecha en la mayoría de los casos y seguido por 30 ml de solución salina al 0.9%. Ambas adquisiciones (gatillada y no gatillada) fueron obtenidas con el paciente en decúbito supino, sin angulación, y con una única respiración contenida por 10 a 15 segundos aproximadamente, minimizando los artefactos por movimiento respiratorio. Dos expertos en imágenes cardíacas avanzadas (JC y JMCG, 15 años y 4 años de experiencia en tomografía computada cardíaca respectivamente), realizaron la lectura de las imágenes obtenidas. El árbol arterial coronario fue dividido en 17 segmentos.

Clasificación de las anomalías coronarias

En el presente trabajo, se utilizó la última “declaración de posición europea” para clasificar las anomalías coronarias². Brevemente, dicha clasificación es una modificación actualizada a la previamente realizada por Angelini, que no solo toma en cuenta criterios anatómicos, además también contempla conceptos embriológicos y fisiopatológicos con el objetivo de proporcionar un vínculo entre los mecanismos de desarrollo embrionario y las anomalías congénitas, útil no solo para las ciencias básicas sino también para aquellos médicos interesados en establecer una justificación patológica entre las diferentes AAC y sus consecuencias fisiopatológicas¹. En síntesis, la clasificación anatómo-embriológica de Angelini modificada, se agrupa en tres grandes tipos: 1) anomalías de conexión, 2) anomalías intrínsecas de la anatomía coronaria, y 3) anomalías de interacción miocárdica. Además, y basado en reportes previos, se consideró anatomía de alto riesgo (es decir asociada con una mayor posibilidad de isquemia miocárdica, arritmias ventriculares complejas, insuficiencia cardíaca y muerte súbita cardíaca) cuando se observaba en la TCMC alguna de las siguientes condiciones anatómicas: a) curso interarterial, b) ostium en forma de hendidura, c) trayecto intramural aórtico, d) ángulo de salida muy agudo (< 45°) con curso del vaso tangencial, y e) estrechamiento proximal de la coronaria anómala^{10,11,12,13,14}.

Análisis estadístico

Cada AAC fue numerada y categorizada como anomalía de conexión, intrínseca o de interacción, y a su vez en los diferentes subgrupos correspondientes. Datos generales y particulares de los pacientes evaluados fueron introducidos individualmente en una base de datos. Se calcularon las frecuencias y los porcentajes de las AAC, las variables cualitativas se expresaron como porcentaje y las cuantitativas como media \pm desvío estándar. Los datos fueron analizados con el programa informático SPSS Advanced Statistics v.17.0. (Chicago: SPSS Inc, 2008).

Resultados

Entre los 1000 pacientes reclutados, se identificaron 202 anomalías coronarias en 191 individuos, lo que arroja una tasa de prevalencia de la población estudiada del 19%.

Estos pacientes eran 148 (78%) hombres y 43 (22%) mujeres, relación H:M = 3.3:1, entre las edades de 15 a 96 años, promedio 58 años. En 174 (91%) pacientes no se sospechaba una anomalía coronaria antes de realizarse la TCMC, siendo la principal indicación del estudio en 157 (82%) sujetos descartar enfermedad coronaria obstructiva y severa. Se observó ECOS en 29 (15%) pacientes, 60 (31%) tenían pruebas funcionales positivas para isquemia, 65 (34%) pacientes tenían angina de pecho típica y 39 (20%) tenían isquemia regional a la anomalía coronaria descubierta. Solo 11 (6%) pacientes tenían más de una AAC, siendo el puente muscular (10 de los 11 casos) la segunda anomalía más comúnmente encontrada. En 16 (8%) pacientes se observó otra malfor-

TABLA 1.

Características generales de los pacientes con anomalías coronarias (n=191).

Prevalencia de AAC en 1000 pacientes evaluados, n (%)	191 (19%)
Edad (años)	58
Hombres, n (%)	148 (78%)
Indicación de la TCMC (descartar ECAOS), n (%)	157 (82%)
No se sospechaba la anomalía coronaria, n (%)	174 (91%)
Diagnóstico de anomalía coronaria en primera instancia por TCMC, n (%)	158 (83%)
Angina de pecho típica, n (%)	65 (34%)
Pruebas funcionales (SPECT, ETT de estrés, PEG) positivas, n (%)	60 (31%)
Isquemia regional a la anomalía coronaria, n (%)	39 (20%)
Enfermedad coronaria ateromatosa obstructiva severa, n (%)	29 (15%)
CCG no concluyente y necesidad de TCMC, n (%)	11 (6%)
Dominancia Coronaria Derecha, n (%)	146 (77%)
Más de una anomalía coronaria, n (%)	11 (6%)
Otras malformaciones asociadas, n (%)	
- Válvula aórtica bicúspide	8 (4%)
- Miocardiopatía hipertrófica	4 (2%)
- Arteria subclavia derecha aberrante	4 (2%)

ICCG = cinecoronariografía (invasiva). ECAOS = enfermedad coronaria ateromatosa obstructiva severa. TCMC = tomografía computada multicortes

mación cardiovascular asociada, siendo la más común de éstas la válvula aórtica bicúspide (8 pacientes, 4% del total), ver *Tabla 1*.

En cuanto al tipo de anomalías coronarias, se observaron (en orden decreciente según la prevalencia) las siguientes: 1) puente muscular 132 pacientes (69%), 2) arteria coronaria de seno impropio (ACSI) 26 pacientes (14%), 3) ubicación anómala del ostium coronario dentro o cerca del seno adecuado 12 (6%), 4) coronaria única-simple 8 (4%), 5) ectasia o aneurisma 7 (3%), 6) tronco común izquierdo ausente o coronaria izquierda dividida 3 (2%), y 7) fístulas coronarias 3 (2%). En ningún caso se observó una anomalía de conexión coronaria con nacimiento en arteria o circulación pulmonar. Prescindiendo de los puentes musculares, se encontraron 59 (31%) AAC, lo que equivale al 5.9% de la población general estudiada. Por otro lado, si tomamos en cuenta exclusivamente a las anomalías de origen y curso (AOyC), es decir solo las anomalías de conexión (grupo A según la ESC), encontramos 49 (4.9%) casos. Además, 9 (5%) pacientes presentaban una anatomía de alto riesgo. Dentro de las anomalías de conexión, y a su vez el subgrupo de ubicación anómala del ostium coronario, la gran mayoría (11 de los 12 casos totales observados, 5% de las AAC totales) correspondió a la arteria coronaria derecha (CD) que nacía de la aorta tubular (ascendente) o a nivel de la unión sino-tubular, y un solo caso la coronaria izquierda (CI) en aorta ascendente en su cara anterior e izquierda, ver *Tabla 2*.

TABLA 2.

Anomalías coronarias (n=191)

- Puente muscular, n (%)	132 (69%)
- AAC NO puente muscular, n (%)	59 (31%)
# Arteria coronaria de seno impropio (ACSI)	26 (14%)
# Ubicación anómala del ostium coronario, dentro o cerca del seno adecuado	12 (6%)
# Coronaria única-simple	8 (4%)
# Ectasia o aneurisma	7 (3%)
# Tronco común izquierdo ausente, coronaria izquierda dividida	3 (2%)
# Fístulas	3 (2%)
# Anomalía de conexión, nacimiento en arteria o circulación pulmonar	0 (0%)
Anomalías de origen y curso (anomalías de conexión – grupo A según ESC)	49 (4.9%)
Anatomía de alto riesgo, n (%)	9 (5%)

AAC = anomalías de las arterias coronarias. ACSI = arteria coronaria de seno impropio

TABLA 3.

Arteria coronaria única (n=8)[#]

Caso 1°	LII-A
Caso 2°	LI-B
Caso 3°	RIII
Caso 4°	RII-B
Caso 5°	RII-A
Caso 6°	RII-P
Caso 7°	RII-B
Caso 8°	RII-A

[#]Clasificación de Lipton¹⁵

TABLA 4.

Arteria coronaria única (n=8)[#]

Cx nace en el seno coronario derecho	13 (50%)
CD nace en el seno coronario izquierdo	11 (42%)
DA nace en el seno coronario derecho	2 (8%)

Cx = arteria circunfleja. CD = coronaria derecha. DA = descendente anterior

A su vez, la coronaria única o simple más común (6 de los 8 casos encontrados) fue la RII según Lipton, en donde una única arteria coronaria nace en el seno derecho y emite dos arterias, una la CD y la otra la CI, ésta última precedida por un tronco transversal, ver [Tabla 3](#)¹⁵.

La arteria coronaria de seno impropio (ACSI) más comúnmente encontrada fue la circunfleja (Cx) que nació del seno derecho (13 pacientes, 50% de las ACSI), seguida de la CD del seno izquierdo (11 pacientes, 42%), y solo 2 (8%) casos de descendente anterior (DA) naciendo del seno derecho, ver [Tabla 4](#).

DISCUSIÓN

Tradicionalmente se definió como anomalía coronaria, a cualquier patrón morfológico arterial que rara vez se lo ob-

servara en la población general¹. Siguiendo este concepto, una AAC correspondía a cualquier hallazgo anatómico o morfológico encontrado en menos del 1% de la población general. Claramente, esta definición conceptual no contemplaba que en otras regiones del mundo la prevalencia de esta condición fuera diferente, además de no considerar las condiciones embriológicas y fisiopatológicas de la anomalía. En definitiva, se podría aseverar, que en la actualidad no hay una clasificación universalmente aceptada para las AAC y la definición de normalidad o anormalidad aún es materia de debate¹⁷.

En el presente trabajo, guiado por la última clasificación de la ESC, la prevalencia general encontrada de AAC fue del 19%, al no tomar en cuenta los puentes musculares ésta fue del 5.9%, las AOyC fueron el 4.9% de los casos, y las anomalías coronarias de seno impropio se las observó en el 2.6% de la población. En otros estudios se observó una prevalencia general que osciló entre 6.4% y 18.4%, al excluir los puentes musculares entre 0.46% y 3.1%, y si solo se tenía en cuenta las ACSI se observó una prevalencia del 0.7%^{18,19,20,21,22}. Si bien, los hallazgos del presente estudio se ubican un poco por encima de los valores observados en otros trabajos, probablemente estos resultados se atribuyan a la adopción de clasificaciones de AAC diferentes y no universalmente aceptadas, también a un sesgo de referencia, o al empleo o no de TCMC de última generación, además del hecho fundamental de considerar o no al puente muscular como una anomalía coronaria, siendo que algunos autores lo catalogan como una variante anatómica normal^{23,24}.

Múltiples estudios han demostrado que la TCMC es una técnica no invasiva confiable para identificar AAC^{25,26,27,28}. A su vez, la detección de anomalías coronarias mediante ecocardiografía transtorácica (ETT) es difícil, ya que la prevalencia de AAC detectadas por ETT se estima entre el 0.17% al 0.4%²⁹, lo que indica una baja sensibilidad de esta metodología diagnóstica en la detección de estas anomalías al ser comparada con la TCMC^{29,30,31}. Si bien la resonancia magnética puede detectar anomalías de origen en las arterias coronarias y visualizar su curso (con la ventaja adicional de no emitir radiación ionizante, hecho particularmente importante cuando se toman imágenes en niños, mujeres embarazadas y adultos jóvenes), su sensibilidad y especificidad no es tan buena como la TCMC, además de aún encontrarse en fase de desarrollo para mejorar su calidad diagnóstica en la evaluación de las arterias coronarias³². Anterior a la era de la TCMC, las ACC habitualmente se las diagnosticaba de manera incidental en la adultez y durante las angiografías invasivas selectivas o en autopsias, con una prevalencia reportada en estudios angiográficos del 0.6% al 1.3%, a pesar de ser una condición presente desde el nacimiento de la persona^{33,34,35}. Shi y col demostraron que la TCMC supera a la angiografía invasiva para identificar el origen de las arterias coronarias anómalas y para confirmar su curso anatómico en relación con los grandes vasos³⁶. Debido a su capacidad para evaluar con precisión la anatomía cardíaca y su mejor eficacia diagnóstica con respecto a otros

métodos, la TCMC es “apropiada” en la evaluación de las AAC, siendo considerada desde hace varios años por diferentes guías internacionales como “Clase I” para el cribado inicial de las anomalías coronarias^{37,38}.

Otro hallazgo importante del presente estudio fue que las AAC se las observó más comúnmente en hombres que en mujeres, condición también presente en estudios previos³⁹. Si bien, no hay aún una explicación embriológica de tal diferencia, esta observación podría reflejar la naturaleza selectiva en la derivación inicial del paciente para realizarse una TCMC.

Mención especial merece el puente muscular (*Figura 1*), que al ser considerado según la ESC2 como una AAC, es la anomalía más comúnmente observada en todas las series que adoptan esta clasificación^{2,8}. Por definición, es aquella arteria coronaria epicárdica, generalmente la DA, que recorre parte de su trayecto intramuralmente, es decir por dentro del miocardio. La prevalencia del puente miocárdico en la angiografía invasiva es menor que en las autopsias (0.5% - 2.5% frente al 15% - 85%) ya que muchos puentes consisten en delgadas asas de miocardio que no causan cambios hemodinámicos y como tales son indetectables por la angiografía con la constricción típica de los vasos durante la sístole⁴⁰. Los puentes coronarios también son comunes en la miocardiopatía hipertrófica, con una frecuencia del 25%⁴¹. En la mayoría de los casos, un puente miocárdico es una variante anatómica benigna, sin síntomas clínicos ni consecuencias fisiopatológicas futuras, sin embargo se le ha atribuido excepcionalmente la muerte súbita en jóvenes deportistas debido a isquemia miocárdica por retraso en la relajación de los vasos durante la diástole y la taquicardia refleja disparada por el ejercicio que aumenta no solamente el requerimiento de oxígeno del miocardio, sino también el requerimiento de flujo coronario diastólico^{42,43}. A pesar de ello, esta supuesta asociación entre puente miocárdico y muerte súbita en jóvenes deportistas, hoy en día es considerada como incierta⁴⁴. Además, los puentes miocárdicos clínicamente significativos se caracterizan por compresión fásica y sistólica del vaso, reducción persistente de la luz diastólica, aumento de la velocidad del flujo sanguíneo, flujo sistólico retrógrado y disminución de la reserva del flujo coronario⁴⁵. El alcance de esta compresión se ve afectado por factores anatómicos concomitantes tales como la longitud y la ubicación del puente, así como el grosor y la profundidad de la banda miocárdica que forma el puente, y la presencia simultánea de la hipertrofia miocárdica. Una ventaja de la TCMC en la evaluación del puente miocárdico es que permite la visualización simultánea de la luz vascular, la pared del vaso y la relación de éste con el miocardio circundante y las cavidades cardíacas, además de permitir determinar la variabilidad del ancho del lumen vascular coronario durante el ciclo cardíaco^{46,47,48}.

Llamativamente, en este trabajo la segunda AAC más comúnmente encontrada fue la arteria coronaria de seno impropio (*Figuras 2 y 3*), siendo menos frecuente en otras series^{49,50}. Esta anomalía tiene presentaciones clínicas variables, si bien en general tiene una evolución benigna, puede hallar-

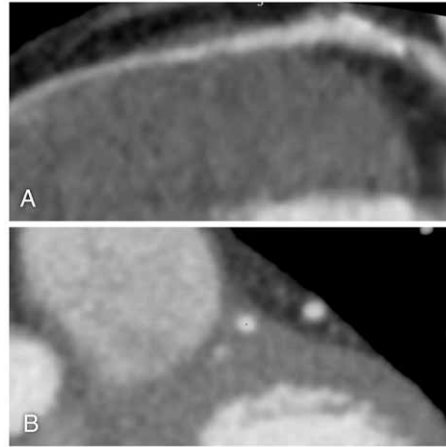


FIGURA 1.

Puente muscular de DA tercio medio. A) Imagen de reconstrucción multiplanar estirada. B) Corte transversal que evidencia la banda muscular por encima de la arteria.

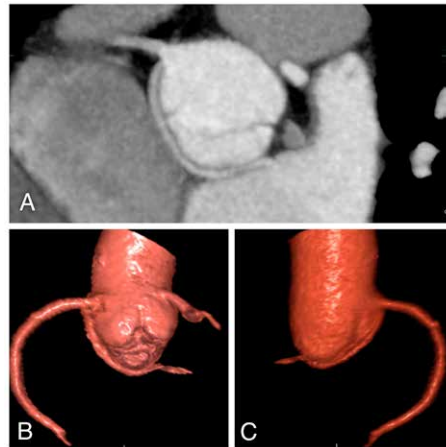


FIGURA 2.

Arteria coronaria de seno impropio (ACSI). Arteria circunfleja nace del seno derecho y presenta un recorrido retro aórtico. A) Reconstrucción multiplanar doble oblicua y transversal. B y C) Reconstrucciones 3D.



FIGURA 3.

Arteria coronaria de seno impropio (ACSI). Arteria coronaria derecha nace del seno izquierdo y presenta anatomía de “alto riesgo”. A) Clara compresión del ostium y tercio proximal de la arteria CD. B) Mejoría del área luminal de la arteria CD posterior a su origen. C) Imagen axial que evidencia el recorrido interarterial de la arteria CD.

se incidentalmente en un caso de muerte súbita cardíaca³⁷. En este subgrupo de anomalías, la TCMC es el método no invasivo por excelencia que proporciona con precisión todas aquellas variables anatómicas que se podrían asociar a una evolución maligna, a saber: lugar de origen del ostium coronario, trayecto inicial y destino final del vaso, estrechamiento luminal, relación con estructuras vecinas y asociación con ECOS⁵¹. Gran incertidumbre impera sobre el manejo ideal de estos pacientes, por lo cual existe una necesidad creciente de determinar características que pudieran asociarse a un impacto negativo en la evolución a largo plazo.

La ubicación anómala del ostium coronario (dentro o cerca del seno adecuado) fue la tercera AAC más comúnmente encontrada en nuestro trabajo, y a su vez dentro de este grupo, la arteria CD que nace de la aorta tubular (ascendente) o a nivel de la unión sino-tubular fue el hallazgo más prevalente (Figura 4), condición semejante con estudios previos⁵². "Alta salida" ("high takeoff" como se la conoce en inglés) se refiere al origen de la CD o la CI en un lugar de la aorta ascendente, anterior y superior a la UST, coincidente con la misma altura del seno coronario ipsilateral, en casos excepcionales pueden nacer del arco aórtico, la arteria braquiocefálica, arterias mamarias, bronquiales o subclavias, o incluso la aorta descendente. La mejor forma de observar esta anomalía es a través de TCMC con reconstrucciones volumétricas "reformadas"⁵¹. Si bien esta anomalía generalmente no presenta problemas clínicos, puede causar dificultad la canulación del vaso durante un cateterismo, y en el caso de una cirugía cardíaca se debe alertar de la anomalía ya que el clampeo descuidado de la aorta puede generar una ruptura accidental de la arteria coronaria anómala.

En cuarto lugar de frecuencia encontramos a la arteria coronaria única o simple (Figura 5), lo cual se refiere al origen de las arterias coronarias izquierda y derecha de un ostium aórtico único. La prevalencia de esta AAC en el presente estudio (ocho pacientes, 4% de las anomalías y 0.8% de la población general evaluada) es un poco más elevada a la observada en otros estudios^{5,37}.

En quinto lugar de frecuencia se encontró al aneurisma y ectasia coronaria (Figura 6), con una incidencia que varía del 0.3 hasta el 5.3% de las angiografías coronarias, también se pueden asociar a fístulas arteriales congénitas^{53,54,55}. Los aneurismas que exceden cuatro veces el diámetro del vaso normal se consideran gigantes y éstos son aún más raros (0.02 a 0.2% de todos los casos)⁵⁶. Si bien hasta el 50% de los casos se relacionan con la aterosclerosis, un 20-30% se los considera de origen congénito y un 10-20% están asociados con enfermedades del tejido conectivo (la más conocida es la asociación con la enfermedad de Kawasaki, aunque también se ha descrito en pacientes con arteritis de Takayasu, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea, enfermedad de Behcet, síndrome de Marfan y síndrome de Ehlers-Danlos)⁵⁷.

El tronco común ausente o coronaria izquierda dividida, considerada por algunos autores como una variante normal, se la observó en un pequeño porcentaje de la población general (0.3%), ocupando así el sexto lugar de las anomalías

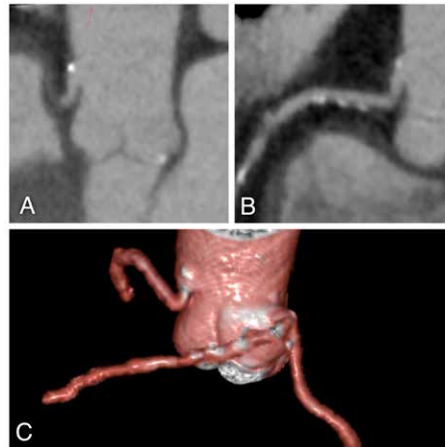


FIGURA 4.

Ubicación anómala del ostium coronario (dentro o cerca del seno adecuado). A, B y C) Arteria CD nace de la aorta tubular (ascendente).

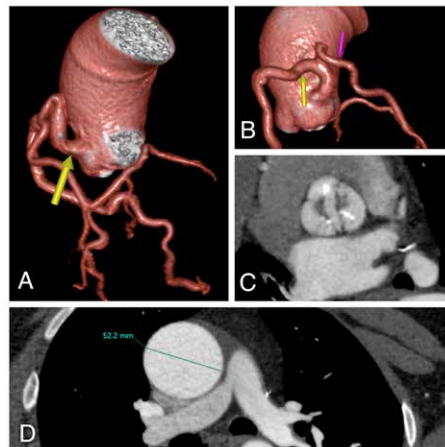


FIGURA 5.

Arteria coronaria única o simple. A y B) Imágenes 3D demuestran coronaria única Lipton RIIA. C y D) Malformación asociada, válvula aórtica bicúspide con rafe y dilatación de aorta ascendente.

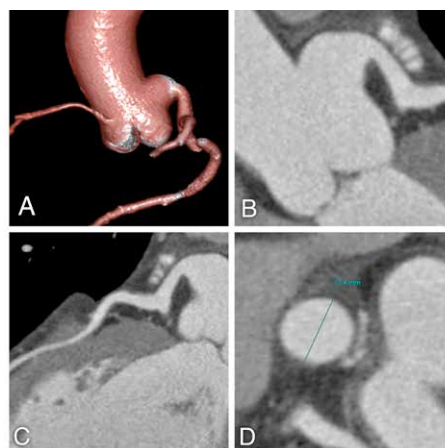


FIGURA 6.

Aneurisma del tronco común de coronaria izquierda (A-D).

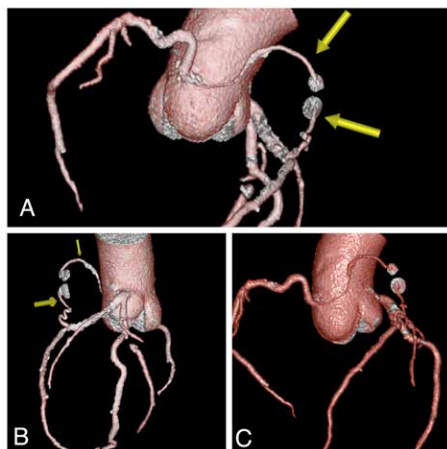


FIGURA 7.

Fístulas coronarias. A, B y C) Imágenes 3D de fístulas coronario-pulmonares.

en cuanto a su incidencia en este trabajo, condición también observada en otras series^{58,59}. Puede causar dificultades técnicas en la canulación durante un cateterismo coronario, y si no se la reconoce, puede malinterpretarse como oclusión de alguno de los dos vasos izquierdos.

Por último y en consonancia con otras publicaciones, las fístulas coronarias (Figura 7) fueron muy poco comunes en nuestro trabajo (0.3% de la población total estudiada)⁶⁰.

El presente estudio tuvo varias limitaciones. Primero, se realizó en pacientes con riesgo de enfermedad coronaria obstructiva severa, por lo tanto no representa la prevalencia real de las AAC en la población general. Segundo, la población joven no estuvo adecuadamente representada. Tercero, este fue un estudio de un solo centro, por lo cual podría no representar realmente la magnitud del problema en nuestra región.

CONCLUSIONES

Nuestro estudio permite concluir que no existen diferencias significativas en la prevalencia de las AAC en esta región en comparación con diferentes países del mundo. A través de la TCMC, la anomalía coronaria más comúnmente encontrada es el puente miocárdico, seguido por la arteria coronaria de seno impropio. Los resultados de este estudio corroboran que la TCMC es una excelente modalidad no invasiva en la evaluación de los pacientes con sospecha de alguna anomalía arterial coronaria. El conocimiento minucioso de su aspecto morfológico y una comprensión detallada de la importancia clínica de estas anomalías, son condiciones esenciales para un correcto diagnóstico y una adecuada planificación terapéutica del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Angelini P. Coronary artery anomalies: an entity in search of an identity. *Circulation* 2007; 115: 1296 - 1305.
2. Pérez-Pomares JM, de la Pompa JL, Franco D, et al. Congenital coronary artery anomalies: a bridge from embryology to anatomy and pathophysiology - a position statement of the development, anatomy, and pathology ESC Working Group. *Cardiovasc Res* 2016; 109: 204 - 216.

3. Alexander RW, Griffith GC. Anomalies of the coronary arteries and their clinical significance. *Circulation* 1956; 14: 800 - 805.
4. Engel HJ, Torres C, Page HL. Major variations in anatomical origin of the coronary arteries: angiographic observations in 4250 patients without congenital heart disease. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1975; 1: 157 - 169.
5. Sirasapalli CN, Christopher J, Ravilla V. Prevalence and spectrum of coronary artery anomalies in 8021 patients: A single center study in South India. *Indian Heart J* 2018; 70: 852 - 856.
6. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med* 2003; 349: 1064 - 1075.
7. Datta J, White CS, Gilkeson RC, et al. Anomalous coronary arteries in adults: Depiction at multidetector row CT angiography. *Radiology* 2005; 235: 812 - 818.
8. Estadísticas Vitales. Información Básica. Argentina 2018. Serie 45, N° 62. Ministerio de Salud de la República Argentina. Disponible en <http://www.deis.msal.gov.ar/wp-content/uploads/2020/01/Serie5Nr62.pdf> Acceso 10 de Octubre de 2021
9. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 827 - 832.
10. Basso C, Maron BJ, Corrado D, et al. 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 - 1501.
11. Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, et al. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med* 2004; 141: 829 - 834.
12. Kim SY, Seo JB, Do KH, et al. Coronary artery anomalies: classification and ECG-gated multidetector row CT findings with angiographic correlation. *Radiographics* 2006; 26: 317 - 333.
13. Lim JC, Beale A, Ramcharitar S. Anomalous origination of a coronary artery from the opposite sinus. *Nat Rev Cardiol* 2011; 8: 706 - 719.
14. Gräni C, Buechel RR, Kaufmann PA, et al. Multimodality Imaging in Individuals with Anomalous Coronary Arteries. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017; 10: 471 - 481.
15. Lipton MJ, Barry WH, Obrez I, et al. Isolated single coronary artery: diagnosis, angiographic classification, and clinical significance. *Radiology* 1979; 130: 39 - 47.
16. Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation* 2002; 105: 2449 - 2454.
17. Angelini P. Coronary artery anomalies—current clinical issues: definitions, classification, incidence, clinical relevance, and treatment guidelines. *Tex Heart Inst J* 2002; 29: 271 - 278.
18. Lazoura O, Kanavou T, Vassiou K, et al. Myocardial bridging evaluated with 128-multi detector computed tomography coronary angiography. *Surg Radiol Anat* 2010; 32: 45 - 50.
19. Konecny E, Goitein O, Segni E. Myocardial bridging, a common anatomical variant rather than a congenital anomaly. *Semin Ultrasound CT MRI* 2008; 29: 195 - 203.
20. Aiyappan S, Vadanika V, Karpagam B, et al. Role of MDCT - coronary angiography in the evaluation of coronary artery anomalies and incidence of coronary artery anomalies in a subset of South Indian population. *J Evol Med Dent Sci* 2015; 4: 15561 - 15565.
21. Cademartiri F, La Grutta L, Malagò R, et al. Prevalence of anatomical variants and coronary anomalies in 543 consecutive patients studied with 64-slice CT coronary angiography. *Eur Radiol* 2008; 18: 781 - 791.
22. Cheezum MK, Liberthson RR, Shah NR, et al. Anomalous aortic origin of a coronary artery from the inappropriate sinus of Valsalva. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69: 1592 - 1608.
23. Harikrishnan S, Jacob SP, Tharakan J, et al. Congenital coronary anomalies of origin and distribution in adults: a coronary arteriographic study. *Indian Heart J* 2002; 54: 271 - 275.
24. Arjmand Shabestari A, Akhlaghpour S, Tayebivaljozi R, et al. 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 - 121.