

VARIACIONES ANATÓMICAS DE LAS ARTERIAS CORONARIAS. REPERCUSIÓN CLÍNICA

Autores: Dr. Noelvis Sánchez Rolo¹. E-mail: noelvisr@nauta.cu

Dra.Regla Ponce de León Narváez².E-mail:reglap.mtz@infomed.sld.cu

Dra. Katia Guisado Zamora³. E-mail: Katia.guisado@ucm.mtz.sld.cu

¹ Especialista de 1er Grado Anatomía Humana.Profesor Instructor , Departamento Ciencias Biomédicas , Facultad Ciencias Medicas Juan Guiteras Gener.Universidad Ciencias Médicas . Matanzas .Cuba

² Especialista de 2do Grado Anatomía Humana.Profesor Auxiliar , Departamento Ciencias Biomédicas , Facultad Ciencias Medicas Juan Guiteras Gener.Universidad Ciencias Médicas . Matanzas .Cuba

³Especialista de 1er Grado Anatomía Humana.Profesor Asistente , Departamento Ciencias Biomédicas , Facultad Ciencias Medicas Juan Guiteras Gener.Universidad Ciencias Médicas . Matanzas .Cuba

Resumen

Introducción El aumento progresivo de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, especialmente por la cardiopatía isquémica en el curso de las últimas décadas, representa un problema de salud a escala mundial condicionado, en primera instancia, por la enfermedad arterioesclerótica en el sistema coronario. Objetivo. En el presente trabajo se realizó una revisión de la literatura para actualizar los conocimientos de las variaciones anatómicas de las arterias coronarias relacionadas con la clasificación de las mismas, así como su implicación clínica, Desarrollo la mayoría de las variaciones de las arterias

coronarias no causan isquemia miocárdica y con frecuencia se encuentran de forma accidental durante la evaluación angiográfica por otras enfermedades cardíacas. En cambio, existen algunos tipos que se asocian con isquemia del miocardio que puede presentarse de forma intermitente, aguda, y sostenida o crónica. Estas últimas suelen presentarse en edades tempranas y sus manifestaciones pueden ir desde la angina hasta la muerte. Conclusiones se propone con fines docentes, la definición de los términos de variación y anomalía, siendo la primera una presentación diferente de la anatomía que no implica alteraciones funcionales a diferencia de la anomalía que, si compromete el funcionamiento del corazón, la clasificación topográfica de Greenberg del 89 para las variaciones anatómicas de las arterias coronarias, así como la clasificación de Prat del 2010. para la implicación clínica de las variaciones según hemodinamia.

Palabras Claves. Arterias Coronarias, Variaciones anatómicas, anomalías anatómicas

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan en estos momentos un gran problema de salud a nivel mundial, debido al incremento de la morbilidad y mortalidad por esta causa y que se agrava más con el envejecimiento poblacional creciente que se registra en todo el mundo, y contribuye con gran peso a elevados costos de atención a la salud. Las enfermedades del corazón al cierre del año 2014 fueron 211.6 por cada 100 000 habitantes, referido por Goff DC, et al. (2014)

Según Rodríguez A, et al.(2013) la dinámica demográfica actual de la población cubana cuyo porcentaje de personas envejecidas está y estará en los primeros lugares de la región en los próximos años, reclama que se garantice arribar a ese segmento poblacional con la mayor calidad de vida posible. Lo que a su vez requiere ser alcanzado, con mayor efectividad en las acciones preventivas y de control desde múltiples sectores ya que el envejecimiento tiene implicaciones profundas para la salud pública y la sociedad en su totalidad.

Para Varona PP, et al. (2015) los eventos coronarios agudos se producen cuando en muchas ocasiones no hay tiempo para brindar asistencia oportuna.

La mayoría de las variaciones de las arterias coronarias no causan isquemia miocárdica y con frecuencia se encuentran de forma accidental durante la evaluación angiográfica por otras enfermedades cardíacas. En cambio, existen algunos tipos que se asocian con isquemia del miocardio que puede presentarse de forma intermitente, aguda, y sostenida o crónica. Estas últimas suelen presentarse en edades tempranas y sus manifestaciones pueden ir desde la angina hasta la muerte. Así se representa demostrado en el estudio de Arce Casas A, et al. (2015).

Dentro de las variaciones anatómicas de las arterias coronarias, se encuentra una amplia descripción en la bibliografía tanto nacional como internacional, pero se asumen clasificaciones diferentes atendiendo al lugar del que proceden las publicaciones y estudios, y existe cierta disyuntiva en la terminología que se utiliza tanto desde el punto de vista anatómico como del grado de implicación funcional que cada una de ellas manifiesta.

Alonso N, et al. (2014) encontraron que al intentar analizar la raíz del problema se encontró que los conceptos que se asumen desde el inicio de los estudios en la carrera de medicina, contradicen en alguna medida la realidad que se presenta en la etapa clínica de la enseñanza y dificulta establecer diferencias entre términos como variaciones y anomalías.

A partir del escenario analizado, el objetivo general de este trabajo consiste en realizar una revisión de la literatura para actualizar los conocimientos de las variaciones anatómicas de las arterias coronarias relacionadas con la clasificación de las mismas, así como su implicación clínica.

DESARROLLO

La anatomía de la arteria coronaria ha sido ampliamente estudiada debido a su importancia clínica. Si bien las variaciones están presentes en el nacimiento, causan relativamente poca sintomatología durante la niñez y la mayor parte son descubiertas como un hallazgo incidental durante la arteriografía coronaria o la autopsia.

Para Aroche AR, et al.(2015) la arteriosclerosis es una enfermedad que compromete las arterias de gran y mediano calibre y está perfectamente reconocida como causa de enfermedad coronaria isquémica.

Además, Alonso N, et al. (2014) dicen que la anatomía de las arterias coronarias, los cambios estructurales y sus consecuencias funcionales, desempeñan un papel importante en la patogénesis y localización de las lesiones que pueden determinar por disección directa o angiográficamente que la mayor parte de éstas se asienta en los segmentos proximales o iniciales de las mencionadas arterias, al desconocerse los mecanismos que provocan esta tendencia.

Alonso et al.(2014) señalan la importancia del estudio anatómico previo de las coronarias en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas con injerto arterial como tratamiento de la isquemia cardíaca, en el que se utiliza, tanto la arteriografía la tomografía computada multidetector, y el examen ultrasonográfico.

Esta medida extrema en casos irreversibles contribuye a la utilización de las arterias mamarias internas, entre otras posibles, para la revascularización coronaria al obtener un índice de mortalidad en las operadas de solo un 3, 2 % en 11 años de labor, como se muestra en el estudio de Appleson et al. (2012)

Según Prat G. (2010) la enfermedad coronaria en sus diferentes presentaciones clínicas, constituye en nuestro país al igual que en los países desarrollados una de las enfermedades más frecuentes.

Guisado Z K. 2018. Encontró que, debido al incremento de la esperanza de vida de la población, así como de numerosos factores de riesgo perjudiciales a la salud, se ha producido un incremento en las enfermedades crónicas no trasmisibles, lo que ha conllevado a un aumento de personas que sufren de afecciones cardiovasculares.

Aspectos históricos.

En el siglo II desde que Galeno describió los vasos que irrigan el corazón, en el hombre, estos han sido clásicamente estudiados por diversos autores como lo menciona Hernández CC et al. (2010)

La angina de pecho como síntoma era desconocido antes de finales del siglo XVIII. Dice Herrik J. (2015) que durante mucho tiempo los médicos pensaron que la angina de pecho era muy a menudo fatal. Por otro lado, desarrollando la tolerancia del dolor de pecho (esfuerzo-inducido) que podría igualar "la cura" se describió por William Heberden (1961)

En 1669, se realiza la primera descripción de anastomosis entre las arterias coronarias derecha e izquierdas por Richard Lower de Amsterdam(1669) había ocurrido independientemente del descubrimiento del síntoma de la angina de pecho.

En (1757), el anatomista suizo Albrecht Von Haller también describió la anastomosis coronaria estructural. Las primeras observaciones anatómicas de anastomosis eran posiblemente hechas en las arterias coronarias sencillas por las obstrucciones severas, porque la enfermedad de la arteria coronaria era mucho menos prevalente que hoy.

Usando una multitud de diferentes técnicas de la imagen post-mortem, una controversia en la existencia de anastomosis intercoronario estructural, siguió su primera descripción que no estaba resuelto en su favor antes del medio siglo XX, para los pacientes con enfermedad de la arteria coronaria y no antes de los (1960) para los corazones humanos normales por William Fulton.

Desde la descripción clínico patológica de HerrikJ. (1912) de un paciente que sobrevive a la obstrucción coronaria por una trombosis, en la presencia de anastomosis intercoronario se puso en evidencia que la circulación colateral es una importante determinante de la proporción y magnitud de muerte celular miocárdica. Sin embargo, en el vivo las funcionales coronarias colaterales en pacientes que sufren cirugía de desviación o la intervención coronaria percutánea se realizó primero sólo en los 1970, respectivamente en los tempranos 1980. La existencia en el vivo de las funcionales colaterales en las aterosclerosis coronarias no se documentaron hasta el 2003, como se comenta en su estudio Angelini P. (2013)

Variaciones anatómicas de las arterias coronarias.

Definición. Según Zunen HY, et al. (2012). Las distintas definiciones o clasificaciones y el análisis de series tanto angiográficas. como necrópsicas. y en

los últimos años, ecocardiográficas, hacen que la incidencia publicada de las arterias coronarias oscile entre el 0,1 y el 8,4%, por lo que es difícil conocer con exactitud la magnitud del problema que representan. La incidencia de las variaciones con origen en el seno contralateral y coronarias únicas en estudios coronariográficos varía entre el 0,28 y el 1,74%.

La definición de variación anatómica de arterias coronaria no es fácil y representa uno de los temas más controversiales en la literatura cardiológica. Hasta las definen por exclusión, como aquel vaso que no tiene una morfología coronaria normal, entendiendo por normal el concepto estadístico (lo que sale fuera del intervalo de la media \pm 2 desviaciones estándar), para clasificarlas en una larga lista.

Según Angelini P. (2013) defendiendo el término de anatomía coronaria anormal, dice que se debe incluir cualquier variación posible y observada en las características anatómicas que se utilizan para describir las arterias coronarias.

Para algunas de estas características, la normalidad puede ser definida numéricamente, con otras, puede utilizarse la descripción exacta de una variable continua, atendiendo a una curva de distribución Gaussiana en una muestra de población normal.”

Él plantea que generalmente se asume que el corazón humano tiene 2 coronarias, una derecha y otra izquierda. Sin embargo, también hace alusión a otras manifestaciones como normalidad de las arterias coronarias. Por ejemplo, considerando el caso de que la arteria coronaria izquierda esté ausente, con origen separado de la interventricular anterior y la circunfleja; o el caso de una arteria coronaria única.

Estas dos condiciones contradicen la idea de que sean 2 arterias coronarias. Por lo Angelini 2013. (29) define que es más acertado asumir que las arterias circunflejas, arteria interventricular anterior y coronaria derecha son la unidad elemental de la anatomía coronaria.

En los estudios publicados en nuestro país que tienen como base la morfometría coronaria a través de la coronariografía se asumen como los vasos principales del corazón las arterias coronarias derecha e izquierda, pero en el momento de desarrollar los resultados se describen las características de coronaria derecha,

arteria interventricular anterior y la circunfleja. Zunen et al.(2012) y Rodríguez et al. (2013).

Alonso et al. (2014) del Instituto de Cardiología y cirugía cardiovascular logran unificar los criterios para definir los términos de variación y anomalía, siendo la primera una presentación diferente de la anatomía que no implica alteraciones funcionales a diferencia de la anomalía que si compromete el funcionamiento del corazón. Para los efectos de este trabajo asumimos este criterio.

Clasificaciones.

En un intento por simplificar su clasificación, algunos investigadores sugieren que las variaciones coronarias deben dividirse en menores y mayores, dependiendo de sus consecuencias patológicas. Recientemente, la mayoría de los expertos han escogido una definición exclusivamente anatómica que relega la relevancia clínica a una clasificación secundaria. (8).

La clasificación de Angelini et al. (2002) presenta otra perspectiva como se muestra a continuación.

Clasificación de las variaciones anatómicas de las arterias coronarias.

Origen anómalo del seno	ACD que resulta del seno coronario izquierdo
	Tronco principal de la ACI que resulta del seno coronarioderecho
	AICx que se origina del seno coronario derecho
	AIDA que se origina del seno coronario derecho
Origen ectópico de las arterias coronarias	Desde el tronco de la Arteria Pulmonar
	Desde la arteria pulmonar derecha
	Desde la arteria pulmonar izquierda
	Desde la arteria Braquiocefálica
Arteria coronaria solitaria	
Fistulas	Conexión con las cavidades cardiacas
	Fístulas arteriovenosas coronarias

	Conexión extracardíacas arterial o venosa de las coronarias
Cursos anormales de las arterias coronarias	
Duplicación de las arterias coronarias	

La Sociedad de Cirujanos Torácicos y el Comité de Investigaciones de cirugías de Cardiopatías Congénitas en EEUU utilizan la siguiente nomenclatura para definir las anomalías coronarias. Angelini et al. (2018)

- 1) Coronaria que origina de la pulmonar. (APOC).
- 2) Coronaria que origina de la aorta. (AAOC).
- 3) Atresia congénita de la coronaria principal izquierda. (CALM)
- 4) Fístula arteriovenosa coronaria. (CAVF)
- 5) Cabalgamiento de arteria coronaria. (CB)
- 6) Aneurisma de arteria coronaria. (CAn)
- 7) Estenosis Coronaria.

Investigadores españoles Crespo et al. (2013) prefieren clasificar las variaciones del árbol arterial coronario en primarias, secundarias, menores y mayores.

Primarias:

- Menores: se afectan origen de coronarias derecha e izquierda (sin mezcla arteriovenosa) y su distribución por tejido miocárdico.
- Mayores: implican mezcla de sangre, arterial y venosa, condicionando un cortocircuito arteriovenoso, y que se caracteriza por conexiones anormales con seno coronario, vena cava superior, cavidades cardiacas o sistema vascular pulmonar.

Secundarias: dependientes de variaciones de las cavidades cardiacas

La Sociedad de Cirugía de Tórax y la Asociación Europea de Cirugía Cardíaca tienen una clasificación detallada con una jerarquía multiniveles, muy empleada en la actualidad usada también por Romero NP, et al. (2012)

A. Anomalías de origen y curso

1. Tronco principal izquierdo ausente (origen dividido de la arteria coronaria izquierda).
2. Localización anómala del ostium coronario con raíz aórtica o seno aórtico de Valsalva (para cada arteria). Alto. Bajo. Comisural.
3. Localización anómala del ostium coronario fuera del seno aórtico coronario normal.
4. Localización anómala del ostium coronario en el seno inapropiado.
5. Arteria coronaria única.

B. Anomalías de la anatomía de las arterias coronarias intrínsecas.

C. Anomalías de la terminación de las arterias coronarias.

- a. Ramificaciones arteriolas/capilares inadecuadas.
- b. Fístulas de arteria coronaria derecha, arteria coronaria izquierda o arteria infundibula.

D. Vasos anastomóticos anómalos.

La de mayor uso es la clasificación topográfica de Greenberg (1989). Por lo que asumimos los criterios de esta en nuestra investigación. Esta es la clasificación más usada por los autores revisados, además es la que ofrece una mejor perspectiva docente.

➤ *Según su origen:*

- Origen alto.
- Múltiples ostium.
- Arteria coronaria única
- Origen anómalo de una coronaria en la arteria pulmonar*
- Origen de una coronaria o una de sus ramas en el seno opuesto o no coronario, con curso anómalo*

➤ *Según su trayecto:*

- Puente intramiocárdico*
- Duplicación de arteria

➤ *Según su terminación:*

Fístula arterial coronaria*
Terminación extracardíaca.

* Hemodinámicamente significativas.

Variaciones de origen.

Las alteraciones de origen de una coronaria en el seno opuesto no coronario pueden presentar cuatro tipos de cursos anómalos: interarterial, retroaórtico, prepulmonar y septal por debajo del tracto de salida del ventrículo derecho.

El origen de una coronaria en el seno opuesto con curso interarterial es hemodinámicamente significativo, ya que se considera que durante el ejercicio, la dilatación de la aorta comprime la coronaria a su paso entre la pulmonar y la aorta. Estos pacientes están en riesgo de muerte súbita debido al ángulo agudo del orificio, la disminución del diámetro del segmento intramural y la compresión extrínseca descrita anteriormente.

Variaciones de curso.

- Puente intramiocárdico: esta anomalía típicamente compromete el tercio medio de la descendente anterior, y se observa hasta en el 20% de pacientes asintomáticos. Es una causa muy rara de isquemia miocárdica debida a espasmo. La prevalencia reportada de esta anomalía varía enormemente, ya que se encuentra entre el 0,5% y el 2,5% en angiografía convencional y 15% a 85% en análisis patológicos. Estos pacientes pueden presentar angina, arritmias, infarto agudo de miocardio o incluso la muerte. En tomografía computada multidetector de 64 canales deben reconstruirse las imágenes en sístole y diástole para comparar el diámetro del vaso, y definir el grado de compresión de éste durante la sístole.

- Duplicación de arteria.

Variaciones de terminación.

- Fístula arterial coronaria. Es una comunicación anómala entre una arteria coronaria y la arteria pulmonar, el ventrículo aurícula derechos o la vena cava superior. Se presentan en el 0,1% al 1,2% de los pacientes que van a angiografía. Con mayor frecuencia compromete la coronaria derecha (60% de los casos), seguida en frecuencia por la arteria coronaria izquierda.
- Terminación extracardíaca.

Implicación clínica de la variación anatómica de las arterias coronarias.

Las variaciones de las arterias coronarias constituyen una alteración poco común, pero de gran relevancia clínica. Angelini P et al. (2018) en una serie de autopsias se describe una incidencia de 0,3%, que llega a ser de hasta el 5,6% en los estudios más recientes.

Se ha demostrado que la variación de trayecto de las arterias coronarias es aproximadamente el 0,3-1,3% de los sujetos a los que se les realiza una coronariografía diagnóstica. Las variaciones coronarias constituyen una causa infrecuente pero importante de dolor torácico, isquemia miocárdica y muerte súbita, siendo esta última, con frecuencia, su único síntoma. Las variaciones de las arterias coronarias son la causa del 19% de las muertes en los atletas jóvenes Dirksen et al. (2012). Por tanto, desde el punto de vista clínico y terapéutico es muy importante identificar de manera exacta el origen y el trayecto anatómico de las arterias coronarias.

Probablemente la clasificación de las variaciones de las arterias coronarias más relevante, desde el punto de vista clínico, es la que divide estas variaciones en aquellas que potencialmente pueden provocar isquemia miocárdica y las que no la provocan, como se muestra en el estudio Dirksen et al. (2012).

Variaciones anatómicas que provocan isquemia miocárdica.

- Origen de la arteria coronaria desde el seno contralateral.

El origen de la arteria coronaria izquierda desde el seno coronario derecho o desde la porción proximal de la coronaria derecha, con un trayecto interarterial

(entre la aorta y el tracto de salida del ventrículo derecho) se ha asociado con muerte súbita en atletas jóvenes. Dirksen et al. (2012)

Se considera que uno de los principales factores desencadenantes es la compresión del vaso en cuestión entre el tronco de la arteria pulmonar y la aorta, ya que el aumento del flujo sanguíneo que se produce en estos grandes vasos durante el ejercicio puede provocar oclusión transitoria de la variación de la arteria coronaria izquierda.

El origen de la arteria coronaria derecha desde el seno aórtico izquierdo, o desde la arteria coronaria izquierda con un trayecto interarterial parece menos peligroso, aunque también se ha asociado a isquemia miocárdica o muerte súbita.

- Fístula arterial coronaria. Las fístulas coronarias son variaciones de arterias coronarias congénitas o adquiridas infrecuentes en las que la arteria coronaria comunica directamente con las cavidades cardiacas, grandes vasos u otras estructuras sin penetrar en la red miocárdica capilar.

Generalmente las fístulas coronarias son congénitas, pero también se pueden dar de forma adquirida como en la arteritis de Takayasu, la arteriosclerosis coronaria o tras antecedente traumático. Aproximadamente la mitad de los pacientes con fístula arterial coronaria permanecen asintomáticos. En los sujetos que desarrollan sintomatología clínica se puede observar insuficiencia cardiaca, endocarditis infecciosa, isquemia miocárdica o rotura de aneurisma.

Para Rodríguez ML, (2018) Aproximadamente el 50% de los casos la fístula tiene su origen en la coronaria derecha o en sus ramas, y el resto de las fístulas se originan de la descendente anterior, de la circunfleja o de sus ramas. Ocasionalmente pueden presentar múltiples orígenes. En el 41% de los casos el drenaje se produce hacia el ventrículo derecho. La fístula drena en la aurícula derecha en el 26% de los sujetos, en la arteria pulmonar en el 17%, en el ventrículo izquierdo en el 3% y en la vena cava superior en el 1%.

- Estenosis o atresia coronaria congénita. La atresia o estenosis congénita de la arteria coronaria puede producirse de manera aislada. Ocasionalmente, esta variación se puede asociar a otras enfermedades congénitas como la esclerosis coronaria calcificada, estenosis aórtica supravalvular, homocistinuria, ataxia de

Friedrich o síndrome de Hurler. El vaso atrésico se suele rellenar a través de circulación colateral.

Variaciones que no producen isquemia miocárdica

El origen de la arteria circunfleja desde el seno aórtico derecho es la variación coronaria más frecuente que no provoca isquemia miocárdica. La arteria circunfleja generalmente nace posterior a la coronaria derecha y transcurre inferior y posteriormente a la aorta para entrar en el surco auriculoventricular izquierdo (trayecto retro aórtico). Es muy infrecuente observar un trayecto interarterial de esta arteria. Algunos autores encuentran una asociación elevada entre las variaciones de la arteria circunfleja y la enfermedad valvular, aunque dicha asociación puede ser meramente casual, dado que muchos de estos estudios se llevaron a cabo cuando la incidencia de enfermedad valvular reumática era significativamente superior a la actual, como lo expresa Angelini P et. al. (2018).

Aunque la variación anatómica descrita por Angelini P et. al. (2018) es clínicamente asintomática debe ser considerada al planificar la cirugía valvular, dado que si no se conoce el origen y trayecto exacto de dicha arteria anómala se puede lesionar durante la intervención.

Otra variación de la circulación coronaria sin repercusión clínica es la ausencia del tronco principal izquierdo.

Otras variaciones

- Arteria coronaria intramiocárdico (puente miocárdico). Los estudios angiográficos demuestran una incidencia variable de 0,5-12% de arteria o segmento coronario intramiocárdico. Se considera, por lo general, que los puentes musculares no provocan síntomas, ya que el estrechamiento de la arteria ocurre durante la sístole, y casi todo el flujo vascular coronario se da durante la diástole. Sin embargo, es posible que se produzca isquemia miocárdica si la oclusión se prolonga hasta esta fase del ciclo cardiaco, sobre todo en pacientes con trayecto intramiocárdico largo, con hipertrofia ventricular izquierda o en situaciones de hipercontractilidad miocárdica.
- Aneurisma coronario. En un 1-4% de los pacientes en que se realiza una coronariografía se detectan lesiones aneurismáticas de las arterias coronarias. La

causa más común de aneurisma coronario es la enfermedad de Kawasaki. Se han descrito otras etiologías como la fiebre reumática, la sífilis, el lupus eritematoso sistémico, la arteriosclerosis y la etiología traumática.

Otra de las clasificaciones que se usan para determinar la implicación clínica de las variaciones anatómicas de las arterias coronarias es la Clasificación de las variaciones anatómicas según afectación hemodinámica de Prat G. (2010).

Se consideran hemodinámicamente significativas, si existen alteración en la perfusión que causan incremento en el riesgo de isquemia miocárdica o muerte súbita.

Variaciones hemodinámicamente significativas. (shunt, isquemia, muerte cardiaca súbita)

1. Atresia. Es una condición muy rara. La mayoría de los casos descritos son de atresia del tronco coronario principal izquierdo. Se manifiesta en el primer año de vida, aunque existe algún caso con presentación en la juventud.

2. Origen de la coronaria derecha o izquierda en la arteria pulmonar. Manifestación clínica severa, cerca del 90% de los pacientes no tratados mueren en el primer año de vida. La forma más común es conocida como síndrome de bland-white-garland o alcapa, en el que la arteria coronaria izquierda tiene origen de la arteria pulmonar y la coronaria derecha tiene un origen normal.

3. Curso interarterial. Localización entre aorta y arteria pulmonar. Variación más frecuente. El curso interarterial está asociado a muerte súbita (autopsias de corredores de maratones, deportistas de élite) lo que ha conducido que sea conocida como maligna. Se produce una oclusión de arteria coronaria durante el ejercicio debido a la compresión de ésta entre aorta y arteria pulmonar. Existen otros cursos anómalos no hemodinámicamente significativos: prepulmonar, transeptal o retroaórtico.

4. Fístula congénita. Comunicación entre una arteria coronaria y la arteria pulmonar, el ventrículo, aurícula derecha o cava superior. Con mayor frecuencia compromete la coronaria derecha (60% de los casos).

Variaciones no hemodinámicamente significativas.

1. Duplicación. La mayoría de casos descritos son de arteria interventricular anterior. Su presencia puede complicar intervenciones quirúrgicas como bypass aorto coronario u otras intervenciones sobre arterias coronarias.
2. Origen alto. Se define como un origen de la arteria coronaria 1cm por encima de la unión sinutubular, es más frecuente el origen alto de la coronaria derecha, y la asociación con válvula aórtica bicúspide.
3. Curso prepulmonar. Posición anterior al tracto de salida pulmonar o a las arterias pulmonares. Arterias coronarias prepulmonares son especialmente comunes en la tetralogía de Fallot, suele tratarse del tronco principal izquierdo.
4. Curso transeptal. Se define como la arteria coronaria que se origina de una valva o arteria contralateral y atraviesa el miocardio septal, suele ser la arteria coronaria descendente anterior o el tronco coronario izquierdo.
5. Curso retroaórtico. Arteria retroaórtica surge de la valva de arteria coronaria derecha y suple la distribución del tronco coronario izquierdo o arteria circunfleja.
6. Curso retroaórtico: espacio entre valva no coronaria y septum interatrial.
7. Arco de la arteria coronaria derecha (shepherds´scrook). La arteria coronaria derecha toma un curso alto y tortuoso formando un ángulo agudo, después de su origen de la aorta.
8. Terminación sistémica. Diferenciación de fistula arterial coronaria: la terminación sistémica no presenta un curso tortuoso ya que no hay una diferencia de presión significativa entre ambas circulaciones. Difícil identificación de ramas coronarias que irrigan una estructura extracardíaca, debido al fino calibre de los vasos, por lo que la prevalencia podría estar infraestimada.

CONCLUSIONES

A partir revision bibliográfica realizada se propone con fines docentes, la definición de los términos de variación y anomalía, siendo la primera una presentación diferente de la anatomía que no implica alteraciones funcionales a diferencia de la anomalía que, si compromete el funcionamiento del corazón, la clasificación topográfica de Greenberg del 89 para las variaciones anatómicas de las arterias coronarias, así como la clasificación de Prat del 2010. para la implicación clínica de las variaciones según hemodinamia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alonso N, Duvergel A, Aguilera H. M. 2014. Variaciones anatómicas de las arterias coronarias. UVS Fajardo. Ago. 2014.
2. Angelini P et. al. 2018. Left coronary artery from the right coronary sinus: What can CT angiography tell us? JACC vol. 71, no.5, 2018. February 6, 577-86. by the American College of Cardiology Foundation.
3. Angelini P, Hariharan R, Kacere RD. 2012. Can stent angioplasty be a valid alternative to surgery when revascularization is indicated for an anomalous origin of a coronary artery from the opposite sinus? Tex Heart Inst J. 2012; 29(4): 308-13.
4. Angelini P, Urrea JM, Peter Forstall P, Ramirez JM, Uribe C, Hernandez E. 2013. Anomalous right coronary artery from the left sinus of valsalva: pathophysiological mechanisms studied by intravascular ultrasound, clinical presentations and response to stent angioplasty. Center for Coronary Artery Anomalies at the Texas Heart Institute, Houston, Tx, Usa. E1804. JACC March 12, 2013. Volume 61, Issue 10.
5. Angelini P. 2013. Normal and anomalous coronary arteries: definitions and classification. Am Heart J. 2013;117: 418-34.
6. Angelini P. 2016. Coronary artery anomalies current clinical issues: definitions, classification, incidence, clinical relevance, and treatment guidelines. Tex Heart Inst J 2016; 29(4): 271-8.
7. Anuario Estadístico. La Habana, 2014. Ministerio de Salud Pública.
8. Appleson, T. & Hill, R. V. 2012. Histological comparison of the candidate arteries for bypass grafting of the posterior interventricular branch. Anat. Sci. Int., 87(3):150-4, 2012.
9. Arce Casas A, Concheiro Guisan A, Cambra Lasaosa FJ, Pons Odena M, Palomeque Rico A, Mortera Pérez C. 2013. [Isquemia coronaria secundaria a anomalías congénitas de las arterias coronarias]. An Pediatr (Barc). 2013 Jan; 58(1): 71-3.
10. Aroche AR, Obregón SAG, Conde CH, Hernández NM, Calderón CW, Rodríguez NAY. 2015. Reestenosis post implante de stent coronario

- metálico convencional. Revista Investigaciones Médico Quirúrgicas 2015; II (10):32-37. (ISSN 1025-7292).
11. Claes, E.; García Herrera, C. M.; Guinea Tortuero, G. V.; Bernal Marcos, J. M.; Revuelta Soba, J. M. & Elices Calafat, M. 2018. Análisis mecánico de un bypas coronario termino-terminal. An. Mec. Fract, 25(2):11-6, 2018.
 12. Crespo, F. Binstein, J. Quintana, M. Trainini, J. 2013. RevCubanaCir v.42 n.2. Ciudad de la Habana. 2013 abril.
 13. Dirksen M, Bax J, Blom N, SchaliJ M, Jukema WJ, Vliegen HW, et al. 2012. Detection of a malignant right coronary artery anomaly by multi-slice CT coronary angiography. EurRadiol 2012; 12: 177-180.
 14. Fulton WFM. 1963. Arterial anastomoses in the coronary circulation. I. Distribution, enumeration and measurement of coronary arterial anastomoses in health and disease. Scott Med J. 1963; 8: 466-74.
 15. Gach O, Legrand V. 2012 [Clinical case of the month. Coronary artery fistula] RevMedLiege 2012 Dec; 57(12):757-9.
 16. Goff DC, Lloyd-Jones D M., Sean Coady GB, D'Agostino, R B, Gibbons R, Daniel T PG. ACC/AHA. 2014. Guideline on the Assessment of Cardiovascular Risk: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guideline. Circulation. 2014;129: S49-S73,
 17. Guía europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica RevEspCardiol. 2012;65(10): 937.e1-e66.
 18. Guisado Z K. 2018. Variaciones anatómicas de las arterias renales en bloques de cadáveres procedentes del departamento de Anatomía Patológica del hospital "Faustino Pérez" de Matanzas. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba. Jul. 2018.
 19. Heberden W, Wilius F, Kays T. 1961. Commentaries on the history and cure of diseases. In Classics Cardiol New York Dover. 1961:220-4.
 20. Hernández CC, Mederos PI, Labrada SA, Lorenzo PE, Almaguer RC. 2010. Variantes anatómicas de irrigación coronaria. 2010.
 21. Herrik J. 1912. Clinical features of sudden obstruction of the coronary arteries. JAMA. 1912; 59: 2015-20.
 22. Latarjet M; Ruiz Liard A. 2005. "Anatomía Humana". Panamericana. 937:941. 2005.

23. Lower R. 1669. Tractatus de corde item de motu et colore sanguinis et chyli in eumtransitu. Amstelaedami. 1669
24. Prat Guillermo Daniel. 2010. Estudio anatómico de las arterias coronarias y su implicancia clínico quirúrgica. Corporación Editora Médica del Valle. ColombMed 2010; 34: N° 1.
25. Rodríguez A, Collazo M, Calero J, Bayarre H, Castell-Florit P. 2013. Intersectorialidad como una vía efectiva para enfrentar el envejecimiento de la población cubana. 2013.
26. Rodríguez ML, Bernal H. 2018. Anomalías congénitas de las arterias coronarias. Hallazgos en tac multicorte de 64 canales. 12: 177-180.
27. Rodríguez SY, Gómez PJA. 2013. La ateromorfonometría coronaria en pacientes fallecidos por Infarto Agudo del Miocardio. Editorial Ciencias Médicas, junio 2013.
28. Romero NP, Buitrago AF, Mor JD, Carvajal CA, Pinzón B, Jurado R. 2012. Origen anómalo de arterias coronarias. Reporte de un caso y revisión de la literatura. RevColombCardiol 2012; 19(6): 320-323).
29. Rouvière H; Delmas A. 1996. "Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional". Vol II 152:126. 1996.
30. Varona PP, Armas RNB2, Suárez MR, Bonet GM, Dueñas HAF. 2015. Estimación del riesgo cardiovascular en la población cubana. Una aproximación al tema. Revista de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de Cuba. Volumen 21, No 4 (2015). ISSN: 1561-2937.
31. Von Haller A. Elementa physiologiae corporis humani. Lausanne. 1757:371. 2008 79
32. Zunen HY, Piñeda BP. 2013. Desarrollo natural del proceso aterosclerótico en arterias coronarias de niños fallecidos por muerte violenta. Patomorfometría. Rev. Cubana Invest. Bioméd. Vol 31. No. 2. Ciudad de la Habana abr.-jun