

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Diagnóstico del vaso coronario enfermo por calcio score en pacientes con dolor torácico

Margarita Puerto Díaz<sup>1\*</sup> , Elizabet Cristina Cruz Figueroa<sup>2</sup> , Yunet Hernández Díaz<sup>1</sup> , Iván Triana de la Paz<sup>3</sup> , Neisy Pérez Ramos<sup>3</sup> , Belkis Yanes Milián<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Hospital Provincial Psiquiátrico “Dr. Luis San Juan Pérez”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

\*Margarita Puerto Díaz. [margaritapd@infomed.sld.cu](mailto:margaritapd@infomed.sld.cu)

Recibido: 25/01/2023 - Aprobado: 02/03/2023

## RESUMEN

**Introducción:** la enfermedad de vasos coronarios constituye una de las principales causas de muerte a nivel mundial. El calcio score por tomografía cardíaca es una valiosa herramienta para su diagnóstico.

**Objetivo:** describir el resultado del empleo del calcio score en el diagnóstico de los vasos coronarios enfermos.

**Métodos:** se realizó un estudio descriptivo transversal en el Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara” de Santa Clara en 2019. La población estuvo conformada por 820 pacientes con dolor torácico atendidos en el Servicio de Tomografía y la muestra por 246 seleccionados por muestreo aleatorio simple. Se solicitó consentimiento informado y se realizaron anamnesis, examen físico y calcio score coronario. En el análisis estadístico se empleó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las variables descriptoras del calcio score en los cuatro vasos coronarios y la prueba de la U de Mann-Whitney (penalizada por el método de Bonferroni).

**Resultados:** el 61,4% de los investigados tuvieron edades superiores a los 60 años, el 65,9% eran masculinos, el 78,1% tuvo algún factor de riesgo y la hipertensión arterial fue la más frecuente (68,7%). Fue más usual el diagnóstico de enfermedad multivaso (42,28%) y la arteria descendente anterior la más afectada (41,46%). Hubo diferencias significativas entre los rangos medios para el número de lesiones en los vasos con una mediana de tres para la descendente anterior y para la coronaria derecha.

**Conclusión:** con el calcio score se pudo diagnosticar la enfermedad de vaso coronario en la mayoría de los pacientes con dolor torácico.

**Palabras clave:** dolor torácico; enfermedad de arterias coronarias; calcio score; diagnóstico

## ABSTRACT

**Introduction:** coronary artery disease is one of the leading causes of death worldwide. A valuable tool for its diagnosis is calcium score by cardiac tomography.

**Objective:** to describe the results of the use of calcium scoring in the diagnosis of coronary artery disease.

**Methods:** a cross-sectional descriptive study was carried out at the Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" of Santa Clara in 2019. The population consisted of 820 patients with chest pain attended at the tomography service and the sample consisted of 246 patients selected by simple random sampling. A request for informed consent was made and anamnesis, physical examination and coronary calcium score were performed. In the statistical analysis, the Kruskal-Wallis test was used to compare the variables describing the calcium score in the four coronary vessels and the Mann-Whitney U test (penalized by the Bonferroni method).

**Results:** 61.4% of those investigated were over 60 years of age, 65.9% were male, 78.1% had some risk factor and arterial hypertension was the most frequent (68.7%). The most common diagnosis was multivessel disease (42.28%) and the anterior descending artery was the most affected (41.46%). There were significant differences between the mean ranges for the number of lesions in the vessels with a median of three for the anterior descending and right coronary arteries.

**Conclusion:** the calcium score was able to diagnose coronary vessel disease in the majority of patients with chest pain.

**Key words:** thoracic pain; coronary artery disease; soccer score; diagnosis

## INTRODUCCIÓN

A principios de la década del 70 del siglo pasado Sir Godfrey Newbold Hounsfield y Allan MacLeod Cormack iniciaron la carrera de la tomografía computadorizada. Esta genial idea, nacida desde los estudios de la EMI record, compañía de grabación de Los Beatles, alcanzó el Premio Nobel de Física y Medicina en el año 1979. Esta tecnología, novedosa para la época, fue la precursora de los tomógrafos actuales que facilitan el diagnóstico y la interpretación clínica y evolutiva de la enfermedad coronaria y su etapa más avanzada, la cardiopatía isquémica.<sup>(1)</sup>

Las distintas generaciones de tomógrafos han añadido cambios tecnológicos que garantizaron la utilidad de esta técnica; dentro de sus primeras aplicaciones en la Cardiología se encuentra el estudio publicado por Agatston y su grupo en 1990 titulado Quantification of Coronary Artery Calcium Using Ultrafast Computed Tomography, del que surgió el calcio score, también llamado el score de Agatston. La escala de Agatston está basada en el área superficial del calcio y su densidad. La detección de tres o más píxeles con una densidad mayor de 130 UH es multiplicada por un factor de conversión con valores preconcebidos que van desde uno hasta cuatro, a los que les corresponden los rangos siguientes, 1 de 130 a 199 UH, 2 de 200 a 299 UH, 3 de 300 a 399 UH y 4 más de 400, sucesivamente.<sup>(2)</sup>

Muchas publicaciones del tema salieron a la luz en múltiples revistas de impacto en los últimos 30 años con diferentes resultados, pero confirmaron la utilidad de este estudio como estratificador de la enfermedad coronaria junto a su capacidad predictiva de eventos futuros. Las modificaciones que ha sufrido la técnica tomográfica del calcio score en el transcurso de la evolución tecnológica han mejorado evidentemente su especificidad y su sensibilidad en el diagnóstico de la enfermedad coronaria. A pesar de los esfuerzos de los investigadores los métodos clásicos resultan menos efectivos que este examen porque consiste en la medición volumétrica y la cuantificación del calcio, que es consecuencia de la aterosclerosis o la enfermedad de la pared arterial. La posibilidad que aporta este examen garantiza un manejo adecuado de esta

enfermedad y la lleva, en ocasiones, a un estrato reversible con solo el tratamiento farmacológico, lo que mejora evidentemente la calidad de vida del paciente y su pronóstico.

El calcio score es una técnica de estudio tomográfico sin inyección de contraste en la que se adquieren imágenes durante un corto período de apnea, con una sincronización prospectiva al electrocardiograma del paciente desde la carina del paciente hasta el ápex, con un grosor de corte de 3 mm y una potencia del tubo de 120 kVp. El tiempo de exploración aproximado es de tres a cinco segundos en los equipos multicorte.

La relación de la carga de calcio y la enfermedad coronaria está bien descrita, se sabe que las placas más calcificadas, con una atenuación del rayo por encima de 1 000 UH, son mucho más estables que las que se encuentran en el mínimo, 130 UH, o cercano a él, lo que empeora el pronóstico del paciente por su alta vulnerabilidad.

Hasta la actualidad los modelos predictivos de eventos cardiovasculares están basados en la angiografía coronaria invasiva, lo que concentra el interés en las lesiones oclusivas o que causan isquemia basadas en exámenes funcionales; sin embargo, está demostrado por grandes estudios que el predictor más importante de eventos cardiovasculares es la carga total de la placa calcificada, lo que supera a la presencia de placas oclusivas solamente.<sup>(3)</sup>

Las variables epidemiológicas utilizadas en la estratificación de riesgo coronario hasta la actualidad son menos específicas que las mediciones directas de su consecuencia en la pared del vaso basado en el calcio score; no obstante, a pesar de que la evaluación y el estudio del árbol coronario se basa mayoritariamente en pruebas funcionales, los detalles anatómicos y volumétricos que son medidos por el calcio score tienen varias ventajas.<sup>(3)</sup>

Se han asociado determinados factores de riesgo con los segmentos coronarios epicárdicos y se ha descrito la relación de la enfermedad de la pared arterial coronaria con su geometría, lo que justifica la presencia de placas en determinadas curvaturas de las mismas. Si a este fenómeno geométrico se asocian algunas enfermedades crónicas no trasmisibles como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial (HTA), la hipercolesterolemia y el hábito de fumar la probabilidad de que existan placas en la pared arterial son muy elevadas.<sup>(4)</sup>

La morbimortalidad cardiovascular es, en la actualidad, la principal preocupación de médicos y responsables de Salud Pública a nivel mundial. Para el año 2025 la mortalidad cardiovascular, a nivel mundial, posiblemente superará a todos los grandes grupos de enfermedades, incluidas las infecciones, los cánceres y los traumatismos. Cuba no está exenta de esa realidad, las enfermedades cardiovasculares en su conjunto ocasionaron 44 471 fallecidos entre los años 2017 y 2018, para una tasa de mortalidad de 197,6 por 100 000 habitantes, y fueron responsables del 80% de las defunciones y de la pérdida de 10,7 años de vida potencial por cada 100 000 habitantes porque ocurre cada vez en edades más tempranas de la vida y en etapas de pleno rendimiento laboral. Múltiples estudios se han realizado para determinar la magnitud de la influencia de los factores de riesgo coronario, en los que se reconocen su multiplicidad y su asociación como causa de enfermedad cardiovascular, con predominio de la obesidad, la diabetes mellitus, el tabaquismo y las dietas inadecuadas.<sup>(5)</sup>

En la Provincia de Villa Clara la enfermedad cardiovascular se encuentra como principal causa de muerte, por lo que se realizan varias investigaciones relacionadas con la causalidad y la predicción para promover estrategias de impacto.

Es importante para el profesional médico conocer, del paciente que acude al Servicio de Salud con dolor torácico, su condición cardiovascular y es el calcio score un instrumento no invasivo de utilidad. Con este estudio se pretende describir el resultado del empleo del calcio score en el diagnóstico de los vasos coronarios enfermos.

## MÉTODOS

### Diseño y población

Se realizó un estudio observacional analítico en el Hospital Provincial Universitario Cardiocentro "Ernesto Guevara" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el año 2019.

La población de estudio estuvo conformada por 820 adultos con dolor torácico que fueron atendidos en el Servicio de Tomografía cardíaca del Cardiocentro "Ernesto Guevara" a los que se les realizó una tomografía de calcio score en el año 2019.

Al total de la población se le realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple, la muestra quedó constituida por 246 pacientes.

Se emplearon el muestreo aleatorio simple, para el cálculo se fijó un nivel de confiabilidad del 95%, la prevalencia de la hipertensión arterial (30%) por ser el factor teórico reconocido de mayor influencia en la epidemiología de la enfermedad coronaria y una precisión del 2%.

### Variables del estudio

Grupo de edad: menores de 60 años/60 años y más

Sexo: se consideró masculino y femenino. Cualitativa nominal dicotómica

Factor de riesgo coronario: si y no.

Se define como la condición (biológica, estilo de vida o hábitos adquiridos) que incrementa la probabilidad de padecer enfermedad coronaria y de reconocer el grupo poblacional más expuesto a sufrirla.

- Hipertensión arterial: paciente con antecedentes de HTA (cifras de tensión arterial -TA- elevada en una o más ocasiones con tratamiento farmacológico). Cifras de TA sistólica mayor de 140 mmHg y diastólica mayor de 90 mmHg
- Diabetes mellitus: paciente con antecedentes de diabetes mellitus (glicemia  $\geq 6,6$  mmol/l, con tratamiento dietético, hipoglicemiantes orales o con insulina)
- Dislipidemia: paciente con antecedentes de hiperlipidemia (presencia de cifras de colesterol mayor de 6,7 mmol/l y cifras de triglicéridos mayor de 1,8 mmol/l -o ambas-) con tratamiento farmacológico
- Hábito de fumar: paciente con antecedentes de ser fumador (o de haberlo sido en los últimos 20 años).

Vaso enfermo: si y no, según la presencia de placas de calcio en los vasos, resultado del calcio score por tomografía.

Vasos coronarios. Según la localización anatómica de cada vaso coronario.

- Tronco coronario izquierdo (TCI): se denomina tronco coronario izquierdo al inicio común de la arteria coronaria izquierda. Nace en el seno aórtico izquierdo y pasa por detrás de la arteria pulmonar. Se bifurca en dos ramas, la arteria descendente anterior y la arteria circunfleja. La longitud del tronco coronario izquierdo es muy variable y puede llegar hasta los 20 mm.
- Descendente anterior (DA): nace de la bifurcación del tronco coronario izquierdo, pasa a la izquierda de la arteria pulmonar y recorre el surco interventricular anterior hasta el ápex. Es la arteria que más territorio del ventrículo izquierdo irriga, desde ella se nutren toda la cara anterior y la parte de la cara lateral del ventrículo izquierdo, así como los dos tercios anteriores del septo, parte del tracto de salida del ventrículo derecho y, en algunos pacientes, los segmentos medioapicales de la cara inferior.
- Circunfleja (CX): nace de la bifurcación del tronco coronario izquierdo y discurre por el surco coronario izquierdo, bordeando el corazón hacia su región posterior, en dirección al surco interventricular posterior. Irriga la cara lateral y posterolateral del ventrículo izquierdo, la cara lateral y posterior de la aurícula izquierda y, si hay dominancia izquierda, también irriga la cara inferior del ventrículo izquierdo. En su trayecto va dando ramas hacia la aurícula izquierda y hacia la pared lateral del ventrículo izquierdo.
- Coronaria derecha (CD): sale del seno de Valsalva coronario derecho, se dirige hacia la derecha y sigue el surco atrioventricular derecho dando ramas para la cara anterior del ventrículo derecho. Posteriormente sigue hacia atrás y da lugar a la descendente posterior o interventricular posterior que riega la cara posterodiafragmática del corazón y de la que depende la arteria que riega el nodo aurículo-ventricular.

#### Variables descriptoras del calcio score:

- Número de lesiones: es la sumatoria del número de píxeles, siempre mayor que 1, que tengan un umbral mayor de 130 UH.
- Masa: la masa equivalente es proporcional al número de placas clasificadas por el volumen de la lesión.
- Volumen: es la sumatoria del área por el incremento de la reconstrucción de la imagen adquirida que se corresponde con el 50% del grosor del corte; el corte se hace a 3 mm, por tanto, el incremento al 50% se correspondería a 1,5, y se da en mm<sup>3</sup>.
- Cuantificación: se basa en la atenuación de cada lesión individual en la que se calcula una puntuación al multiplicar el área de la calcificación en mm<sup>2</sup> por un cofactor entre 1 y 4 que depende del valor máximo de UH en esa placa. El cofactor es de 1 si la placa de ateroma se encuentra entre 130-199 UH, de 2 entre 200-299 UH, de 3 entre 300-399 UH y de 4 si la atenuación de la placa es superior a 400 UH. Esta puntuación se puede obtener para cada placa individual o se pueden sumar todas las puntuaciones para obtener la cantidad total de calcio por arteria coronaria o para el árbol coronario:  $\sum A(n).cofactor(n)$ .

#### **Procedimientos/recolección y manejo de datos**

A cada paciente con dolor torácico que fue atendido en el Servicio de Tomografía cardíaca se le solicitó consentimiento informado para participar en

la investigación, se le practicaron la anamnesis y el examen físico y se le realizaron el calcio score coronario con un tomógrafo de doble fuente Somatom Definition, Siemens, Forchheim, German y complementarios de laboratorio y de exploración cardiovascular. Los datos fueron guardados en las historias clínicas y luego en el Registro estadístico del Servicio en un fichero de datos en Microsoft Excell elaborado con fines investigativos.

### Análisis estadístico

Los datos fueron procesados en el software estadístico Statical Package for the Social Sciences (SPSS®) 21,0 instalado sobre el sistema operativo Windows 10®, y se analizaron de la siguiente manera:

Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y por cientos. La distribución normal de las variables se probó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con un nivel de significación de  $\alpha=0,05$ . La distribución no resultó normal, por tanto, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar cada una de las variables descriptoras del calcio score (número de lesiones, volumen, masa y cuantificación) en cuatro grupos (los cuatro vasos coronarios). Una vez que se rechazó la hipótesis nula de igualdad de medianas para completar el análisis se realizaron las posibles comparaciones a posteriori (dos a dos) mediante la prueba de la U de Mann-Whitney, pero penalizándola con el método de Bonferroni. Por teoría combinatoria (cuatro vasos-en dos) dio lugar a seis posibles combinaciones pares.

## RESULTADOS

Del total de pacientes estudiados en la muestra fueron más frecuentes el grupo de más de 60 años (61,40%) y el sexo masculino (65,90%). Los factores de riesgo coronario fueron identificados en 192 pacientes (78,05%); la hipertensión arterial prevaleció en 169 (68,70%) -Tabla 1-.

**Tabla 1.** Distribución de los pacientes según el grupo de edad, el sexo y los factores de riesgo

<b>Variables epidemiológicas (n=246)</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>Grupo de edad</b>		
Menor de 60 años	95	38,60
60 años y más	151	61,40
<b>Sexo</b>		
Masculino	162	65,90
Femenino	84	34,10
<b>Factores de riesgo</b>		
Hipertensión arterial	169	68,70
Hábito de fumar	73	29,67
Dislipidemia	66	26,83
Diabetes mellitus	62	25,20

Fuente: Registro de Cardiología

Predominaron en el estudio la enfermedad multivaso (42,28%) y la afectación de la DA-TCI-CX (15,45%) -Tabla 2-. Es importante destacar que la DA se presentó en la mayoría de los pacientes con enfermedad multivaso.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según la enfermedad de vasos coronarios por calcio score

Enfermedad de vaso coronario	No.	%
Sin vasos enfermos	97	39,43
Enfermedad monovaso	45	18,29
Enfermedad multivaso	104	42,28
DA-TCI-CX	38	15,45
DA-TCI	22	8,94
DA-CX	17	6,91
DA-TCI-CX-CD	15	6,10
DA-CX-CD	4	1,63
DA-CD	4	1,63
DA-TCI-CD	2	0,81
TCI-CD	1	0,41
TCI-CX	1	0,41

DA: descendente anterior; TCI: tronco coronario izquierdo; CX: circunfleja; CD: coronaria derecha  
Fuente: Registro de Cardiología

La comparación entre grupos se realizó con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en todos los casos porque no se cumplieron los supuestos de normalidad.

La comparación del número de lesiones según el vaso mostró que hubo diferencias significativas entre los rangos medios. Se observaron los valores más altos en la CD y la mediana de este vaso fue de tres lesiones, al igual que la coronaria DA.

En relación a las variables volumen, masa y cuantificación no existieron diferencias significativas en los valores.

**Tabla 3.** Comparación de los vasos coronarios enfermos según variables descriptoras del calcio score

Vaso coronario enfermo	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango promedio	P*
<b>Número de lesiones</b>					
TCI	1	1	6	124,19	0,000
DA	3	1	16	220,16	
CX	2	1	11	185,52	
CD	3	1	22	242,44	
<b>Volumen</b>					
TCI	44,3	1,25	1 447,70	194,65	0,099
DA	63,5	0,50	945,80	198,75	
CX	36,1	0,30	1 381,20	175,15	
CD	82,1	2,40	1 595,60	218,86	
<b>Masa</b>					
TCI	11,1	0,54	366,50	198,54	0,087
DA	14,5	0,13	257,84	200,46	
CX	7,6	0,08	338,62	171,28	
CD	19,6	0,56	554,70	215,93	
<b>Cuantificación</b>					
TCI	56,6	2,0	1 834,4	197,85	0,104
DA	77,3	0,3	1 179,7	200,60	
CX	39,9	0,2	1 634,2	172,30	
CD	96,1	2,2	2 038,5	215,49	

\*Significación estadística de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis  
Fuente: Registro de Cardiología

Debido a que en la comparación del número de lesiones según el vaso hubo diferencias significativas entre los rangos medios se procedió a la comparación para identificar las combinaciones de vasos coronarios enfermos.

Los valores de números de lesiones mostraron diferencias significativas entre los grupos, con excepción de la comparación entre la arteria DA y CD, estos resultados están en relación con la similitud en la longitud de ambas arterias (Tabla 4).

**Tabla 4.** Combinaciones pares de vasos coronarios enfermos según los rangos medios del número de lesiones

Vaso coronario	Rangos medios \ p*			
	1) TCI	2) DA	3) CX	4) CD
1) TCI		0,000	0,000	0,000
2) DA	1)78,64 2)133,86		0,024	0,112
3) CX	1)68,94 3)95,37	2)115,93 3)96,40		0,000
4) CD	1)62,61 4)114,07	2)111,36 4)125,48	3)71,75 4)96,89	

\*Prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (penalizada por el método de Bonferroni)  
Fuente: Registro de Cardiología

## DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presenta la frecuencia de la enfermedad de los vasos coronarios. Predominó la enfermedad coronaria multivaso, sin restar importancia a los pacientes con enfermedades que se acompañan de dolor torácico y que simulan una enfermedad de vasos coronarios, que se descarta a través del calcio score. En un estudio publicado los autores encontraron que el 29,4% de los pacientes con lesión coronaria tuvieron lesión única, mientras que un 70,6% la tuvieron múltiple. En esas combinaciones estuvo presente la arteria descendente anterior.<sup>(6)</sup>

Los pacientes con un calcio score con un puntaje mayor o igual que 400 UA se asocian con frecuencia a enfermedad multivaso, mientras mayor sea este mayor será la especificidad diagnóstica. La presencia de calcio coronario se asocia a alto riesgo de infarto agudo del miocardio aún en pacientes asintomáticos.<sup>(7)</sup>

La identificación de la arteria coronaria comprometida también podría mejorar la predicción de riesgo. La presencia de calcio a nivel del TCI y el DA se ha asociado a mayor riesgo.<sup>(8)</sup> El 80% de los eventos coronarios agudos en personas jóvenes se debe a enfermedad aterosclerótica principalmente localizada en las arterias DA y CD.<sup>(9)</sup> En un estudio reciente dedicado a la caracterización topográfica de vasos coronarios se observó más frecuentemente afectada la arteria DA (62,5%), seguida de la CD (60,9%) y la CX (57,8%). No tuvieron lesiones coronarias asociadas un 54,7%. Se afectó solamente un vaso en un 44% y se comprometió a más de dos vasos en el 56% de los casos.<sup>(10)</sup>

La estimación visual de la extensión del calcio coronario es simple y ha demostrado tener un valor pronóstico significativo.<sup>(11,12)</sup>

La cantidad de calcio coronario está estrechamente relacionada con la carga total de placa aterosclerótica, pero las calcificaciones son solo la punta del iceberg. Se estima que el volumen de placa calcificada representa un 20% del total de la carga aterosclerótica. En otras palabras, los pacientes que tienen placa calcificada también tienen más probabilidad de tener placas no calcificadas o placas blandas, que son propensas a la rotura y a la trombosis aguda coronaria; esta es la base de las clasificaciones del calcio score.<sup>(13)</sup>

Evidencias recientes sugieren que la cuantificación de calcio puede contribuir a la toma de decisiones en pacientes con probabilidad intermedia de Framingham, en los que un calcio score mayor que 300 UA se asocia con alta probabilidad de infarto y muerte súbita.<sup>(14,15)</sup>

En un metaanálisis de 49 estudios, se trazaron como objetivo determinar el valor de un calcio score coronario de cero UA para predecir eventos cardiovasculares en pacientes sintomáticos y asintomáticos.<sup>(16)</sup>

El estudio MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) mostró que ocho de 3 409 pacientes con puntaje de calcio cero UA tuvieron eventos cardiovasculares mayores en los 3,8 años de seguimiento. La prevalencia de ausencia de calcio coronario en la población general es de 30 a 65%.<sup>(17)</sup>

En la bibliografía consultada no se encontró comparación de las variables descriptoras del calcio score según vaso coronario, solamente hacen mención a la cuantificación de calcio.

## CONCLUSIONES

Con el calcio score se pudo diagnosticar la enfermedad de vaso coronario en la mayoría de los pacientes con dolor torácico. Fue más frecuente la enfermedad coronaria multivaso y más afectada la arteria descendente anterior.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gupta V, Prabhakar A, Yadav M, Khandelwal N. Computed tomography imaging-based normative orbital measurement in Indian population. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];67(5):659-663. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6498909/>. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_1187\\_18](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1187_18)
2. Juntunen MAK, Sepponen P, Korhonen K, Pohjanen VM, Ketola J, Kotiaho A, et al. Interior photon counting computed tomography for quantification of coronary artery calcium: pre-clinical phantom study. *Biomed Phys Eng Express* [Internet]. 2020 [citado 15/12/2022];6:055011. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2057-1976/aba133/pdf>. <https://doi.org/10.1088/2057-1976/aba133>
3. Gil E. Factores de riesgo vascular. En: de la Sierra Iserte A, Navarro Colás S, Bernhardt X, Mont Girbau L, Riambau Alonso V, Xaubet Mit A, et al. *Farreras Rozman Medicina Interna*. 18 ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 478.
4. Martínez González MA, Calasanz MJ, Tortosa A. Comparaciones de K medias (Tres o más grupos): Comparaciones no paramétricas de k medias independientes: test de Kruskal-Wallis. En: Martínez González MA, Sánchez Villegas A, Faulín Fajardo FJ. *Bioestadística amigable*. 2a ed. España: Universidad de Navarra; 2006. p. 435.
5. Sánchez-Delgado JA, Sánchez-Lara NE. Factores modificables de riesgo coronario y riesgo cardiovascular global. *Rev Finlay* [Internet]. 2021 [citado

- 15/12/2022];11(2):152-159. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/946/1986>
6. Michelli BJ, Bellandi S, Brachetta FG, Knott K, Ferreyra KJ, Alveza J. Utilidad del score de calcio ecocardiográfico como herramienta predictiva de enfermedad coronaria obstructiva. Rev Argent Cardiol [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];87(6):470-478. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v87n6/1850-3748-rac-87-06-470.pdf>. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i6.15780>
  7. Vinter N, Christesen AMS, Mortensen LS, Urbonaviciene G, Lindholt J, Johnsen SP, et al. Coronary artery calcium score and the long-term risk of atrial fibrillation in patients undergoing non-contrast cardiac computed tomography for suspected coronary artery disease: a Danish registry-based cohort study. Eur Heart J Cardiovasc Imaging [Internet]. 2018 [citado 15/12/2022];19(8):926-932. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28977363/>. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex201>
  8. Ceponiene I, Nakanishi R, Osawa K, Kanisawa M, Nezarat N, Rahmani S, et al. Coronary Artery Calcium Progression Is Associated With Coronary Plaque Volume Progression: Results From a Quantitative Semiautomated Coronary Artery Plaque Analysis. JACC Cardiovasc Imaging [Internet]. 2018 [citado 15/12/2022];11(12):1785-1794. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29055625/>. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.07.023>
  9. Liu X, Xu C, Liu C, Su X. Clinical characteristics and long-term prognosis of spontaneous coronary artery dissection: A single-center Chinese experience. Pak J Med Sci [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];35(1):106-112. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6408650/>. <https://doi.org/10.12669/pjms.35.1.321>
  10. Yagel O, Shadafny N, Eliaz R, Dagan G, Leibowitz D, Tahiroglu I, et al. Long-Term Prognosis in Young Patients with Acute Coronary Syndrome Treated with Percutaneous Coronary Intervention. Vasc Health Risk Manag [Internet]. 2021 [citado 15/12/2022];17:153-159. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8064716/pdf/vhrm-17-153.pdf>. <https://doi.org/10.2147/vhrm.s298436>
  11. Gohmann RF, Lauten P, Seitz P, Krieghoff C, Lücke C, Gottschling S, et al. Combined coronary CT-angiography and TAVI-planning: a contrast-neutral routine approach for ruling-out significant coronary artery disease. J Clin Med [Internet]. 2020 [citado 15/12/2022];9(6):1623. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7356559/>. <https://doi.org/10.3390/jcm9061623>
  12. Feuchtner G, Beyer C, Barbieri F, Spitaler P, Dichtl W, Friedrich G, et al. The Atherosclerosis Profile by Coronary Computed Tomography Angiography (CTA) in Symptomatic Patients with Coronary Artery Calcium Score Zero. Diagnostics [Internet]. 2022 [citado 15/12/2022];12(9):2042. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9498007/pdf/diagnostics-12-02042.pdf>. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12092042>
  13. Mohammadzadeh A, Farzaneh M, Zahedmehr A, Kiani R, Shakiba M, Borhani A, et al. Coronary CT angiography and dual-energy computed tomography in ischemic heart disease suspected patients. Arch Iran Med [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];22(7):376-383. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31679380/>
  14. Sociedad Española de Imagen Cardíaca [Internet]. Madrid: SEIC; c2022 [citado 15/12/2022]. ¿Qué es y para qué sirve el calcio-score?; [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <https://ecocardio.com/documentos/biblioteca-preguntas-basicas/preguntas-al-radiologo/960-que-es-para-que-sirve-calcio-score.html>

15. Kik CC, Slooff WBM, Moayeri N, de Jong PA, Muijs SPJ, Öner FC. Diagnostic accuracy of computed tomography angiography (CTA) for diagnosing blunt cerebrovascular injury in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* [Internet]. 2022 [citado 15/12/2022];32(4):2727-2738. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8921112/>. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08379-7>
16. Qamar SR, Jalal S, Nicolaou S, Tsang M, Gilhofer T, Saw J. Comparison of cardiac computed tomography angiography and transoesophageal echocardiography for device surveillance after left atrial appendage closure. *EuroIntervention* [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];15(8):663-670. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31217149/>. <https://doi.org/10.4244/eij-d-18-01107>
17. Arbas Redondo E, Tebar Marquez D, Poveda Pinedo ID, Dalmau Gonzalez-Gallarza R, Valbuena Lopez SC, Guzman Martinez G, et al. Diagnostic and prognostic value of coronary artery calcium score of zero: is it time for guidelines to change? *Eur Heart J* [Internet]. 2020 [citado 15/12/2022];41(Suppl 2):ehaa946.1383. Disponible en: [https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/Supplement\\_2/ehaa946.1383/6004594](https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/Supplement_2/ehaa946.1383/6004594). <https://doi.org/10.1093/ehjci/ehaa946.1383>
18. Miedema MD, Dardari ZA, Nasir K, Blankstein R, Knickelbine T, Oberembt. Association of Coronary Artery Calcium With Long-term, Cause-Specific Mortality Among Young Adults. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2019 [citado 15/12/2022];2(7):e197440. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6646982/>. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.7440>

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

MPD: conceptualización, análisis formal, metodología, curación de datos, administración del proyecto, supervisión, recursos, validación, visualización, investigación, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).  
YHD, ITP: análisis formal, metodología, validación, supervisión, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).  
ECCF, NPR, BYM: conceptualización, análisis formal, metodología, curación de datos, visualización, investigación, administración del proyecto, redacción del borrador original.