Distribución de placas calcificadas en las arterias coronarias y su relación con el riesgo cardiovascular

Coronary calcified plaques distribution and its relationship with cardiovascular risk

Aldo J. Vázquez-Mézquita^{1*}, Carla R. Moctezuma-Velasco¹ y Rafael Choza-Chenhalls²

¹Departamento de Radiología e Imagen Molecular, Centro Médico ABC; ²Departamento de Radiología, Biomédica de Referencia. Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre el número de vasos afectados por placas calcificadas en las arterias coronarias y el riesgo cardiovascular en pacientes asintomáticos.

Materiales y métodos: En esta cohorte retrospectiva, de una muestra inicial de 500 pacientes, se revisaron un total de 320 (210 hombres y 110 mujeres) con *score* de calcio coronario mayor a 0. La edad promedio de los sujetos fue de 70.84 años (desviación estándar ± 7.8).

Resultados: La arteria que mayor cantidad de placas calcificadas muestra es la rama descendente de la arteria coronaria izquierda (278; 86.9%), seguida de la arteria coronaria derecha (186; 58.1%), la arteria circunfleja (163; 50.9%) y el tronco de la arteria coronaria izquierda (151; 47.2%). A mayor *score* de calcio coronario, mayor es la cantidad de vasos con placas calcificadas ($p < 0.01$). La cantidad de vasos afectados está asociada con el riesgo cardiovascular determinado por los *scores* de Framingham y ASCVD en el género masculino. En el género femenino no se observa una asociación significativa ($p > 0.2$ y $p > 0.1$, respectivamente). **Conclusión:** La cantidad de vasos con calcificaciones está asociada con mayor riesgo cardiovascular en pacientes del género masculino, dicha asociación no se observa en pacientes del género femenino.

Palabras clave: Score de calcio coronario. Riesgo cardiovascular. Framingham. Mexicanos.

Correspondencia:

*Aldo J. Vázquez-Mézquita

E-mail: aldovazquez90@gmail.com

Recibido: 23-01-2020

Aceptado: 24-03-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000013

1665-2118/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Objectives: To determine the association between the number of affected coronary blood vessels and cardiovascular risk in asymptomatic patients. **Materials y methods:** In this retrospective cohort, from an initial sample of 500 patients, a total of 320 (210 men and 110 women) had a coronary calcium score greater than 0. The mean age was 70.84 years (Standard Deviation $\pm$ 7.8). **Results:** The most affected coronary artery by calcified plaques is the anterior descendente coronary artery (278; 86.9 %), followed by the right coronary artery (186; 58.1 %), left circumflex artery (163; 50.9%), and the left coronary artery (151; 47.2 %). The greater the coronary calcium score, the greater is the number of affected coronary blood vessels. The quantity of coronary blood vessels is associated to cardiovascular risk determined by the Framingham and ASCVD scores in male patients ($p < 0.01$), while this association was not significative in female patients ($p > 0.2$ and $p > 0.1$, respectively). **Conclusion:** The quantity of calcified coronary vessels is associated to greater cardiovascular risk in male patients, while this association was not observed in female patients.

Key words: Coronary calcium score. Cardiovascular risk. Framingham. Mexicans.

INTRODUCCIÓN

Los cambios por aterosclerosis se llevan a cabo por el depósito de colesterol en la media de las arterias. En el caso de las arterias coronarias, estos cambios implican una disminución del flujo sanguíneo a las zonas del miocardio irrigadas por las mismas. La oclusión de dichas arterias implica un ataque isquémico al miocardio, el cual corresponde a la causa más común de mortalidad en países en desarrollo. De acuerdo al estudio por Roth, et al.¹, en Latinoamérica, la tasa de mortalidad por ataques isquémicos al miocardio es aproximadamente de 119 por 100,000 habitantes, en comparación con países europeos desarrollados con una tasa de 80 por 100,000 habitantes.

Distintos métodos clínicos y por imagen se han desarrollado en las últimas décadas como medida preventiva, como el *score* de riesgo

cardiovascular de Framingham²⁻⁴ y el algoritmo de riesgo aterosclerótico cardiovascular (ASCVD) por parte de la American Heart Association (AHA) y el American College of Cardiology (ACC). Estos dos métodos toman en cuenta el grupo étnico, edad, género, colesterol total, colesterol de alta densidad (HDL), colesterol de baja densidad (LDL), así como el antecedente de tabaquismo, y los diagnósticos previos de hipertensión arterial sistémica y diabetes *mellitus*. En la actualidad, ambos métodos pueden usarse mediante calculadoras en línea. Las dos calculadoras se utilizan para determinar el riesgo de padecer enfermedad isquémica coronaria e infarto en los próximos 10 años con base en las variables previamente mencionadas. Asimismo, ambas son herramientas útiles para el clínico en determinar si un paciente solamente requiere medidas preventivas o si requiere la incorporación de medidas farmacológicas, principalmente estatinas.

En el caso de la calculadora para el ASCVD, se considera de bajo riesgo a los pacientes que tienen un porcentaje menor al 7.5% de padecer enfermedad isquémica coronaria o infarto en los próximos 10 años, mientras que en la calculadora para el *score* de riesgo cardiovascular de Framingham se considera de bajo riesgo a los pacientes con un porcentaje menor al 10% en los próximos 10 años⁵.

En la década de 1990, Agatston, et al. desarrollaron un método por tomografía computarizada para determinar la carga de calcificación de las arterias coronarias como método de pesquisa para la determinación del riesgo cardiovascular^{6,7}. Dicho método se sigue utilizando ampliamente en la actualidad y se basa en la obtención de imágenes axiales por tomografía computarizada con sincronización electrocardiográfica⁸. En este método se cuantifican placas calcificadas en las arterias coronarias con una unidad Hounsfield igual o mayor a 130. A dichas áreas se les otorga un valor dependiendo de la densidad de las placas y se multiplica por la extensión de las mismas con base en su área; sin embargo, tiene sus limitaciones. La principal es la presencia de artificios de movimiento que pueden simular placas calcificadas. Asimismo, este método no es capaz de detectar placas blandas, que tienen mayor riesgo de ulceración y formación de trombos^{8,9}.

En el año 2018, la AHA y la ACC publicaron el *Coronary Artery Calcium Data and Reporting System* (CAC-DRS)¹⁰, un nuevo sistema de reporte en los estudios de *score* de calcio coronario con el motivo de homologar los reportes de forma sistematizada, así como la opción de emitir recomendaciones en cuanto al inicio de tratamiento farmacológico de estatinas y ácido

acetilsalicílico. Uno de los apartados del CAC-DRS determina cuáles y cuántos vasos presentan placas calcificadas, puesto que la distribución de las placas se ha identificado como un factor independiente para eventos cardiovasculares^{11,12}.

El objetivo de este estudio es determinar si la afectación en cuanto a número de vasos afectados tiene relación con el riesgo cardiovascular medido por métodos de riesgo cardiovascular ya conocidos como el *score* de Framingham y el ASCVD por la AHA y el ACC.

Como objetivo secundario quisimos determinar la frecuencia de calcificación de cada una de las arterias coronarias y sus ramas principales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron de manera retrospectiva pacientes adultos entre los 40 y 95 años que acudieron a nuestro Departamento de Medicina Preventiva entre los años 2015 y 2018 para un chequeo general.

Para la determinación de riesgo cardiovascular por Framingham y ASCVD se obtuvieron los datos de edad, género y origen étnico, así como los antecedentes de diagnóstico previo de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus. Los resultados de laboratorio para la cuantificación de los niveles de LDL, HDL y colesterol total se obtuvieron el mismo día que la consulta clínica.

En cuanto a la obtención de las imágenes por tomografía computarizada, se realizaron

adquisiciones que abarcaron desde el cayado aórtico hasta los hemidiafragmas con sincronización electrocardiográfica. El método para cuantificación del *score* de calcio coronario fue el de Agatston, et al. Dichas imágenes se obtuvieron el mismo día de la consulta y las pruebas de laboratorio.

Como criterios de inclusión se consideró a pacientes asintomáticos de ambos géneros que tuvieran un *score* de calcio coronario igual o mayor a 1 por el método de Agatston.

Como criterios de exclusión se consideró un *score* de calcio de 0, así como pruebas de laboratorio incompletas, falta de datos clínicos y antecedente de procedimientos en arterias coronarias o eventos cardiovasculares.

El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS versión 25 por IBM. Las variables con distribución normal se muestran con medias y desviación estándar (DE), mientras que las variables con distribución no normal se presentan en medianas. Las variables cualitativas se presentan en frecuencias y porcentajes. Se realizaron pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney, un valor p menor a 0.05 de dos colas se consideró estadísticamente significativo para ambas.

RESULTADOS

De una muestra total de 500 pacientes, 320 fueron incluidos por tener un *score* de calcio igual o mayor a 1. El resto fue eliminado por tener *score* cálcico de 0. La media para la edad de nuestra muestra fue de 70.84 (DE $\pm$ 7.8); en cuanto al género masculino, la media de edad fue de 70.23 años (DE $\pm$ 7.9), mientras que en

el género femenino fue de 71.9 años (DE $\pm$ 7.3). Para la mediana del *score* cálcico en pacientes con presencia de placas calcificadas y considerando a ambos géneros, se obtuvo un valor de 109.2; los pacientes de género masculino mostraron una mediana de 122, mientras que las mujeres mostraron una mediana de 80.

De acuerdo a las categorías de CAC-DRS y considerando ambos géneros, 149 (46.6%) fueron categoría CAC-DRS 1, 76 (23.8%) fueron categorías CAC-DRS 2 y 95 (29.7%) fueron categoría CAC-DRS 3. De los pacientes de género masculino, 88 (41.9%) fueron categoría CAC-DRS 1, 51 (24.3%) fueron CAC-DRS 2 y 71 (33.8%) fueron CAC-DRS 3; mientras que en el género femenino, 61 (55.5%) fueron CAC-DRS 1, 25 (22.7%) fueron CAC-DRS 2 y 24 (21.8%) fueron CAC-DRS 3. Los datos demográficos se encuentran enlistados en la tabla 1.

En cuanto a la determinación de riesgo cardiovascular por Framingham, de los 320 pacientes, 100 fueron descartados porque valores como la edad o los resultados de laboratorio se encontraban fuera de los rangos establecidos por la calculadora en ese momento. De los 220 pacientes que sus valores sí pudieron ser procesados, la mediana de porcentaje de riesgo cardiovascular a 10 años fue del 24.1%; 27 (12.3%) tuvieron un riesgo menor al 10%, 56 (25.5%) un riesgo entre el 10 y el 20%, y 137 (62.3%) un riesgo mayor al 20%. De los pacientes de género masculino, la mediana del porcentaje para riesgo cardiovascular a 10 años fue del 28.7%; 6 (4%) tuvieron un riesgo menor al 10%, 33 (22.1%) un riesgo entre el 10 y 20%, y 110 (73.8%) un riesgo mayor al 20%. En cuanto al género femenino, la mediana para

TABLA 1. Datos demográficos

Datos demográficos	Muestra general (n = 320)	Masculino (n = 210)	Femenino (n = 110)
edad; media (DE)	70.84 (7.8)	70.23 (7.9)	71.9 (7.3)
Score de calcio; mediana			
CAC-DRS (%)	109.24	122	80
CAC-DRS 1	149 (46.6)	88 (41.9)	61(55.5)
CAC-DRS 2	76 (23.8)	51 (24.3)	25 (22.7)
CAC-DRS 3	95 (29.7)	71 (33.8)	24 (21.8)
Vasos afectados (%)			
Tronco de la ACI	151 (47.2)	113 (53.8)	38 (34.5)
Rama descendente de la ACI	278 (86.9)	188 (89.5)	90 (81.8)
Arteria circunfleja	163 (50.9)	118 (56.2)	45 (40.9)
ACD	186 (58.1)	131 (62.4)	55 (50)
Framingham %; mediana	24.1	28.7	16.7
ASCVD %; mediana	21	23.1	17.6

ACD: arteria coronaria derecha; ACI: arteria coronaria izquierda; DE: desviación estándar.

riesgo cardiovascular a 10 años fue del 16.7%; 21 (29.6%) tuvieron un riesgo menor al 10%, 23 (32.4%) tuvieron un riesgo entre el 10 y el 20%, y 27 (38%) tuvieron un riesgo mayor al 20%.

Durante la determinación de riesgo cardiovascular por ASCVD, de los 320 pacientes, solamente 265 fueron procesados por la calculadora, puesto que valores como la edad y los datos de laboratorio se encontraron fuera de los rangos establecidos. Considerando a ambos géneros, la mediana del porcentaje de riesgo cardiovascular a 10 años fue del 21.4%; 14 (5.3%) tuvieron un riesgo < 5%, 15 (5.7%) un riesgo entre el 5 y el 7.5%, 93 (35.1%) un riesgo entre el 7.5% y el 20%, y 143 (54%) un riesgo mayor al 20%. En cuanto al género masculino, la mediana del porcentaje para riesgo cardiovascular a 10 años fue del 23.1%; 5 (2.9%) tuvieron un riesgo menor a 5%, 6 (3.4%) un riesgo entre el 5 y el 7.5%, 61 (34.9%) un riesgo entre el 7.5 y el 20%, y 103 (58.9%) un riesgo superior al 20%. En pacientes del género femenino, la mediana del porcentaje

para riesgo cardiovascular a 10 años fue del 17.6%; 9 (10%) tuvieron un riesgo menor al 5%, 9 (10%) un riesgo entre el 5 y el 7.5%, 32 (35.6%) un riesgo entre el 7.5 y el 20%, y 40 (44.4%) un riesgo mayor al 20%.

Durante la valoración de la distribución de las placas calcificadas en la muestra total, 278 (86.9%) pacientes presentaron calcificación en la arteria descendente anterior, mientras que 151 (47.2%) en el tronco de la arteria coronaria izquierda, 163 (50.9%) en la arteria circunfleja y 186 (58.1%) en la arteria coronaria derecha. En cuanto al género masculino, 188 (89.5%) presentaron placas calcificadas en la arteria descendente anterior, 113 (53.8%) en el tronco de la arteria coronaria izquierda, 118 (56.2%) en la arteria circunfleja y 131 (62.4%) en la arteria coronaria derecha. En las pacientes de género femenino, 90 (81.8%) presentaron placas calcificadas en la arteria descendente anterior, 38 (34.5%) en el tronco de la arteria coronaria izquierda, 45 (40.9%) en la arteria circunfleja y 55 (50%) en la arteria coronaria derecha (Fig. 1).

FIGURA 1. Frecuencia de vasos afectados por género.

Durante la evaluación del número de vasos con placas calcificadas en la muestra general y por recomendación del CAC-DRS, 96 (30%) presentaron solamente un vaso calcificado, 74 (23.1%) dos vasos calcificados, 68 (21.3%) tres vasos calcificados, y 82 (25.6%) los cuatro. En cuanto al género masculino, 50 (23.8%) presentaron calcificación de un solo vaso, 45 (21.4%) dos vasos, 49 (23.3%) tres vasos, y 66 (31.4%) los cuatro vasos. En el grupo de pacientes de género femenino, 46 (41.8%) mostraron solamente un vaso calcificado, 29 (26.4%) dos vasos, 19 (17.3%) tres vasos, y 16 (14.5%) los cuatro vasos calcificados. La distribución de vasos coronarios con placas calcificadas se muestra en la figura 2.

Para poder determinar si existe alguna asociación con el número de vasos calcificados determinado con el *score* de calcio, se realizó un análisis de Kruskal-Wallis; se obtuvo un resultado estadísticamente significativo para la muestra general ($p < 0.01$), el género masculino ($p < 0.001$) y el género femenino ($p < 0.001$).

En cuanto a la asociación entre el número de vasos calcificados y el riesgo cardiovascular por ASCVD, en la prueba de Kruskal-Wallis se observó una asociación significativa en la muestra general ($p < 0.01$) y en el género masculino ($p < 0.05$), sin embargo, dicha asociación no se logró demostrar en los sujetos del género femenino ($p = 0.54$). Durante la prueba de U de Mann-Whitney se analizó la diferencia en cuanto a la distribución de placas calcificadas y el riesgo cardiovascular por ASCVD entre los diferentes grupos de riesgo. Solamente se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos con riesgo < 5 y $> 20\%$ ($p < 0.01$). En cuanto al género masculino hubo una diferencia significativa entre los grupos $< 5\%$ y 5 a 7.5% ($p < 0.01$), así como en los grupos < 5 y $> 20\%$ ($p < 0.01$).

En cuanto al género femenino, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ningún grupo de riesgo cardiovascular ($p > 0.05$).

TABLA 2. Asociación entre el riesgo cardiovascular y el número de arterias coronarias con placas calcificadas

	Agrupación por riesgo cardiovascular		Muestra total (valor p)	Masculino (valor p)	Femenino (valor p)
ASCVD*			< 0.01	< 0.01	0.54
†	< 5%	5-7.5%	0.4	< 0.01	0.546
†	5-7.5%	7.5-20%	0.149	0.57	0.255
†	7.5-20%	> 20%	0.836	0.684	0.302
†	< 5	> 20%	< 0.01	< 0.01	0.949
Framingham*			< 0.01	< 0.01	< 0.01
†	< 10%	10-20%	< 0.01	0.063	0.134
†	10-20%	> 20%	0.368	0.67	0.822
†	< 10%	> 20%	< 0.01	< 0.05	0.163

*Los resultados en las filas correspondientes corresponden a la prueba de Kruskal-Wallis.

†Los resultados en las filas marcadas corresponden a la prueba de U de Mann-Whitney.

De acuerdo a la asociación de vasos calcificados y riesgo cardiovascular determinado por Framingham, en la prueba de Kruskal-Wallis se observó relación significativa entre ambas variables considerando a la muestra general ($p < 0.01$), género masculino ($p < 0.01$) y género femenino ($p < 0.01$). Durante la prueba de U de Mann Whitney se analizó la diferencia de distribución de vasos con placas calcificadas determinado por el grado de riesgo cardiovascular por Framingham. Considerando a la muestra total, solamente se observó una diferencia significativa entre los grupos con riesgo $< 10\%$ y 10 a 20% ($p < 0.01$), así como en los grupos con riesgo < 10 y $> 20\%$ ($p < 0.001$). En los pacientes de género masculino, solamente hay una diferencia estadísticamente significativa entre los sujetos masculinos con riesgo < 10 y $> 20\%$ ($p < 0.01$). En las pacientes de género femenino, no se observó ninguna diferencia significativa entre los distintos grupos de riesgo cardiovascular.

En la tabla 2 se enlistan los resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis y Wilcoxon para cada *score* de riesgo cardiovascular.

DISCUSIÓN

La mayoría de las mujeres adultas asintomáticas no presenta placas calcificadas en las arterias coronarias. La rama descendente anterior de la arteria coronaria izquierda es la que más presenta placas calcificadas, al considerar a la muestra general y segmentada por géneros. Existe una asociación entre el grado de calcificación y el número de vasos afectados. En cuanto a las arterias coronarias y a los *scores* de riesgo cardiovascular (Framingham y ASCVD), existe una asociación directa entre el número de vasos que presentan placas calcificadas y el riesgo cardiovascular en el género masculino, mientras que en el género femenino no observamos dicha asociación.

En el estudio de cohorte de Williams, et al.¹¹ se observó que, a mayor número de placas calcificadas, especialmente en el tronco de la arteria coronaria izquierda y la rama descendente de la arteria coronaria izquierda, existe una mayor tasa de mortalidad a 6.8 años. En nuestro estudio observamos que la arteria

FIGURA 2. Ejemplos de distribución de placas calcificadas en las arterias coronarias. **A-D:** se observan placas calcificadas en el tronco de la arteria coronaria izquierda (flecha blanca), rama descendente de la arteria coronaria izquierda (flecha verde), arteria circunfleja (flecha azul) y arteria coronaria derecha (flecha rosa) en un paciente masculino de 71 años de edad con riesgo cardiovascular del 15% a 10 años por Framingham y *score* de calcio de 1,056. **E-G:** imágenes que corresponden a una paciente del sexo femenino de 79 años de edad con riesgo cardiovascular del 29% a 10 años por Framingham y *score* de calcio de 459. En esta paciente las placas calcificadas se concentran solamente en la rama descendente de la arteria coronaria izquierda.

que mayor frecuencia de calcificaciones presenta es la rama descendente de la arteria coronaria izquierda, mientras que el tronco principal de la misma arteria es la que menos se calcifica en nuestra población. Sin embargo, no tomamos en cuenta el número de placas por vaso. En el caso del estudio de Ferencik, et al.¹², la distribución de las placas y el número de las mismas son considerados como un factor predictivo independiente para la aparición de eventos cardiovasculares isquémicos.

En este estudio iniciamos con una muestra de 500 pacientes, de los cuales 180 tuvieron que

ser eliminados por tener un *score* de calcio de 0, 100 de estos sujetos eran del género femenino. En el estudio de Trejo, et al.¹³, se aborda el tema en cuanto a la calcificación de arterias coronarias en población femenina, la cual muestra un comportamiento muy distinto en comparación con el género masculino. En dicho estudio, se determinó que usualmente las mujeres muestran un grado de calcificación y distribución similar a los hombres hasta una década después; en nuestro caso, el rango de edad entre ambos géneros fue similar, y en efecto, las mujeres presentaron un menor grado de calcificación de las arterias coronarias y un menor número de vasos involucrados en

comparación con los sujetos de género masculino. En la figura 2 podemos observar ejemplos de la distribución de placas coronarias calcificadas en pacientes de ambos géneros. Sin embargo, el hecho de que en un estudio de *score* de calcio no se identifiquen placas calcificadas no significa que dichos vasos no presenten placas obstructivas que pudieran ocasionar un evento cardiovascular. Se han tratado de adoptar otro tipo de estudios de imagen como métodos sustitutos para la estimación de riesgo cardiovascular en mujeres, como las mastografías de rutina, en las que se pueden observar placas calcificadas. Aunque estos métodos han tenido relación en cuanto a la presencia de calcificación en las arterias coronarias, no se ha podido determinar una relación directa con el riesgo cardiovascular¹⁴.

Es importante mencionar que las placas en las arterias coronarias que más se han visto relacionadas a eventos isquémicos en el miocardio son las placas blandas, puesto que tienen mayor riesgo de trombosis y ruptura. Dichas placas no pueden observarse en un estudio de *score* de calcio por su baja atenuación¹⁵, por lo que otros estudios, como una angiografía coronaria, las pueden detectar con mayor certeza. Este escenario implicaría un estudio con mayor invasión, uso de material de contraste y mayor costo¹⁶, lo cual no sería factible como método de chequeo general.

Un concepto importante es la perfusión miocárdica y cómo puede estar afectada por la presencia de placas en las arterias coronarias. En el estudio de Dikic, et al.¹⁷ se determinó la relación entre el *score* de calcio y la perfusión determinada por ecocardiografía al valorar la velocidad de la rama descendente de la arteria coronaria izquierda. Dicho estudio muestra

que, a mayor número de placas, menor es la perfusión de dicha arteria, esto valorado en una población de diabéticos asintomáticos. En nuestro estudio, nosotros observamos que dicha arteria es la que más tiende a presentar calcificación, asimismo, a mayor *score* de calcio, mayor es el número de vasos calcificados en el género masculino. Se ha visto que los pacientes con *score* de calcio de cero con un riesgo cardiovascular bajo o intermedio no muestran alteraciones en cuanto a la perfusión determinada por estudios de medicina nuclear¹⁸⁻²⁰, sin embargo, en pacientes con riesgo cardiovascular alto en varios estudios se ha observado una alta prevalencia, entre el 2 y el 30% de enfermedad coronaria obstructiva con un *score* de calcio de 0²¹.

En cuanto a la población masculina, pudimos determinar que, a mayor riesgo cardiovascular, puede haber una mayor afectación del número de arterias coronarias y sus ramificaciones, asimismo, a mayor grado de calcificación de CAC-DRS, mayor es el número de vasos afectados.

LIMITACIONES

En este estudio, una de las mayores limitaciones es el tipo de población estudiada, ya que los sujetos de estudio pertenecen a un estrato socioeconómico medio o alto, por lo que no representan en su totalidad a la población mexicana.

El *score* de calcio puede verse afectado por artificios de movimiento, que pueden alterar el resultado y estadificación. El grosor de corte de 3 mm no es capaz de detectar microcalcificaciones en las arterias coronarias²².

Durante la valoración de la distribución de las placas calcificadas, no tomamos en cuenta el número de las mismas en cada uno de los vasos, el cual se ha visto relacionado con una mayor tasa de mortalidad.

RECOMENDACIONES

Debido a la gran cantidad de mujeres en nuestro estudio con un *score* de calcio de 0, así como a la baja asociación entre vasos calcificados y riesgo cardiovascular, es importante determinar otro método de imagen inicial no invasivo y de bajo costo que nos permita establecer un riesgo cardiovascular y la presencia de placas blandas; una sugerencia es el ultrasonido Doppler carotídeo.

CONCLUSIONES

Existe una asociación entre la cantidad de vasos afectados, el grado de calcificación y el riesgo cardiovascular en el género masculino. La mayoría de las mujeres no presentan placas calcificadas; en las que sí, no muestra relación el número de vasos calcificados con el riesgo cardiovascular.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

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

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de

su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(1):1-25.
2. Alcocer LA, Lozada O, Fanghanel G, Sánchez-Reyes L, Campos-Franco E. Estratificación del riesgo cardiovascular global. Comparación de los métodos Framingham y SCORE en población mexicana del estudio PRIT. *Cir Cir*. 2011;79:168-74.
3. Okwuosa TM, Greenland P, Ning H, Liu K, Bild DE, Burke GL. Distribution of Coronary Artery Calcium Scores by Framingham 10-Year Risk Strata in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) Potential Implications for Coronary Risk Assessment. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(18):1838-45.
4. Heo SY, Park NH, Park CS, Seong SO. Relationship between Framingham Risk Score and Coronary Artery Calcium Score in Asymptomatic Korean Individuals. *J Korean Soc Radiol*. 2016;74(2):75-81.
5. Menon VP, Edathadathil F, Sathyapalan D, Moni M, Don A, Balachandran S, et al. Assessment of 2013 AHA/ACC ASCVD risk scores with behavioral characteristics of an urban cohort in India. *Medicine*. 2016;95(49):e5542.
6. Hecht H, Blaha MJ, Berman DS, Nasir K, Budoff M, Leipsic J, et al. Clinical indications for coronary artery calcium scoring in asymptomatic patients: Expert consensus statement from the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2017;11(2):157-68.
7. Htwe Y, Cham MD, Henschke CI, Hecht H, Shemesh J, Liang M, et al. Coronary artery calcification on low-dose computed tomography: Comparison of Agatston and Ordinal Scores. *Clin Imaging*. 2015;39(5):799-802.
8. Hecht HS. Coronary Artery Calcium Scanning: Past, Present, and Future. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2016;8(5):579-96.
9. Youssef G, Budoff MJ. Coronary artery calcium scoring, what is answered and what questions remain. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2012;2(2):94-105.
10. Hecht HS, Blaha MJ, Kazerooni EA, Cury RC, Budoff M, Leipsic J, et al. CAC-DRS: Coronary Artery Calcium Data and Reporting System. An expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT). *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2018;12:185-91.
11. Williams M, Shaw LJ, Raggi P, Morris D, Vaccarino V, Liu ST, et al. Prognostic value of number and site of calcified coronary lesions compared with the total score. *JACC Cardiovasc Imag*. 2008;1(1):61-9.

12. Ferencik M, Pencina KM, Liu T, Ghemigian K, Baltrusaitis K, Massaro JM, et al. Coronary artery calcium distribution is an independent predictor of incident major coronary heart disease events. Results from the Framingham Heart Study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2017;10(10): e006592.
13. Trejo MC, Medina H, Rojas CA. Utility of coronary calcium score in women. *Rev Colomb Cardiol*. 2018;25:73-83.
14. Truong QA, Rinehart S, Abbara S, Achenbach S, Berman DS, Bullock-Palmer, et al. Journal of Cardiovascular Computed Tomography Coronary computed tomographic imaging in women : An expert consensus statement from the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2018;12:451-66.
15. Alluri K, Joshi PH, Henry TS, Blumenthal RS, Nasir K, Blaha MJ. Scoring of coronary artery calcium scans: History, assumptions, current limitations, and future directions. *Atherosclerosis*. 2015;239(1):109-17.
16. Youssef G, Kalia N, Darabian S, Budoff M. Coronary Calcium: New Insights, Recent Data, and Clinical Role *Curr Cardiol Rep*. 2013;15(1):325.
17. Dikic M, Tesic M, Markovic Z, Giga V, Djordjevic-dikic A, Stepanovic J, et al. Prognostic value of calcium score and coronary flow velocity reserve in asymptomatic diabetic patients. *Cardiovasc Ultrasound*. 2015;13:41.
18. Danad I, Raijmakers PG, Appelman YE, Harms JK, de Haan S, Marques KM, et al. Quantitative relationship between coronary artery calcium score and hyperemic myocardial blood flow as assessed by hybrid 15 O-water PET/CT imaging in patients evaluated for coronary artery disease. *J. Nucl. Cardiol*. 2012;19: 256-64
19. Blaha MJ, Silverman MG, Budoff MJ. Is There a Role for Coronary Artery Calcium Scoring for Management of Asymptomatic Patients at Risk for Coronary Artery Disease? *Circ Cardiovasc Imag*. 2014;7:398-408.
20. Wang L, Jerosch-Herold M, Jacobs DR, Shahar E, Detrano R, Aaron R, Folsom AR. Coronary Artery Calcification and Myocardial Perfusion in Asymptomatic Adults The MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(5):1018-26.
21. Mouden M, Timmer JR, Reiffers S, Oostdijk AHJ, Knollema S, Ottenvanger JP, et al. Coronary Artery Calcium Scoring for Coronary Artery Disease. *Radio-logy*. 2013;269:77-83.
22. Arjmand SA. Coronary Artery Calcium Score: A Review. *Iran Red Crescent Med J*. 2013;15(12):e16616.