

Asociación entre algunos factores de riesgo cardiovascular y el puntaje de calcio coronario en pacientes sintomáticos

Association between some cardiovascular risk factors and coronary calcium scoring in symptomatic patients

Dr. Eddy W. Olivares Aquiles,^I Dr. Yuniesky Rodríguez Acosta,^I Dr. Vladimir Mendoza Rodríguez,^I Dr. Luis Roberto Llerena Rojas,^I Dr. Julio Oscar Cabrera Rego,^{II} Dr. Teddy O. Tamargo Barbeito,^{III} Enrique Milán González^I

^I Instituto Nacional de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

^{II} Hospital "Dr. Miguel Enríquez". La Habana, Cuba.

^{III} Departamento de Estadísticas de Salud. Pinar del Río, Cuba.

RESUMEN

Introducción: el conocimiento de la carga aterosclerótica global individual es de alta importancia. Su asociación con los factores de riesgo cardiovascular no está bien establecida.

Objetivo: determinar la asociación entre algunos factores de riesgo cardiovascular y el puntaje de calcio coronario.

Métodos: se estudiaron 169 pacientes sintomáticos con sospecha de cardiopatía isquémica, que de forma consecutiva se realizaron el puntaje de calcio, se identificaron los factores de riesgo y para determinar su asociación se utilizó el modelo de regresión logística.

Resultados: el estudio incluyó 106 mujeres y 63 hombres, edad media $59,6 \pm 10,8$ años vs. $59,5 \pm 11,0$ años, respectivamente. El 51,9 % de las mujeres y el 34,9 % de los hombres tuvieron un *score* = 0. La dosis media de radiación efectiva fue de 0,82 mSv. Las variables sexo masculino > 55 años, femenino > 65 años, hábito de fumar, diabetes mellitus, edad, número de factores de riesgo, VLDL, triglicéridos y HDL, mostraron asociación significativa con algunos de los valores de corte del puntaje de calcio establecidos. En el análisis multivariado, la edad, el hábito de fumar, los triglicéridos y la HDL como factor protector, tuvieron coeficientes significativamente diferentes de 0, siendo la edad la que tuvo mayor influencia en el valor del *score* de calcio > 0 y ≥ 100 y la HDL en el valor ≥ 400 .

Conclusiones: solamente algunos factores de riesgo muestran asociación con el

puntaje de calcio coronario, fundamentalmente la edad y los niveles de HDL como factor protector.

Palabras clave: factor de riesgo, aterosclerosis, puntaje de calcio coronario, tomografía computadorizada.

ABSTRACT

Introduction: Knowledge of an individual's overall atherosclerotic burden is extremely important. Its association with cardiovascular risk factors has not been well established.

Objective: Determine the association between some cardiovascular risk factors and coronary calcium scoring.

Methods: A study was conducted of 169 symptomatic patients with suspected ischemic heart disease. The patients consecutively underwent calcium scoring and risk factor identification. Association between the two values was determined by logistic regression modeling.

Results: 106 patients were women and 63 were men; mean age was 59.6 ± 10.8 and 59.5 ± 11.0 , respectively. 51.9 % of the women and 34.9 % of the men had a score = 0. Mean effective radiation dose was 0.82 mSv. The variables male patient aged > 55, female patient aged > 65, smoking, diabetes mellitus, age, number of risk factors, VLDL, triglycerides and HDL showed a significant association with some of the calcium score cut-off values established. In the multivariate analysis, age, smoking, triglycerides and HDL as a protective factor, exhibited coefficients significantly different from 0, with age exerting the greatest influence upon the calcium score > 0 and ≥ 100 value, and HDL upon the ≥ 400 value.

Conclusions: Only some risk factors show an association with coronary calcium score, particularly age and HDL levels as a protective factor.

Key words: risk factor, atherosclerosis, coronary calcium score, computed tomography.

INTRODUCCIÓN

La calcificación en las arterias coronarias es parte del desarrollo de la aterosclerosis, ocurre casi exclusivamente en las arterias ateroscleróticas, y está ausente en las paredes de los vasos normales.¹ En este sentido, el *score* de calcio o puntaje de calcio coronario (PCC) proporciona una estimación precisa de la carga aterosclerótica coronaria y es un predictor potente de eventos cardíacos en pacientes asintomáticos.² Varios estudios de cohorte han demostrado que la presencia de calcio coronario detectado por tomografía en estos pacientes es un parámetro pronóstico con alto poder predictivo de eventos duros cardíacos durante los siguientes 3 a 5 años.²⁻⁵ Por otro lado, el conocimiento de la carga aterosclerótica global individual es de alta importancia, ya que permite un manejo más agresivo de los factores de riesgo (FR).⁶

La técnica descrita por *Agatston* y otros⁷ para cuantificar el calcio coronario, consiste en medir el área total de placa coronaria calcificada en píxeles, corte por corte, asignándole una puntuación (*score*). El *score* cálcico de *Agatston* se obtiene como resultado de la multiplicación del área de la lesión calcificada por un factor dependiente de la señal pico de intensidad de la lesión.

Los pacientes sin calcio coronario o con PCC bajo tienen menor probabilidad de presentar eventos clínicos que aquellos con *score* alto.⁸ Como líneas generales y basado en un consenso, se considera que la carga arterosclerótica coronaria es mínima (*score* cálcico 0-10), leve (*score* cálcico 11-100), moderada (*score* cálcico 101-400), o severa (*score* cálcico mayor de 400).⁵

En Cuba, la introducción de la tomografía cardíaca multicorte (TCMC) ocurre en 2006 y aunque se introduce en diferentes territorios del país, el PCC no se ha generalizado lo suficiente en la evaluación de pacientes sintomáticos (sospecha de cardiopatía isquémica) y menos aún en la estratificación de riesgo en pacientes asintomáticos. Solo existen escasos estudios nacionales referentes al tema^{9,10} y, hasta donde conocemos, ninguno en estudiar la asociación entre el PCC y los FR.

MÉTODOS

Población en estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, entre febrero de 2010 y mayo de 2011. Se estudiaron 169 pacientes sintomáticos con sospecha de cardiopatía isquémica, que de forma consecutiva acudieron al Servicio de Tomografía a realizarse el puntaje de calcio coronario. Se excluyeron aquellos pacientes que cumplieron con los siguientes criterios: 1) revascularización miocárdica o antecedentes de infarto agudo del miocardio; 2) artefactos en la imagen por movimientos secundarios a: arritmias, respiración y movimientos corporales y 3) presencia de alguna contraindicación descrita para la realización del PCC: claustrofobia o incapacidad de mantener una apnea inspiratoria de al menos 15 segundos.

Técnicas y procedimientos

Los datos fueron tomados mediante una entrevista y un examen clínico realizados en el momento que los pacientes acudieron a realizarse el PCC. Se tomaron muestras de sangre en ayunas de 12 horas a 154 pacientes para la realización de un lipidograma completo, con un tiempo promedio posterior al PCC de 6 días. Además, a todos se les realizó la caracterización de sus factores de riesgo cardiovascular.

Se incluyeron variables *sociodemográficas* (edad, sexo, color de la piel); *clínicas* (hábito de fumar, hipertensión arterial [HTA], dislipidemia, diabetes mellitus [DM], antecedentes patológicos familiares [APF] de enfermedad arterial coronaria [EAC] precoz, número de factores de riesgo); *antropométricas* (índice de masa corporal [IMC], circunferencia de la cintura [CC], índice cintura cadera [C/C]); *hemoquímicas* (colesterol total, triglicéridos, lipoproteína de alta, baja y muy baja

densidad); y *tomográficas* (PCC por paciente y por arteria y dosis de radiación efectiva).

Protocolo del PCC realizado en el Departamento de Tomografía

El estudio se realizó en un tomógrafo Siemens *Definition* de 64 cortes de doble fuente (*Siemens Medical Systems, Forchheim, Germany*). Se empleó un protocolo de exploración secuencial que utiliza la sincronización prospectiva por electrocardiograma y un tiempo de rotación de 0,33 seg para los estudios coronarios de cuantificación del calcio. Topograma: AP, 512 mm. Desde la carina hasta el vértice del corazón.

Parámetros de adquisición: KV: 100 o 120; producto más efectivo: 190; ventana: mediastino; orden de imagen: cráneo-caudal; tiempo de rotación: 0,33 s; colimación de corte: 1,2; ancho de corte: 3 mm; avance/rotación: 4,8 mm; factor Pitch: 0,2; incremento de reconstrucción: 1,5 mm; resolución temporal: 83 ms; filtro: B; 35 fHeartvmedio; CTDIvol: 12,9 mGy; dosis eficaz: hombres = 3,62 mSv y mujeres = 4,85 mSv.

Reconstrucción de datos: retrospectiva, sincronizado con el ECG y al 55 % del ciclo cardíaco con umbral de detección de placa calcificada: 130 HU (*Hounsfield Units*) y ventana de mediastino.

Las imágenes en la tomografía fueron cualitativa y cuantitativamente interpretadas por 2 especialistas dedicados al tema y con experiencia en el proceder.

Medición del puntaje de calcio (calcio score) empleando el método de *Agatston*:⁷ se determinó el total del PCC por paciente y por arteria. Se consideraron 3 valores de corte:

1. = 0 y > 0.
2. < 100 y \geq 100.
3. < 400 y \geq 400.

Análisis estadístico

Se utilizaron medidas de resumen para variables cualitativas (porcentajes) y cuantitativas (media y desviación estándar). Se utilizaron pruebas de hipótesis para la comparación de medias mediante la t de Student y para la comparación de proporciones el estadígrafo Chi cuadrado (X^2) para tablas de contingencia f*c y Chi cuadrado (X^2) con corrección de Yates en el caso de tablas de contingencia de 2*2. Para la búsqueda de la asociación entre los factores de riesgo cardiovascular y los valores del *score* de calcio se utilizó el modelo de regresión logística.

Para evaluar la posible asociación entre los factores de riesgo cardiovascular y la variable dependiente (score de calcio mayor o igual a X), se estimaron 3 modelos de regresión logística. Cada modelo se ajustó con todas las variables y mediante el estadígrafo de Wald se identificaron aquellas variables cuyos coeficientes fueron significativamente diferentes de 0 ($p < 0,05$). Además, se estimaron los OR

puntuales y por intervalos para cada variable (exp) seleccionada. La estandarización de los coeficientes permitió evaluar la importancia de la influencia independiente de cada variable que resultó tener relación estadísticamente significativa con los eventos estudiados, cuando las demás se mantienen constantes.

RESULTADOS

Características generales de los pacientes en estudio

Las características clínicas, medidas antropométricas y el tratamiento médico que llevaban los pacientes en el momento del estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas, medidas antropométricas y tratamiento de los pacientes según sexo

VARIABLES	Masculino n=63	Femenino n=106
Edad (años)	59,5 ± 11,0	59,6 ± 10,8
Blanco n (%)	48 (76,2 %)	74 (69,8 %)
Negro n (%)	8 (12,7 %)	13 (12,3 %)
Mestizo n (%)	7 (11,1 %)	19 (17,9 %)
HTA n (%)	43 (68,3 %)	77(72,6 %)
Dislipidemia n (%)	31 (49,2 %)	53 (50,0 %)
DM n (%)	9 (14,3 %)	25 (23,6 %)
Hábito de fumar n (%)	17 (27,0 %)	20 (18,9 %)
APF de EAC precoz n (%)	36 (57,1 %)	74 (69,8 %)
Enfermedad aterosclerótica n (%)	25 (39,7 %)	44 (41,5 %)
IMC (kg/m ²)	31,1 ± 5,9	28,0 ± 5,7
Cintura (cm)	99,6 ± 11,1	91,6 ± 9,0
Cadera (cm)	105,6 ± 10,8	99,7 ± 10,5
Cintura/cadera	0,94 ± 0,04	0,92 ± 0,04
Estatinas n (%)	8 (12,7 %)	15 (14,2 %)
ASA n (%)	29 (48,5 %)	53 (50,0 %)
β bloqueadores n (%)	11 (17,5 %)	38 (35,8 %)
IECA n (%)	27 (42,9 %)	43 (40,6 %)
Diuréticos n (%)	28 (44,4 %)	56 (52,8 %)

El estudio incluyó un total de 169 pacientes, 106 mujeres y 63 hombres, edad media 59,6 ± 10,8 años vs. 59,5 ± 11,0 años, respectivamente. El 51,9 % de las mujeres y el 34,9 % de los hombres tuvieron un PCC = 0. La dosis media de radiación efectiva fue de 0,82 mSv.

Se les realizó un lipidograma completo a 154 pacientes (56 hombres y 98 mujeres). No hubo diferencias significativas entre las medias de las diferentes fracciones lipídicas entre ambos sexos (tabla 2).

Tabla 2. Distribución de los pacientes según fracciones lipídicas y sexo

Variables	Masculino n=56	Femenino n=98	p
Colesterol total (mg/dL)	203,9 ± 39,0	201,5 ± 38,2	0,713 ^a
HDL (mg/dL)	40,1 ± 10,7	42,0 ± 11,2	0,293 ^a
LDL (mg/dL)	138,0 ± 44,0	132,6 ± 33,7	0,393 ^a
VLDL (mg/dL)	29,2 ± 11,8	27,2 ± 10,4	0,253 ^a
TG (mg/dL)	161,8 ± 68,0	145,8 ± 60,3	0,132 ^a

a: prueba t de Student.

Factores de riesgo y su asociación con el PCC

Al evaluar las características de los pacientes según valores de corte del PCC y factores de riesgo (variables cualitativas), para los 3 grupos se observó una distribución homogénea en cuanto al color de la piel, el sexo, la presencia de HTA, la dislipidemia y los antecedentes familiares de cardiopatía isquémica. En el grupo con PCC mayor que 0, se demostró un incremento significativo de los pacientes del sexo masculino con edad mayor de 55 años y del sexo femenino mayores de 65 años (tabla 3).

En el grupo con PCC mayor que 100, se demostró también un incremento significativo en estas variables. Además, el número de pacientes con hábito de fumar fue significativamente mayor. Entre los pacientes con PCC menor que 400 y mayor o igual que 400, solamente existieron diferencias significativas en cuanto a la presencia de DM y el hábito de fumar (tabla 3).

En el análisis de las variables cuantitativas, en todos los grupos se observó una distribución homogénea en cuanto al IMC, la CC, el índice C/C, el CT y la LDL. En los pacientes agrupados con PCC mayor que 0, se demostró un incremento significativo en la edad y el número de factores de riesgo. También se demostró un incremento significativo de estas variables en el grupo con PCC mayor que 100. Además, este grupo mostró un incremento significativo en los niveles de VLDL y triglicéridos. Por otro lado, aquellos con PCC mayor que 400, mostraron diferencias significativas en los niveles de HDL y el número de factores de riesgo (tabla 4).

Tabla 3. Factores de riesgo y PCC según 3 valores de corte (variables cualitativas)

Variables	Puntaje de calcio coronario								
	=0 (70)	>0 (84)	p	<100 (115)	≥100 (39)	p	<400 (138)	≥400 (16)	p
Blanco	70,0	69,0	0,630 ^a	68,7	71,8	0,135 ^a	70,3	62,5	No válida
Negro	15,7	11,9		16,5	5,1		13,8	12,5	
Mestizo	14,3	19,0		14,8	23,1		15,9	25,0	
M >55	47,1	84,5	p<0,001 ^b	61,7	84,6	0,015 ^b	65,9	81,3	0,339 ^b
F >65	14,3	48,8	p<0,001 ^b	25,2	56,4	0,001 ^b	31,9	43,8	0,500 ^b
HTA	64,3	75,0	0,204 ^b	69,6	71,8	0,952 ^b	69,6	75,0	0,778 ^c
DM	15,7	23,8	0,296 ^b	19,1	23,1	0,764 ^b	17,4	43,8	0,021 ^c
Dislipidemia	47,1	52,4	0,627 ^b	49,6	51,3	1,000 ^b	50,7	43,8	0,792 ^b
APF CI	58,6	69,0	0,237 ^b	67,0	56,4	0,320 ^b	65,9	50,0	0,325 ^a
Fumador	17,1	25,0	0,324 ^b	16,5	35,9	0,020 ^b	18,4	50,0	0,007 ^c

a: prueba Chi cuadrado; b: prueba Chi cuadrado con corrección por continuidad; c: test exacto de Fisher.
Los valores expresan el porcentaje.

Tabla 4. Factores de riesgo y PCC según 3 valores de corte (variables cuantitativas)

Variables	Puntaje de calcio coronario								
	=0 (70)	>0 (84)	p	<100 (115)	≥ 100 (39)	p	<400 (138)	≥40 0 (16)	p
Edad	54,2	64,6	p<0,001 ^b	57,8	66,0	p<0,001 ^b	59,4	64,3	0,099 ^c
IMC	29,5	28,8	0,482 ^b	29,5	27,8	0,121 ^b	29,2	28,2	0,668 ^c
Cintura	95,7	93,5	0,202 ^b	94,8	93,3	0,410 ^b	94,9	91,3	0,326 ^c
C/C	0,9	0,9	0,186 ^b	0,93	0,94	0,133 ^b	0,93	0,94	0,310 ^c
Colesterol	200,1	204,3	0,502 ^b	201,4	205,3	0,589 ^b	202,7	200,1	0,558 ^c
HDL	42,8	40,1	0,128 ^b	41,6	40,5	0,585 ^b	42,0	35,5	0,014 ^c
VLDL	26,2	29,3	0,075 ^b	26,7	31,4	0,021 ^b	27,6	30,7	0,568 ^c
LDL	131,1	137,5	0,293 ^b	134,3	135,5	0,862 ^b	134,7	133,5	0,668 ^c
TG	147,0	155,5	0,412 ^b	145,6	169,5	0,042 ^b	150,4	162,8	0,657 ^c
No. FR	2,3	2,7	0,003 ^b	2,4	2,7	0,009 ^b	2,4	2,9	0,028 ^c

b: prueba t de Student; c: prueba U de Mann-Whitney, los valores expresan la media.

En el análisis multivariado de algunas variables seleccionadas, en el caso de los pacientes agrupados con PCC =0 y >0, la edad y el hábito de fumar fueron las variables que tuvieron coeficientes significativamente diferentes de 0. La edad tuvo mayor influencia en el valor del PCC >0 porque presentó el mayor coeficiente estandarizado (tabla 5).

En el segundo grupo (PCC <100 y ≥100) la edad, los triglicéridos y el hábito de fumar fueron las variables que tuvieron coeficientes significativamente diferentes de 0. La edad fue también la variable con mayor influencia en el valor del PCC ≥100 (tabla 5). Por otro lado, en el modelo logístico multivariado aplicado a los pacientes con PCC <400 y ≥400, la edad, la HDL y el hábito de fumar fueron las 3 variables que mostraron diferencias significativas. En este caso la HDL fue la variable con mayor influencia en el valor del PCC ≥400. Le siguieron en orden de importancia la edad y el hábito de fumar (tabla 5).

Tabla 5. Análisis multivariado según valores de corte de PCC

Variables	PCC = 0 y PCC > 0		PCC < 100 y PCC ≥ 100		PCC < 400 y PCC ≥ 400	
	p	OR (IC)	p	OR (IC)	P	OR (IC)
Edad	<0,001	1,14 (1,09 - 1,20)	<0,001	1,15 (1,09 - 1,22)	0,024	1,10 (1,01 - 1,19)
Sexo	0,167	1,84 (0,78 - 4,36)	0,245	1,77 (0,68 - 4,65)	0,528	1,54 (0,40 - 5,93)
Fumador	0,013	3,62 (1,31 - 9,95)	<0,001	10,1 (2,97 - 34,3)	0,002	9,94 (2,24 - 44,03)
HTA	0,472	0,72 (0,30 - 1,75)	0,846	0,90 (0,33 - 2,49)	0,557	0,66 (0,16 - 2,65)
DM	0,399	1,58 (0,55 - 4,55)	0,085	2,79 (0,89 - 8,94)	0,269	0,45 (0,11 - 1,85)
APF CI	0,258	0,61 (0,25 - 1,44)	0,147	2,09 (0,77 - 5,64)	0,216	2,31 (0,61 - 8,66)
IMC	0,929	0,99 (0,93 - 1,07)	0,058	0,91 (0,83 - 1,03)	0,694	0,98 (0,87 - 1,10)
Colesterol total	0,681	0,99 (0,97 - 1,02)	0,725	0,99 (0,96 - 1,03)	0,971	1,01 (0,95 - 1,06)
HDL	0,163	0,97 (0,93 - 1,01)	0,284	0,97 (0,92 - 1,02)	0,017	0,90 (0,82 - 0,98)
LDL	0,941	1,01 (0,98 - 1,03)	0,442	0,98 (0,96 - 1,02)	0,532	0,99 (0,94 - 1,03)
TG	0,278	1,05 (0,99 - 1,02)	0,004	1,02 (1,01 - 1,03)	0,486	1,01 (0,99 - 1,02)

DISCUSIÓN

Características generales de los pacientes en estudio

Los participantes en el estudio tenían una edad media de casi 60 años y los factores de riesgo cardiovascular tuvieron una prevalencia elevada, lo que no es raro si se trata de una población sintomática con sospecha de cardiopatía isquémica, que con sus diferentes formas de presentación tiene una incidencia aumentada en la quinta y sexta décadas de la vida y los factores de riesgo desempeñan un papel importante en su desarrollo, con un aumento notorio de su prevalencia en esta etapa de la vida,¹¹ siendo mucho menor en la población general.

Cuando se evalúa la presencia de un *score* de calcio negativo (PCC =0) en el grupo estudiado, se obtuvieron resultados similares a otros autores. *Blaha* y otros,¹³ en un trabajo con pacientes asintomáticos, informan 45 % con PCC=0 y 12 % con valores de PCC de 1-10. Por otro lado, el estudio MESA¹⁴ reportó entre 30 y 65 %

de pacientes sin calcio coronario. En nuestro trabajo más del 30 % de los hombres y del 50 % de las mujeres mostraron un PCC=0.

En relación con la dosis media de radiación obtenida en nuestro estudio, debemos señalar que se encuentra muy por debajo de la referida por otros autores.^{15,16} Los resultados reportados en este trabajo (0,82 mSv de media) se obtuvieron a partir de un trabajo sistemático en la realización de los estudios con protocolos en modo secuencial con gatillado prospectivo.

Factores de riesgo y su asociación con el PCC

Existe una clara asociación entre los factores de riesgo coronario y los eventos cardiovasculares, sin embargo, la relación entre la extensión de la aterosclerosis coronaria y la presencia de dichos factores no se ha establecido categóricamente.

Estudios tempranos han demostrado que la extensión y gravedad de la aterosclerosis coronaria es subestimada en gran medida por la cinecoronariografía,^{17,18} mientras que la evaluación del grosor íntima-media carotídeo como marcador sustituto de esta entidad es limitada, ya que la prevalencia de factores de riesgo difiere significativamente entre las arterias coronarias y otros territorios.¹⁹ Se sabe también que las calcificaciones coronarias son señal de cronicidad en la placa aterosclerótica, es por ello que el *score de calcio* también tiene sus limitaciones, una vez que no detecta las placas no calcificadas, pudiendo así infraestimar la verdadera carga aterosclerótica.

Blaha y otros, en un trabajo publicado en 2009, plantean que con el incremento del PCC los pacientes de ese estudio eran mayormente hombres, más añosos, con aumento de la prevalencia del hábito de fumar, de HTA, DM, dislipidemia y con más frecuencia presentaban antecedente familiar de enfermedad coronaria precoz ($p < 0,0001$).¹³ Estos resultados no concuerdan en su totalidad con los de este trabajo. No obstante, la cantidad de pacientes estudiados por este autor es sustancialmente superior a la de nuestro estudio.

Otros autores como *Nasir* y otros,²⁰ evaluaron 5 347 individuos asintomáticos, de los cuales 1 044 presentaban una historia familiar de enfermedad coronaria, y demostraron una fuerte asociación entre la presencia de calcificación coronaria y el antecedente familiar positivo (OR 1,94 para PCC >0 en sujetos con antecedentes familiares; IC 95% 1,64-2,29).

En relación con las variables cuantitativas, ninguna medida antropométrica tuvo asociación significativa con los diferentes valores del PCC, a pesar de que sus cifras absolutas no son precisamente normales. En este sentido, *Rodríguez-Granillo* sí informa la obesidad como variable con asociación significativa con la calcificación coronaria.²¹ En nuestro estudio, son la edad y el número de factores de riesgo las variables que muestran mayor relación con la calcificación coronaria. Igualmente, *Granillo* y otros encuentran una correlación significativa, si bien débil, entre el número de dichos factores y el puntaje de calcio ($r=0,39$, $p=0,002$).²¹ De manera similar a nuestra investigación, múltiples estudios han demostrado que la edad constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular más importantes en su asociación con el PCC.²²⁻²⁵

En cuanto a las fracciones lipídicas, el principal tipo de lípidos que transporta la lipoproteína VLDL son precisamente los triglicéridos. Por lo tanto, es de esperarse que ambas variables muestren un comportamiento similar en cuanto a su

asociación con el PCC en nuestro estudio. La HDL (como factor protector), también mostró una asociación significativa con el PCC. Estos resultados apoyan las evidencias que describen esta lipoproteína como un fuerte predictor inverso de eventos cardiovasculares.^{26,27}

Nuestra investigación conduce a entender que el PCC descrito por *Agatston*,⁷ desempeña un papel importante en la evaluación de pacientes con sospecha de cardiopatía isquémica por los cardiólogos clínicos. De esta forma se convierte en una herramienta fundamental que complementa, pero en ninguna medida sustituye la información aportada por los factores de riesgo clásicos.

Se concluye que solo algunos factores de riesgo muestran asociación con el puntaje de calcio coronario, fundamentalmente la edad y los niveles de HDL como factor protector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burke AP, Virmani R, Galis Z, Haudenschild CC, Muller JE. Task Force #2-what is the pathologic basis for new atherosclerosis imaging techniques? *J Am Coll Cardiol.* 2003;41:1874-86.
2. Arad Y, Goodman KJ, Roth M, Newstein D, Guerci AD. Coronary calcification, coronary disease risk factors, C-reactive protein, and atherosclerotic cardiovascular disease events: the St. Francis Heart Study. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:158-65.
3. Church TS, Levine BD, McGuire DK, Lamonte MJ, Fitzgerald SJ, Cheng YJ, et al. Coronary artery calcium score, risk factors, and incident coronary heart disease events. *Atherosclerosis.* 2007;190:224-31.
4. Detrano R, Guerci AD, Carr JJ, Bild DE, Burke G, Folsom AR, et al. Coronary calcium as a predictor of coronary events in four racial or ethnic groups. *N Engl J Med.* 2008;358:1336-45.
5. Taylor AJ, Cequeira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O'Gara P, et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCMR 2010 appropriate use criteria for cardiac computed tomography: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56:1864-94.
6. Ibáñez B, Pinero A, Orejas M, Badimón JJ. Nuevas técnicas de imagen para la cuantificación de la carga aterosclerótica global. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:299-309.
7. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol.* 1990;15:827-32.
8. Wayhs R, Zelinger A, Raggi P. High coronary artery calcium scores pose an extremely elevated risk for hard events. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:225-30.

9. Mendoza-Rodríguez V, Llerena Rojas LR, Olivares Aquiles EW, Cabrera Rego JO, Armas NB, Hernández Ricardo J. Puntaje de calcio y severidad de la enfermedad coronaria. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 2010;16:84-98.
10. Mendoza-Rodríguez V, Llerena Rojas LR, Torres Miranda S, Olivares Aquiles EW, Cabrera Rego JO, Fernández Herrera K, et al. Utilidad del score de calcio en el diagnóstico de enfermedad coronaria obstructiva. *Rev Cubana Invest Biomed.* 2010;29(4).
11. Bertomeu V, Cordero A, Quiles J, Mazón P, Aznar J, Bueno H. Control de los factores de riesgo y tratamiento de los pacientes con cardiopatía isquémica: Registro TRECE. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:807-11.
12. Marrugat J, Sala J, Elosua R, Ramos R, Baena-Díez JM. Prevención cardiovascular: avances y el largo camino por recorrer. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63(Supl 2):49-54.
13. Blaha M, Budoff MJ, Shaw LJ, Khosa F, Rumberger JA, Berman D, et al. Absence of coronary artery calcification and all-cause mortality. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2009;2:692-700.
14. Bild DE, Detrano R, Peterson D, Guerci A, Liu K, Shahar E, et al. Ethnic differences in coronary calcification: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation.* 2005;111:1313-20.
15. Moselewski F, Christopher JO, Achenbach S, Ferencik M, Massaro J, Nguyen A. Calcium concentration of individual coronary calcified plaques as measured by multidetector row computed tomography. *Circulation.* 2005;111:3236-41.
16. Herzog C, Zangos S, Zwerner P, Costello P, Vogl TJ, Schoepf J. CT of coronary artery disease. *Thorac Imaging.* 2007;22:40-48.
17. Topol EJ, Nissen SE. Our preoccupation with coronary luminology. The dissociation between clinical and angiographic findings in ischemic heart disease. *Circulation.* 1995;92:2333-42.
18. Mintz GS, Painter JA, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, et al. Atherosclerosis in angiographically "normal" coronary artery reference segments: an intravascular ultrasound study with clinical correlations. *J Am Coll Cardiol.* 1995;25:1479-85.
19. Kannel WB. Risk factors for atherosclerotic cardiovascular outcomes in different arterial territories. *J Cardiovasc Risk.* 1994;1:333-39.
20. Nasir K, Budoff MJ, Wong ND, Scheuner M, Herrington D, Arnett DK, et al. Family history of premature coronary heart disease and coronary artery calcification. Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation.* 2007;116:619-26.
21. Rodríguez-Granillo GA, Rosales MA, Madeo M, Díez E, Rodríguez AE. Factores de riesgo y extensión de la enfermedad coronaria evaluada por angiografía coronaria no invasiva. *Rev Argent Cardiol.* 2008;76:112-117.

22. Morcillo C, Valderas JM, Roca JM, Oliveró R, Núñez C, Sánchez M, et al. La determinación de calcio coronario con tomografía computarizada en la evaluación del riesgo cardiovascular: un estudio descriptivo. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:268-75.
23. Valdés AN, Wolfe ML, Tate HC, Gefter W, Rut A, Rader DJ. Association of traditional risk factors with coronary calcification in persons with a family history of premature coronary heart disease: The study of the inherited risk of coronary atherosclerosis. *J Invest Med.* 2001;49:353-61.
24. Folsom AR, Evans GW, Carr JJ, Stillman AE. Association of traditional and nontraditional cardiovascular risk factors with coronary artery calcification. *Angiology.* 2004;55:613-23.
25. Donghee K, Su-Yeon C, Eue-Keun C, Jung-Won S, Whal L, Young SK. Distribution of coronary artery calcification in an asymptomatic Korean population: association with risk factors of cardiovascular disease and metabolic syndrome. *Korean Circ J.* 2008;38:29-35.
26. Robinson JG, Wang S, Smith BJ, Jacobson TA. Meta-analysis of the relationship between non-high-density lipoprotein cholesterol reduction and coronary heart disease risk. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:316-22.
27. Cooney MT, Dudina A, De Bacquer D, Wilhelmsen L, Sans S, Menotti A, et al. HDL cholesterol protects against cardiovascular disease in both genders, at all ages and at all levels of risk. *Atherosclerosis.* 2009;206:611-16.

Recibido: 15 de septiembre del 2012.

Aprobado: 12 de octubre del 2012.

Dr. *Eddy W. Olivares Aquiles*. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba. Correo electrónico: aquiles@iccv.sld.cu