

## Valor de la grasa epicárdica en el diagnóstico de aterosclerosis coronaria previo a cirugía valvular

Dra. Joanna de Zayas Galguera✉, Dra. Aylene Pérez Barreda, Dr. Francisco Vázquez Castro, Dr. Ronald Aroche Aportela y Dra. Katia Ravelo Llanes

Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 29 de agosto de 2015

Aceptado: 6 de octubre de 2015

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

**GE:** grasa epicárdica

**CIMEQ:** Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ J de Zayas Galguera

CIMEQ. Calle 216 y 11B. Rpto. Siboney, Playa, CP 12100. La Habana, Cuba.

Correo electrónico:

[dgalguer@fcf.uh.cu](mailto:dgalguer@fcf.uh.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La grasa epicárdica ha mostrado estar relacionada no sólo con la aterosclerosis clínica, sino también con la subclínica.

**Objetivo:** Determinar el valor de la grasa epicárdica en el diagnóstico de aterosclerosis coronaria en pacientes con valvulopatía.

**Método:** Se estudiaron 62 pacientes programados para cirugía de sustitución valvular con previa realización de coronariografía invasiva. Antes de la cirugía se realizó la medición de la grasa epicárdica a través de ecocardiograma. Se determinaron la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, así como el índice de validez y las razones de verosimilitud para pruebas positivas o negativas.

**Resultados:** El 88,7 % de los pacientes con valvulopatía no tuvieron lesiones en las arterias coronarias. Los parámetros más relevantes obtenidos de la medición de la grasa epicárdica fueron sensibilidad de 78 % y valor predictivo negativo de 93 %, y una razón de verosimilitud positiva y negativa de 2,23 y 0,34, respectivamente.

**Conclusiones:** El grupo de pacientes con lesiones coronarias significativas mostraron mayores valores de grasa epicárdica que el grupo sin lesiones coronarias, lo que demuestra la validez diagnóstica de dicha prueba para la detección de aterosclerosis coronaria en los pacientes estudiados.

**Palabras clave:** Aterosclerosis, Enfermedad coronaria, Grasa epicárdica, Valvulopatía, Valor diagnóstico

### *Significance of epicardial fat in the diagnosis of coronary atherosclerosis before heart valve surgery*

### ABSTRACT

**Introduction:** Epicardial fat has been shown to be related not only with clinical atherosclerosis, but also with subclinical atherosclerosis.

**Objective:** To determine the significance of epicardial fat in the diagnosis of coronary atherosclerosis in patients with valvular heart disease.

**Method:** The study included 62 patients scheduled for valve replacement surgery who had previously undergone invasive coronary angiography. Before surgery, epicardial fat measurement was performed by echocardiogram. Sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values were determined, as well as the validity index and

likelihood ratios for positive and negative tests.

**Results:** 88.7% of patients with heart valve disease had no lesions in the coronary arteries. The most relevant parameters obtained from the measurement of epicardial fat were 78% sensitivity and 93% negative predictive value, and a ratio of positive and negative likelihood of 2.23 and 0.34 respectively.

**Conclusions:** The group of patients with significant coronary lesions showed higher levels of epicardial fat than the group without coronary lesions. It confirms the diagnostic validity of this test for the detection of coronary atherosclerosis in the study patients.

**Key words:** Atherosclerosis, Coronary artery disease, Epicardial adipose tissue, Heart valve disease, Diagnosis

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años se ha producido un gran avance de las técnicas de imagen que permiten la visualización y caracterización de las placas de aterosclerosis, así como su progresión o regresión. Además, una vez que se detecta enfermedad aterosclerótica en un territorio se puede asumir que todos los otros están afectados, dado lo difuso de esta enfermedad<sup>1</sup>.

Existen técnicas invasivas\* y no invasivas para la detección temprana de la carga aterosclerótica del sistema arterial. Dentro de las técnicas incruentas se encuentra la determinación de la grasa epicárdica (GE) por ecocardiografía. El tejido adiposo epicárdico es una grasa visceral depositada en la superficie de los ventrículos y el ápice. Su origen embriológico es similar al tejido visceral intrabdominal. Muchos estudios han mostrado que la GE no es solo un depósito anatómico, sino que también puede constituir una superficie de citoquinas proinflamatorias relacionadas con la enfermedad arterial coronaria<sup>2</sup>.

La GE y mesentérica, específicamente la del omento mayor, tienen su origen embriológico en la hoja esplácnica del mesoderma, con capacidad de producción de mediadores inflamatorios como la interleucina 6, factor de necrosis tumoral y monocitos quimiotácticos, en pacientes con enfermedad coronaria significativa, expresados en los ARN mensajeros. Además, la GE ha mostrado estar relacionada no sólo con la aterosclerosis clínica, sino también con la subclínica, el hígado graso no alcohólico, la diabetes, el síndrome de insulino-resistencia y la hipertensión arterial<sup>2,3</sup>.

Por tal motivo ha sido considerada como un posible indicador de riesgo cardiovascular. La ecocardiografía transtorácica, la resonancia magnética y la tomografía computarizada multicorte se han proclamado los métodos tradicionales de su cuantificación. Sin embargo,

el ecocardiograma constituye la técnica más utilizada por su mayor accesibilidad, inocuidad y bajo costo<sup>4</sup>.

Las enfermedades valvulares representan entre el 10 - 20 % de todas las enfermedades cardiovasculares en los países desarrollados. Se presentan normalmente a una edad más avanzada y, por ello, la presencia de comorbilidades, que conllevan aumento de riesgo, es mayor, por lo que la toma de decisiones sobre una posible intervención suele ser compleja<sup>5</sup>.

La indicación de coronariografía en pacientes con enfermedad valvular es recomendada de forma rutinaria previa a la realización de cirugía, basado en estudios que demuestran que la presencia de enfermedad coronaria significativa asociada, es un factor predictor de mortalidad perioperatoria<sup>4,5</sup>.

Aunque existen diferentes estudios que analizan la prevalencia de la lesión coronaria en pacientes con afección valvular, son escasas las estrategias descritas para intentar predecir la presencia en ellos de coronariopatía al utilizar los datos clínicos, factores de riesgo y la aplicación de técnicas no invasivas, como es precisamente la cuantificación de la GE para la detección de enfermedad coronaria, como se explicó anteriormente<sup>6-8</sup>.

No existe precedente de estudios comparativos sobre la efectividad de la medición de la GE para el diagnóstico de enfermedad coronaria significativa en pacientes valvulares, lo que motivó a realizar esta investigación, cuyo objetivo no fue otro que evaluar el valor diagnóstico de la GE respecto a la aterosclerosis coronaria previo a cirugía valvular. Para lograr este propósito se identificó la relación entre la presencia de lesiones coronarias significativas con la GE para este grupo de pacientes, así como también determinar su sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo para el diagnóstico de enfermedad coronaria

en pacientes con valvulopatías.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en los pacientes llevados a cirugía de reemplazo valvular en el Cardiocentro del Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ) de La Habana, Cuba, en el período de junio de 2014 a junio de 2015.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes ingresados en el Servicio de Cardiología con diagnóstico de valvulopatía pendiente a tratamiento quirúrgico, que cumplieron con los criterios de selección.

### Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos, programados para cirugía valvular electiva.
- Pacientes con coronariografía prequirúrgica realizada.
- Pacientes que estuvieron de acuerdo en participar en el estudio.

### Criterios de exclusión

- Revascularización coronaria previa.
- Cardiopatía isquémica confirmada.
- Negación del paciente a participar en la investigación.

La muestra quedó conformada por 62 pacientes del total de los ingresados, a los cuales se les realizaron todos los estudios.

### Variables

Valvulopatías: Los diagnósticos de estenosis e insuficiencia aórtica y mitral, y doble lesión valvular se establecieron según la clasificación de las valvulopatías de la guía de enfermedades valvulares de la ACC/AHA (siglas en inglés de Colegio Estadounidense de Cardiología y Asociación Estadounidense del Corazón) del 2014<sup>9</sup>.

Grasa epicárdica: Espacio o zona cercana al ventrículo derecho con disminución de la ecorreflectividad comparada con el pericardio subyacente, se expresó en mm.

Enfermedad coronaria: Se refiere a la clasificación de lesiones coronarias de la ACC/AHA modificada por Ellis<sup>10</sup>.

- Significativa: Presencia de al menos una lesión coronaria de más del 50 % de la luz arterial.

- No significativa: Presencia de lesiones menores del 50 % de la luz arterial. Para esta investigación se incluye también la ausencia de lesiones.
- Grado de estenosis coronaria: Se refiere al porcentaje de estrechamiento de la luz del vaso arterial coronario.

### Medición de la GE por ecocardiografía

La GE fue medida en la vistas de eje largo y corto paraesternales, con el paciente en decúbito lateral izquierdo y el transductor S5-1 para estudios cardiovasculares, con frecuencia de 3,5 MHz, el cual fue ubicado en el III-IV espacio intercostal izquierdo hacia la línea paraesternal. Fue identificada como se describió previamente y medida en diástole. Se obtuvo un promedio de las mediciones de ambos ejes.

### Coronariografía

Se emplearon las técnicas clásicas de este procedimiento para los abordajes de la arteria femoral (punción), radial (punción) o braquial derecha (disección).

Se utilizó el equipo Integrís HM 3000 (*Philips Medical Systems Nederland B.V.*) con el programa de cuantificación propio de esta compañía para la angiografía coronaria cuantitativa. Las imágenes obtenidas fueron almacenadas en discos duros y compactos.

Se empleó el contraste yodado iónico Urografina 76 % (*Schering*) en cantidades de 3 a 8 ml por inyección y las dosis de heparina habituales durante el procedimiento.

### Análisis estadístico

Se utilizaron las historias clínicas de los pacientes ingresados para obtener toda la información necesaria. El instrumento estadístico fue el programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versión 15.0. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencia y en porcentaje, y las cuantitativas continuas en valores de media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según su distribución.

La prueba no paramétrica de U Mann-Whitney y el coeficiente de correlación de Pearson fueron usados para comparar y determinar la asociación de dos grupos de variables continuas, de acuerdo a las características de su distribución. Se tomó como intervalo de confianza el 95 %, con una  $p < 0.05$  para la aceptación e interpretación de los resultados.

La sensibilidad y especificidad de la GE para la detección de enfermedad coronaria significativa fueron

evaluadas mediante curvas ROC (siglas en inglés de característica operativa del receptor o curva de rendimiento diagnóstico).

Además se calcularon los valores predictivos positivos y negativos, y la razón de verosimilitud negativa y positiva para la GE, lo que permitió evaluar así la seguridad de dichas pruebas

## RESULTADOS

En el estudio predominó el sexo masculino, que representó más de la mitad de los pacientes (64,5 %). La edad promedio fue de  $60 \pm 9,88$  años, con mínima de 45 y máxima de 78 años.

Los factores de riesgo más frecuentes en ambos tipos de valvulopatías (**Tabla 1**) fueron, de forma general, la hipertensión arterial (50 %), el tabaquismo (29,0 %), las dislipidemias (22,6 %) y la diabetes mellitus (16,1 %).

El 11,3 % de los pacientes presentó lesiones significativas en las arterias coronarias, lo cual fue más frecuente en los que tenían estenosis aórtica (**Tabla 2**).

**Tabla 1.** Distribución de los pacientes según tipo de valvulopatía y factores de riesgo (n=62).

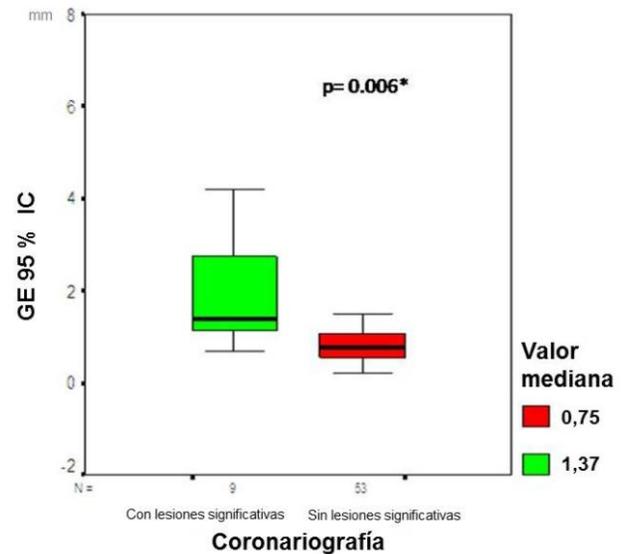
Factores de riesgo	Valvulopatía				Total	
	Aórtica		Mitral		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
HTA	15	24,2	16	25,8	31	50
Tabaquismo	13	20,9	6	9,68	18	29,0
DM	7	11,3	3	4,8	10	16,1
Dislipidemias	9	14,5	5	8,1	14	22,6

Fuente: Ficha de recolección de datos. DM, diabetes mellitus; HTA, hipertensión arterial.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según tipo de valvulopatía y resultado de la coronariografía.

Valvulopatía	Enfermedad coronaria				Total	
	Significativa		No significativa		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Estenosis aórtica	5	8,1	18	29,0	23	37,1
Insuficiencia aórtica	1	1,6	7	11,3	8	12,9
Estenosis mitral	1	1,6	6	9,7	7	11,3
Insuficiencia mitral	2	3,2	15	24,2	17	27,4
Doble lesión valvular	-	-	7	11,3	7	11,3
Total	9	11,3	53	88,7	62	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.



**Gráfico 1.** GE según la presencia o no de lesiones coronarias significativas. \*Prueba U de Mann-Whitney.

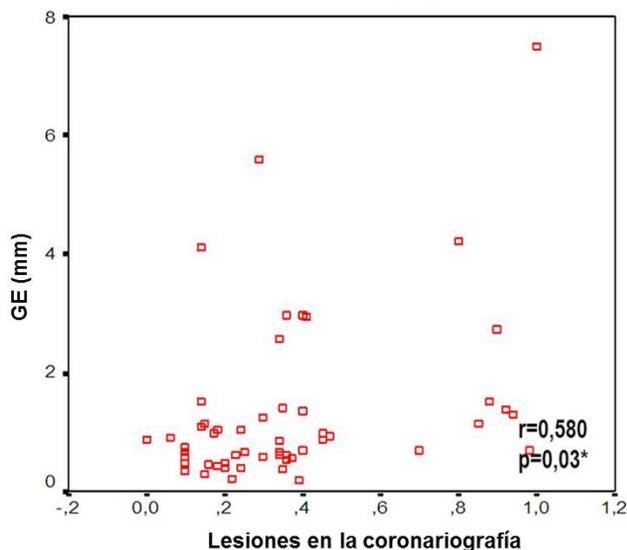
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Los valores de GE en los pacientes con enfermedad coronaria significativa, tuvieron valores mayores de mediana (1,37 mm) que aquellos pacientes sin lesiones significativas (0,75 mm), lo que representó una diferencia estadística significativa ( $p=0,006$ ) (**Gráfico 1**).

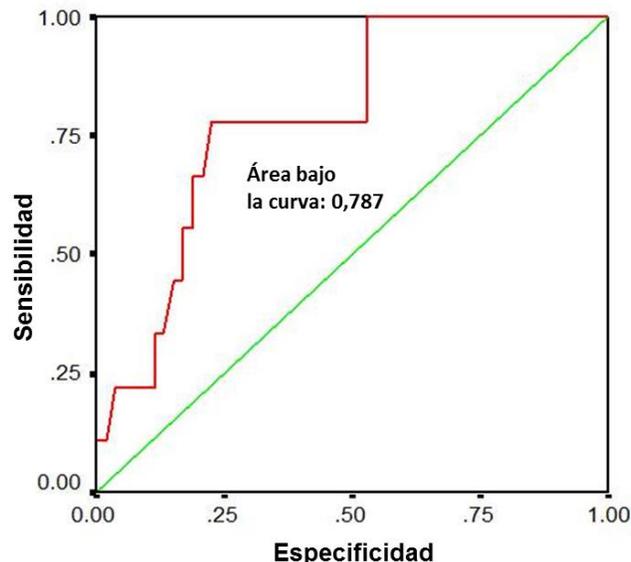
Se observó que la GE resultó estar estrechamente vinculada con la presencia de lesiones en las coronarias, así como que presentó un incremento lineal en relación con el mayor grado de estenosis en estas arterias ( $r=0,580$  con  $p<0,05$ ) (**Gráfico 2**).

Al evaluar los parámetros de rendimiento diagnóstico para predecir la enfermedad arterial coronaria significativa, mediante la medición de la GE, se observó que: para un valor de corte de 0,95 mm, la sensibilidad fue de 77,8 % y la especificidad, de 65,2 %; los valores predictivos positivo y negativo fueron de 25 y 93 %, respectivamente; la razón de verosimilitud positiva fue de 2,23 y la negativa de 0,34; y el índice de validez, de 0,56.

En un 25 % de los pacientes con GE mayor que 0,95 mm se



**Gráfico 2.** Relación de la GE con la presencia o no de lesiones coronarias significativas. r: Coeficiente de correlación de Pearson. Fuente: Ficha de recolección de datos.



**Gráfico 3.** Curva ROC para la evaluación de la sensibilidad y especificidad de la medición de la GE en la detección de enfermedad coronaria. Los segmentos diagonales son producidos por los empates. Fuente: Ficha de recolección de datos.

comprobó la presencia de enfermedad coronaria significativa y que para ese mismo valor de corte se obtuvo que el 93 % de los que presentaron valores inferiores a este, estaban efectivamente sanos (o sin lesiones coronarias significativas). Un resultado de GE mayor que 0.95 mm es, por tanto, dos veces más probable en un paciente con enfermedad coronaria significativa que en uno con coronarias normales o sin lesiones significativas.

Los resultados obtenidos se graficaron mediante curvas ROC y se obtuvo un área bajo la curva de 0.787 (Gráfico 3), por lo que la determinación de la GE aportó información importante con valor para el diagnóstico de la enfermedad coronaria en los pacientes estudiados.

## DISCUSIÓN

Con el desarrollo tecnológico empleado en la investigación médica, cada vez se aboga más por la implementación de procedimientos no invasivos para la evaluación de riesgo de aterosclerosis, tras aplicar cualquier índice de riesgo clínico; sin embargo, no existen grandes estudios que comparen diferentes estrategias. La detección o exclusión de aterosclerosis pudiera beneficiar a los pacientes asintomáticos, pues más del 85 % de los que padecen enfermedades valvulares con criterio quirúrgico no presentan síntomas sugestivos de isquemia, ni lesiones en la coronariografía;

pero, a pesar de ello, por protocolo, se le debe realizar este procedimiento invasivo, en dependencia de la edad del paciente<sup>11</sup>.

Por ello se planteó como objetivo determinar el valor de la GE en el diagnóstico de aterosclerosis coronaria en pacientes con valvulopatía.

El sexo masculino predominó entre los pacientes con afección valvular, lo cual está en relación con el hecho de que la mayor proporción de ellos tenía edades entre los 55 y 76 años, momento en que las enfermedades cardiovasculares son más frecuentes en el hombre, pues la mujer está protegida por factores hormonales conocidos en esta etapa de la vida y la incidencia en ellas es mayor después de los 70 años. Coincide este resultado con los obtenidos por investigadores nacionales del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, del Hospital Hermanos Ameijeiras, y del Cardiocentro Ernesto Che Guevara<sup>7</sup>; tanto con respecto al género, como con las edades de los pacientes intervenidos. Similares son los datos presentados por varios autores internacionales<sup>12,13</sup>.

En los pacientes con valvulopatía aórtica y mitral la hipertensión arterial fue el factor de riesgo más frecuente, mientras el tabaquismo estuvo en segundo lugar en los aórticos, lo cual está en correspondencia con los factores de riesgo mayores descritos en el estudio Framingham<sup>12</sup>.

En una investigación realizada en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras<sup>7</sup>, sobre los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes llevados a recambio valvular, se obtuvo mayor representación del tabaquismo en los pacientes con valvulopatía aórtica, lo cual se corresponde con los de esta investigación.

Varias han sido las publicaciones<sup>13</sup> sobre la prevalencia de lesiones coronarias en los pacientes con enfermedades valvulares. Estudios norteamericanos y del norte de Europa presentan cifras entre 30 y 50 %; sin embargo, en trabajos realizados por investigadores españoles estos valores descienden hasta 10-20 %<sup>13</sup>.

En Cardiocentro CIMEQ, desde el año 2001, ha ido aumentando paulatinamente la realización de coronariografías en este tipo de pacientes, relacionado con el aumento de la actividad quirúrgica correspondiente a la cirugía valvular. Se obtuvo como prevalencia desde esa fecha hasta julio de 2014 el 17 %, lo cual está en correspondencia con los valores que se han obtenido en investigaciones españolas. Asimismo, en el presente trabajo se mostró de manera similar con un valor de 11,5 %, si se tiene en cuenta que el período estudiado fue menor<sup>7</sup>.

Los pacientes con lesiones significativas en las coronarias fueron más frecuentes en el grupo con valvulopatías aórticas. Está bien establecido que la primera causa de reemplazo valvular es precisamente la estenosis aórtica, especialmente de causa degenerativa, ella se presenta en pacientes en las edades tardías de la vida, donde precisamente las enfermedades ateroscleróticas tienen una mayor presentación. Además, en los pacientes con enfermedad valvular aórtica, se producen una serie de trastornos con proliferación y cambios inflamatorios en la aorta, con acumulación de lípidos, que contribuyen a aumentar el riesgo de padecer enfermedad arterial obstructiva<sup>8</sup>.

Los datos antes mencionados concuerdan con los encontrados por Gómez Doblaz *et al.*<sup>6</sup>, quienes en su investigación obtuvieron una prevalencia de estenosis coronaria, en la población de pacientes valvulares, de 13,4 %. Además en este mismo estudio se halló mayor prevalencia de enfermedad coronaria en los pacientes con estenosis aórtica en relación con otras valvulopatías. Este hecho ya ha sido detectado por otros trabajos<sup>14,15</sup> y aparece ligado a la edad y a los factores de riesgo de aterosclerosis.

Similares también son los datos encontrados en cuanto a la prevalencia de lesiones coronarias en los

pacientes con valvulopatía en otros artículos publicados de la península Ibérica, que oscila entre 10,7 y 20,3 % en el conjunto global de todas las valvulopatías<sup>16,17</sup>.

La cuantificación de la GE representa uno de los métodos no invasivos que ha surgido desde hace varios años relacionado con la enfermedad coronaria. Recientes estudios en poblaciones asiáticas y europeas han demostrado una asociación significativa entre el grosor de la GE medido por ecocardiografía con la presencia de enfermedad coronaria, al mostrar valores de corte de GE con aceptable valor predictivo<sup>18,19</sup>.

Iacobellis *et al.*<sup>20</sup> y Djaber *et al.*<sup>21</sup>, demostraron recientemente que la medición ecocardiográfica de la GE muestra una asociación significativa con la presencia de enfermedad coronaria significativa, independiente de la obesidad corporal total.

Recientemente se realizó una tesis doctoral<sup>22</sup> con el objetivo de evaluar la GE como marcador de riesgo cardiometabólico en 250 pacientes cubanos, 185 de ellos tenían EC; de los cuales el 57,8 % tenía diagnóstico clínico de síndrome coronario agudo y el 42,2 % restante, cardiopatía isquémica estable. Se obtuvo un rango de GE de 1,5 mm hasta un máximo de 18 mm, con un grosor medio general en el grupo de estudio de 6,1±2,8 mm. Los valores medios de GE fueron bastante similares para hombres y mujeres (5,85±2,8 vs. 6,25±2,8 mm, respectivamente), sin existir asociación significativa entre ellos (p=0.283). Por otro lado, se estudió la asociación de la GE con la enfermedad coronaria significativa y se observó que el valor de corte de GE con mejor sensibilidad y especificidad, en relación con la enfermedad coronaria significativa, fue 5,2 mm (65,4 % y 61,5 %, respectivamente), con valores predictivos positivo y negativo de 0,63 y 0,64 respectivamente.

El estudio clínico "Relación de la GE con el grosor íntima-media carotídeo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2", concluyó que estas dos variables se encuentran aumentadas en este grupo de pacientes y que existe correlación entre ellas. Además se observó que los pacientes con valores mayores de 6,3 mm de espesor de GE tenían un riesgo mayor de aterosclerosis subclínica<sup>2</sup>.

Eroglu *et al.*<sup>23</sup>, realizaron un estudio sobre la correlación de los valores de la GE con la prevalencia de enfermedad coronaria significativa, donde obtuvieron que el tejido adiposo epicárdico mayor e igual que 5,2 mm tenía un 85 % de sensibilidad y 81 % de especifici-

dad (área bajo la curva ROC 0,914,  $p < 0.001$ ). En otros estudios se obtuvieron resultados similares<sup>24,25</sup>.

Los resultados obtenidos en el estudio que se presenta están en correspondencia con los trabajos antes referidos. La cifra mediana obtenida en los pacientes valvulares con lesiones coronarias significativas fue de 1,37 mm y se encontró un índice de confiabilidad significativo al comparar los valores de GE con los pacientes sin enfermedad coronaria detectada.

En el presente trabajo se obtuvo que valores mayores a 0,9 mm de GE tenían una sensibilidad de 77 % y especificidad de 65 %, con área bajo la curva ROC de 0,787, lo cual es similar a los resultados de la literatura internacional.

El valor predictivo positivo y negativo se comportaron de manera similar a los encontrados en estudios nacionales antes propuestos<sup>7,15,22</sup>.

Se puede concluir que las técnicas de imagen no invasivas, en este caso la GE, apoyadas en la clínica, son de gran importancia en la valoración y la prevención de la enfermedad coronaria. Al encontrarse todas en pleno desarrollo, es de esperar que haya nuevos adelantos en un futuro cercano que modifiquen sustancialmente sus actuales indicaciones, incluso la fusión de algunas de ellas. La técnica ideal es la que no requiera radiaciones ni contraste y pueda aplicarse incluso a pacientes de alto riesgo, o al menos la que necesite una dosis mínima de radiaciones y contraste con equipos de alta resolución.

## CONCLUSIONES

El grupo de pacientes con lesiones coronarias significativas mostró valores de GE mayores que el grupo sin lesiones coronarias, con correlación entre ellas, lo que demuestra la validez diagnóstica de dicha prueba para la detección de aterosclerosis coronaria en los pacientes estudiados. La GE presentó aceptables valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo, para predecir enfermedad coronaria significativa.

---

### Nota del Editor

\* **Invasiva**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es "invasiva/o". Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos

diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruenta**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresivas**, **penetrantes**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar invasivo/a debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de técnica diagnóstica.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Llerena-Rojas LR, Peix-González A, Valiente-Mustelier J. Técnicas de imagen no invasivas en la valoración y la prevención de la enfermedad coronaria. *Rev Esp Cardiol*. 2011;11(Supl. E):36-44.
2. Cetin M, Cakici M, Polat M, Suner A, Zencir C, Ardic I. Relation of epicardial fat thickness with carotid intima-media thickness in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2013 [citado 28 Jul 2015];2013:769175. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3665232/pdf/IJE2013-769175.pdf>
3. De Vos AM, Prokop M, Roos CJ, Meijs MF, van der Schouw YT, Rutten A, *et al*. Peri-coronary epicardial adipose tissue is related to cardiovascular risk factor and coronary artery calcification in post-menopausal women. *Eur Heart J*. 2008;29:777-83.
4. Rajaram V, Pandhya S, Patel S, Meyer PM, Goldin M, Feinstein MJ, *et al*. Role of surrogate markers in assessing patients with diabetes mellitus and the metabolic syndrome and in evaluating lipid-lowering therapy. *Am J Card*. 2004;93:32C-48C.
5. Okyay K, Balcioglu AS, Tavi Y, Tacoy G, Turkoglu S, Abaci A. A relationship between echocardiographic subepicardial adipose tissue and metabolic syndrome. *Int J Cardiovasc Imag*. 2008;24:577-83.
6. Gómez Doblaz JJ, Jiménez Navarro M, Rodríguez Bailón I, Alonso Briales JH, Hernández García JM. Coronariografía preoperatoria en pacientes valvulares. Análisis de probabilidad de lesión coronaria. *Rev Esp Cardiol*. 2010;51:756-61.
7. Nafeh M, Hernández R, Carballo N, Villar A, Guevara L, Chaos N, *et al*. Resultados de la revascularización coronaria en el cardiocentro del Hospital «Hermanos Ameijeiras», en un período de 20 años. *Rev Cubana Cir* [Internet]. 2011 [citado 28 Jul 2015];50:54-72. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932011000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932011000100005&lng=es)

8. Iscan HZ, Kandemir O, Gol MK, Saritas A, Tasdemir O. Coronary reoperations without the use of cardiopulmonary bypass. *Cardiovasc Surg*. 2003;11:155-8.
9. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Guyton RA, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2014;129:2440-92.
10. Ellis SG, Vandormael MG, Cowley MJ, Cowley MJ, DiSciascio G, Deligonul U, et al. Coronary morphologic and clinical determinants of procedural outcome with angioplasty for multivessel coronary disease: Implications for patient selection. *Circulation*. 1990;82:1193-202.
11. Muntendam P, McCall C, Sanz J, Falk E, Fuster V; High-Risk Plaque Initiative. The Biolmage study: Novel approaches to risk assessment in the primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease – study design and objectives. *Am Heart J*. 2010;160:49-57.
12. Torrents A, Esplugas E, Jara F, Mauri J. ¿Ha variado desde 1980 la indicación de coronariografía preoperatoria en pacientes valvulares? Estudio prospectivo de 300 nuevos casos consecutivos. *Rev Esp Cardiol*. 1988;41:586-9.
13. Muñoz San José JC, de la Fuente Galán L, Garcimartín Cerrón I, de la Torre Carpenter M, Bermejo García J, Martín JA, et al. Coronariografía preoperatoria en pacientes valvulares. Criterios de indicación en una determinada población. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50:467-73.
14. Redberg R, Benjamin E, Bittner V, Braun LT, Goff DC, Havas S, et al. ACCF/AHA 2009 Performance measures for primary prevention of cardiovascular disease in adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on performance measures (Writing Committee to Develop Performance Measures for Primary Prevention of Cardiovascular Disease) Developed in collaboration with the American Academy of Family Physicians; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54:1364-405.
15. Pérez Yáñez LM, García Hernández RA. Factores de riesgo coronarios en pacientes con prótesis aórtica durante rehabilitación cardiaca. *Rev Cubana Med [Internet]*. 2013 [citado 28 Jul 2015];52:99-108. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&id=S0034-75232013000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0034-75232013000200003&lng=es)
16. Carreras F, Borrás X, Pons G, Abadal ML, Auge J, Crexells C, et al. Prevalence of coronary artery disease in chronic valvular heart disease. *Eur Heart J*. 1987;8(Supl 2):142 [Resumen].
17. Silaghi A, Piercecchi-Marti MD, Grino M, Leonetti G, Alessi MC, Clement K, et al. Epicardial adipose tissue extent: relationship with age, body fat distribution, and coronaropathy. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:2424-30.
18. Jeong JW, Jeong MH, Yun KH, Oh SK, Park EM, Kim YK. Echocardiographic epicardial fat thickness and coronary artery disease. *Circ J*. 2007;71:536-9.
19. Langheim S, Dreas L, Veschini L, Maisano F, Foglieni C, Ferrarello S, et al. Increased expression and secretion of resistin in epicardial adipose tissue of patients with acute coronary syndrome. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2010;298:H746-53.
20. Iacobellis G, Lonn E, Lamy A, Singh N, Sharma AM. Epicardial fat thickness and coronary artery disease correlate independently of obesity. *Int J Cardiol*. 2011;146:452-4.
21. Djaberi R, Schuijf JD, Van Werkhoven JM, Nucifora G, Jukema JW, Bax JJ. Relation of epicardial adipose tissue to coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol*. 2008;102:1602-7.
22. Cabrera Rego JO. Evaluación ecocardiográfica de la grasa epicárdica como marcador de riesgo cardiometabólico en pacientes cubanos [Tesis doctoral]. La Habana: Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular; 2014.
23. Eroglu S, Sade LE, Yildirim A, Bal U, Ozbicer S, Ozgul AS, et al. Epicardial adipose tissue thickness by echocardiography is a marker for the presence and severity of coronary artery disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009;19:211-7.
24. Bays HE. Adiposopathy is “sick fat” a cardiovascular disease? *J Am Coll Cardiol*. 2011; 57:2461-73.
25. Eiras S, Teijeira-Fernández E, Shamagian LG, Fernández AL, Vázquez-Boquete A, González-Juanatey JR, et al. Extension of coronary artery disease is associated with increased IL-6 and decreased adiponectin gene expression in epicardial adipose tissue. *Cytokine*. 2008;43:174-80.