

BIBLIOGRAFÍA

- Kim JH, Malhotra R, Chiampas G, D'Hemecourt P, Troyanos C, Cianca J, et al. Cardiac arrest during long-distance running races. *N Engl J Med*. 2012;366:130-40.
- Josephson ME. *Clinical cardiac electrophysiology. Techniques and interpretations*. 4.ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 93-113.
- Woelfel AK, Simpson Jr RJ, Gettes LS, Foster JR. Exercise-induced distal atrioventricular block. *J Am Coll Cardiol*. 1983;2:578-81.
- Medeiros-Domingo A, Ackerman MJ. Progressive cardiac conduction disease. En: Zipes DP, Jalife J, editores. *Cardiac electrophysiology: from cell to bedside*. 5.ª ed. Philadelphia: WB Saunders; 2009. p. 779-87.

- Kandolin R, Lehtonen J, Kupari M. Cardiac sarcoidosis and giant cell myocarditis as causes of atrioventricular block in young and middle-aged adults. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011;4:303-9.
- Wilson M, O'Hanlon R, Prasad S, Deighan A, Macmillan P, Oxborough D, et al. Diverse patterns of myocardial fibrosis in lifelong, veteran endurance athletes. *J Appl Physiol*. 2011;110:1622-6.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.revvesp.2014.03.016>

Correlación entre la puntuación de Agatston obtenida por tomografía computarizada cardíaca con y sin contraste en población asintomática



Correlation Between Agatston Scores Obtained by Cardiac Computed Tomography Studies With and Without Contrast in Asymptomatic Population

Sra. Editora:

El sistema para cuantificar el grado de calcificación de las arterias coronarias epicárdicas con una tomografía computarizada (TC) sin contraste fue introducida por Agatston et al mediante la puntuación de Agatston (PA) relacionada con la carga aterosclerótica de un sujeto. Varios estudios han demostrado que la PA es un potente predictor de eventos cardiovasculares y añade información pronóstica a las escalas de riesgo cardiovascular¹. La PA ha permitido refinar la clasificación individual del riesgo cardiovascular, sobre todo de individuos de riesgo intermedio, y su aplicación está recomendada en las recientes guías de prevención cardiovascular. Actualmente, mediante una TC con contraste se puede realizar una coronariografía no invasiva (CNI), lo que permite estudiar la enfermedad arterial coronaria en toda su extensión, calcificada o no, y detectar hasta un 20% de las lesiones ateroscleróticas sin calcificación². Sin embargo, la presencia de contraste dificulta el cálculo de la PA en el mismo estudio, clásicamente validada en TC sin contraste. Varios artículos han validado diferentes metodologías para obtener esta puntuación en el mismo estudio de CNI^{3,4}; sin embargo, pocos trabajos han utilizado *software* actualmente disponible en el mercado.

Recientemente, Otton et al⁵ han validado una nueva metodología que permite obtener esta puntuación en las CNI con un *software* actualmente comercializado.

El objetivo de nuestro estudio es aportar nuestra experiencia sobre la correlación del cálculo de la PA en las CNI aplicando dicha metodología, no reproducida hasta ahora por otros grupos.

Se analizó de manera retrospectiva a 50 individuos asintomáticos sometidos, entre diciembre de 2012 y septiembre de 2013, a un chequeo médico voluntario que incluía una TC cardíaca sin contraste para cuantificar la PA y una CNI. Solo se incluyó a los pacientes que presentaran algún grado de calcificación coronaria en ambos estudios. No se excluyó a ningún paciente por mala calidad del estudio (exceso de ruido o insuficiente opacificación coronaria). La media de edad de la población estudiada era 58 ± 11 años (el 86% varones), con el siguiente perfil de riesgo: tabaquismo, 47%; hipertensión, 45%; dislipemia, 71%; diabetes mellitus, 18%, y puntuación REGICOR, $6,7 \pm 3,7\%$. Ambos estudios (con y sin contraste) se realizaron consecutivamente con un equipo Toshiba Aquilion One y posteriormente se analizaron en una estación de trabajo Vitrea FX v3.1 (Toshiba Medical Systems; Tokio, Japón). Para la cuantificación de la PA en los TC sin contraste, se utilizaron los cortes axiales y la herramienta VScore. Asimismo, en las CNI se utilizaron las reconstrucciones multiplanares curvadas orientadas en eje corto (imágenes *IVUS-like*) adquiridas en el 75% del R-R en adquisición prospectiva y la herramienta SurePlaque, que permite obtener el volumen total de calcio (en mm^3) presente en las placas ateroscleróticas coronarias. Según la metodología publicada, la PA en las TC con contraste se obtendría del producto entre un factor que representa la pendiente de la recta de regresión de los valores de PA obtenidos entre ambas metodologías ($3,13 \text{ UH}/\mu\text{l}$) multiplicado por el volumen total de calcio, utilizando un umbral de 320 UH para

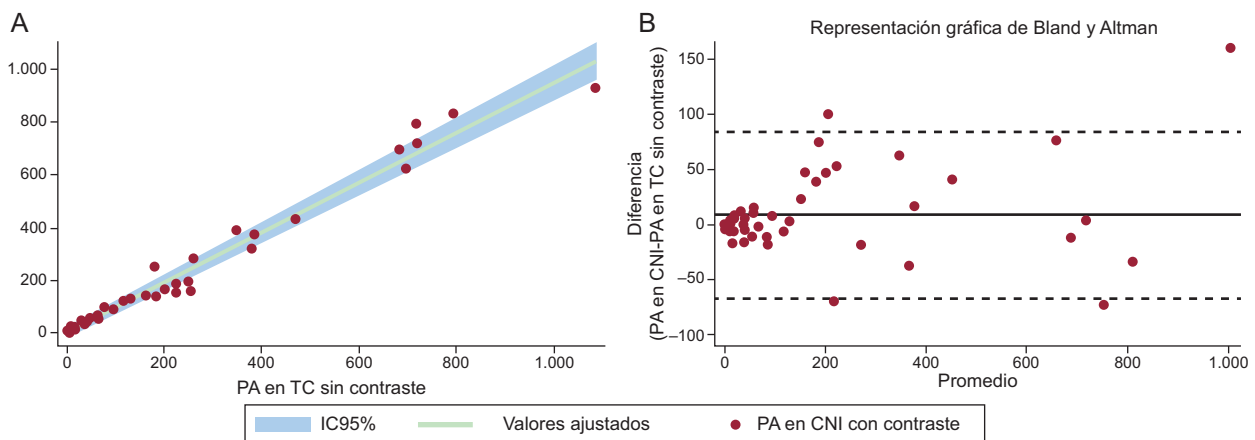


Figura. A: correlación entre las puntuación de Agatston obtenidas mediante tomografía computarizada sin contraste y coronariografía no invasiva (recta de regresión mediante método de Passing-Bablok). B: grado de acuerdo entre las dos puntuaciones de Agatston (gráfico de Bland-Altman). CNI: coronariografía no invasiva; IC95%: intervalo de confianza del 95%; PA: puntuación de Agatston; TC: tomografía computarizada.

Tabla

Análisis de reclasificación de pacientes según la puntuación de Agatston estimada por tomografía computarizada sin contraste y por coronariografía no invasiva

	PA por CNI con contraste			
	1-10	11-100	101-300	> 300
<i>PA por TC sin contraste</i>				
1-10	6	3		
11-100	1	20		
101-300			10	
> 300				10

CNI: coronariografía no invasiva; PA: puntuación de Agatston; TC: tomografía computarizada.

discriminar entre placa de ateroma no calcificada y contraste endoluminal coronario.

En nuestro estudio, la mediana de la PA en los TC sin contraste fue 66,5 [intervalo intercuartílico, 233] y en las CNI, 63,23 [181]. En nuestro modelo de regresión lineal, la correlación entre las PA de los TC con y sin contraste obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,98 ($p < 0,001$), con una pendiente de la recta de regresión de 3,23 (intervalo de confianza del 95% [IC95%], 3,08-3,37) (figura A). De esta manera la ecuación que permite un cálculo más preciso de la PA a partir del volumen total de calcio obtenido en los estudios de CNI fue:

$$PA = 3,2 + 3,23 \times \text{volumen total de calcio (en mm}^3\text{)}$$

El coeficiente de correlación intraclass individual entre la PA en las TC sin contraste y la calculada en las CNI fue de 0,98 (IC95%, 0,97-0,99; $p < 0,001$) y el coeficiente de correlación de concordancia de Lin fue 0,987 (figura B). El análisis de reclasificación de los pacientes en función de una PA clínicamente relevante (> 300), comparando la puntuación de la TC cardiaca con y sin contraste, obtuvo un 100% de concordancia ($\kappa = +1$; $p < 0,001$) (tabla).

En conclusión, obtener la PA en una CNI es factible y se correlaciona adecuadamente con la PA obtenida por la metodología convencional de los TC sin contraste. Este análisis proporciona una información completa de la carga ateroesclerótica coronaria del individuo (presencia de placas no calcificadas

y calcificadas) en una única adquisición, lo que reduce la dosis de radiación recibida por el paciente.

Agradecimientos

Agradecemos a Toshiba Medical Systems su ayuda desinteresada mediante una beca de investigación clínica al investigador principal (David Viladés).

David Viladés^{a,*}, Rubén Leta^a, Abdel-Hakim Moustafa^a, Xavier Alomar^b, Francesc Carreras^a y Guillem Pons-Lladó^a

^aUnidad de Imagen Cardiaca, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, IIB Sant Pau, Barcelona, España

^bDepartamento de Diagnóstico por Imagen, Clínica Creu Blanca, Barcelona, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: dvilades@santpau.cat (D. Viladés).

On-line el 11 de junio de 2014

BIBLIOGRAFÍA

1. Erbel R, Mohlenkamp S, Moebus S, Schmermund A, Lehmann N, Stang A, et al. Coronary risk stratification, discrimination, and reclassification improvement based on quantification of subclinical coronary atherosclerosis: The Heinz Nixdorf Recall study. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56:1397-406.
2. Descalzo M, Leta R, Rossello X, Alomar X, Carreras F, Pons-Llado G. Enfermedad coronaria subclínica por tomografía computarizada multidetector en población asintomática estratificada por nivel de riesgo coronario. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:504-5.
3. Glodny B, Helmelt B, Trieb T, Schenk C, Taferner B, Unterholzner V, et al. A method for calcium quantification by means of ct coronary angiography using 64-multidetector CT: Very high correlation with Agatston and volume scores. *Eur Radiol.* 2009;19:1661-8.
4. Bischoff B, Kantert C, Meyer T, Hadamitzky M, Martinoff S, Schomig A, et al. Cardiovascular risk assessment based on the quantification of coronary calcium in contrast-enhanced coronary computed tomography angiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2012;13:468-75.
5. Otton JM, Lonborg JT, Boshell D, Feneley M, Hayen A, Sammel N, et al. A method for coronary artery calcium scoring using contrast-enhanced computed tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2012;6:37-44.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2014.03.008>