



Utilidad del calcio coronario en la evaluación previa a cirugía cardiaca valvular

RESUMEN

Antecedentes: aunque el calcio coronario tiene valor pronóstico en la población general, en los pacientes que serán operados por enfermedad cardiaca valvular no se conoce su verdadera utilidad.

Objetivo: determinar la utilidad del calcio coronario en la evaluación previa a la cirugía cardiaca valvular.

Material y métodos: estudio de cohorte dinámica que incluyó pacientes mayores de 35 años de edad, de género indistinto, con enfermedad valvular quirúrgica evaluados entre marzo de 2010 y julio de 2013 en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Se les practicaron medición de calcio y angiotomografía coronaria como parte de su evaluación previa a la cirugía. A los pacientes con lesiones coronarias obstructivas (estenosis $\geq 50\%$) se les efectuó coronariografía invasiva.

Resultados: se incluyeron, prospectivamente, 115 pacientes con edad promedio de 54.5 ± 11.4 años. Se observó baja prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y predominio de etiología aórtica. El calcio coronario fue menor de 100 unidades Agatston (UA), riesgo cardiovascular bajo, en 90% de la población, lo mismo que la prevalencia de lesiones coronarias obstructivas (10%). El punto de corte de 120 UA mostró $ABC = 0.95$ para predecir lesiones coronarias significativas. La necesidad de coronariografía invasiva y revascularización fue mayor en el grupo con calcio coronario ≥ 120 UA ($p < 0.001$).

Conclusión: en la evaluación previa a la cirugía cardiaca valvular un puntaje de calcio coronario ≥ 120 UA se asocia con mayor probabilidad de requerir coronariografía invasiva o revascularización; es, por lo tanto, un parámetro útil para decidir continuar con la angiotomografía o referir al paciente directamente a coronariografía. Esto podría significar menores costos y menos exposición a radiación ionizante y a medios de contraste.

Palabras clave: evaluación, cuidados preoperatorios, cirugía de tórax.

Berríos-Bárceñas E¹
Palacios E¹
Meave-González A¹
Laínez-Zelaya J²
Alexanderson-Rosas E³

¹ Departamento de Resonancia Magnética Cardíaca.

² Departamento de Electrofisiología.

³ Departamento de Cardiología Nuclear.

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Juan Badiano 1

14080 México D.F.

Teléfono: (+52)(55) 5573 2911 ext. 1478.

Usefulness of coronary calcium in evaluation prior to heart valve surgery

ABSTRACT

Background: although coronary calcium has predictive value in the general population, in patients who are to undergo surgery for heart valve disease its true usefulness is unknown.

Objective: to determine the utility of coronary calcium assessment prior to valve surgery.

Recibido: 18 de marzo 2014

Aceptado: 30 de marzo 2014

Correspondencia

Berríos-Bárceñas E.

berrios.md@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Berríos-Bárceñas E, Palacios E, Meave-González A, Laínez-Zelaya J, Alexanderson-Rosas E. Utilidad del calcio coronario en la evaluación previa a cirugía cardiaca valvular. Anales de Radiología México 2014;13:88-93.



Material and methods: a dynamic cohort study which included patients over 35 years of age, of indistinct gender, with surgical valve disease. Subjects underwent measurements of calcium and coronary angiotomography as part of their evaluation prior to surgery. Subjects with obstructive coronary lesions (stenosis $\geq 50\%$) underwent invasive coronarography.

Results: from March 2010 through July 2013, 115 patients at Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez in Mexico City were included, prospectively. The average age was 54.5 ± 11.4 years. Low prevalence of cardiovascular risk factors and predominance of aortic etiology was observed. Coronary calcium was below 100 Agatston units (AU), cardiovascular risk low, in 90% of the population, the same as for prevalence of obstructive coronary lesions (10%). The cutoff point of 120 AU showed ABC = 0.95 to predict significant coronary lesions. The need for invasive coronarography and revascularization was greater in the group with coronary calcium ≥ 120 AU ($p < 0.001$).

Conclusion: in the evaluation prior to heart valve surgery a coronary calcium score ≥ 120 AU is associated with a higher likelihood of requiring invasive coronarography or revascularization; it is, therefore, a useful parameter to decide to continue with angiotomography or refer the patient directly to coronarography. This could result in lower costs and exposure to ionizing radiation and contrast medium.

Key words: evaluation, preoperative care, chest x-ray.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas el espectro de la enfermedad valvular ha cambiado y las cirugías valvulares han aumentado en la mayoría de países.¹ La principal causa, a escala mundial, es la valvulopatía aórtica degenerativa, pero en países en vías de desarrollo el origen reumático continúa diagnosticándose con frecuencia.¹ En todo paciente que requiere cirugía cardiaca con circulación extracorpórea es indispensable conocer, previamente, la anatomía coronaria mediante coronariografía invasiva (CI)^{2,3} o angiotomografía coronaria (ATC)⁴ en la búsqueda de lesiones coronarias obstructivas (LCO); esto debido a que su corrección concomitante se asocia con menores morbilidad y mortalidad.⁵

La cuantificación del calcio coronario (CC) por tomografía computada se ha convertido en una

herramienta de gran utilidad en el tamizado de riesgo cardiovascular pues se ha demostrado una relación lineal entre el puntaje y los eventos adversos.⁶ Algunos autores han reportado dicho puntaje en pacientes valvulares quirúrgicos pero sin llegar a un consenso de su utilidad en dicho escenario.^{7,8}

El objetivo de esta investigación fue determinar la utilidad del CC en la evaluación previa a la cirugía cardiaca valvular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población de estudio

Estudio de cohorte dinámica realizado en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, en la Ciudad de México, desde marzo de 2010 hasta julio de 2013. Se incluyeron pacientes de ambos géneros, mayores de 35 años, con enfermedad

valvular quirúrgica, sin contraindicaciones para angiotomografía coronaria (antecedentes de alergia a medio de contraste, creatinina sérica mayor de 2 mg/dL), seleccionados consecutivamente por los cardiólogos de la consulta externa.

Calcio coronario y angiotomografía

A todos los pacientes se les efectuó tomografía computada simple y angiotomografía coronaria contrastada como parte de su evaluación preoperatoria. Inicialmente se midió la frecuencia cardíaca basal. A los pacientes con frecuencia cardíaca mayor de 70 lpm se les administró betabloqueador (metoprolol 5-10 mg intravenoso o atenolol 50-100 mg oral) hasta disminuir la frecuencia cardíaca a menos de 70 lpm. Los estudios se hicieron con tomógrafo de 256 detectores (Somaton Definition Flash; Siemens® Medical Solutions, Forchheim, Alemania). El área de exploración cardíaca se extendió de la carina al diafragma. Mediante el protocolo de baja radiación (120 kV, 50 a 80 mAs) y tomas de 3 mm de espesor con un incremento de 1.5 mm, se adquirieron imágenes simples para cuantificación del CC expresado en unidades Agatson. Se utilizó como medio de contraste iopamidol, 70 a 90 mL (Iopamiron 370, Bayer Schering Pharma®, Berlín, Alemania) seguido de 40 mL de solución salina inyectada con un flujo de 5 mL/s en la vena antecubital a través de un catéter 18 G. La administración del contraste se realizó mediante la técnica de seguimiento de bolo (*bolus tracking*). Las imágenes fueron adquiridas en dirección cráneo-caudal con una colimación de 256 por 0.6, tiempo de rotación de 330 ms, *pitch* de 0.24, voltaje de 120 kV y corriente de 500 a 750 mAs. Las imágenes fueron reconstruidas en sincronización retrospectiva con el electrocardiograma en fases sistólicas y diastólicas de 10 a 90% del intervalo R-R, con incrementos de 10% para cada uno de los pacientes, con un espesor de 0.7 mm e incremento de 0.4 mm utilizando un filtro medio (Kernel B30f) con ventana para mediastino. Todas

las imágenes fueron transferidas y reconstruidas en una estación de trabajo dedicada para estudios cardíacos (Leonardo, Siemens®). El diámetro de vaso coronario mínimo para evaluar fue 1.5 mm. Se definieron como lesiones coronarias obstructivas aquellas con diámetro de obstrucción igual o mayor de 50% del lumen vascular. Los estudios fueron interpretados por un experto en imagen cardiovascular. A todo paciente con lesiones coronarias obstructivas se le practicó coronariografía invasiva por indicación del cardiólogo tratante.

Análisis estadístico

Se realizó el análisis en el programa SPSS Statistics® (versión 20.0). Las variables categóricas se resumieron en frecuencia y porcentaje. Las variables numéricas se resumieron en media y desviación estándar, o mediana y valores mínimo y máximo, según su distribución. Se seleccionó un punto de corte de calcio coronario, para la definición de lesiones coronarias obstructivas, con base en una curva ROC (*receiver operating characteristics*). Se efectuó el análisis de diferencia de proporciones con χ^2 o prueba exacta de Fisher.

RESULTADOS

Se incluyeron 115 pacientes con edad media de 54.5 ± 11.4 años, sin predominio de género y con baja prevalencia de los factores tradicionales de riesgo cardiovascular. Las características generales de la población se resumen en el cuadro 1.

Tenían antecedente de cirugía cardíaca 16 (14%) pacientes. En cuanto a las causas 50 (43.5%) presentaron valvulopatía aórtica, 33 (28.7%) valvulopatía mitral, 16 (14%) valvulopatía múltiple y 16 (14%) valvulopatía aunada con enfermedad de raíz aórtica o coronaria.

Al clasificar a los pacientes por su calcio coronario 79 (68.7%) presentaron puntaje de 0 UA, 24 (20.9%) puntaje de 1 a 100 UA, 7 (6.1%)



Cuadro 1. Características generales de la población

Característica	Total (n = 115)
Edad en años	54.5 ± 11.4
Sexo femenino	62 (53.9%)
Diabetes	16 (13.9%)
Hipertensión arterial	24 (20.9%)
Dislipidemia	15 (13%)
Tabaquismo	26 (22.6%)
EPOC	6 (5.2%)
Ictus	16 (13.9%)
Creatinina sérica (mg/dL)	0.89 ± 0.19
FEVI (%)	60 (15-75)
PSAP (mmHg)	38 (20-105)
Clase NYHA III-IV	18 (15.7%)
EuroScore aditivo, pts.	4 (2-13)

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción de expulsión de ventrículo izquierdo; PSAP: presión asistólica de arteria pulmonar; NYHA: *New York Heart Association*.

puntaje de 101 a 400 UA, 2 (1.7%) puntaje de 401 a 1000 UA y 3 (2.6%) puntaje mayor o igual a 1000 UA (figura 1).

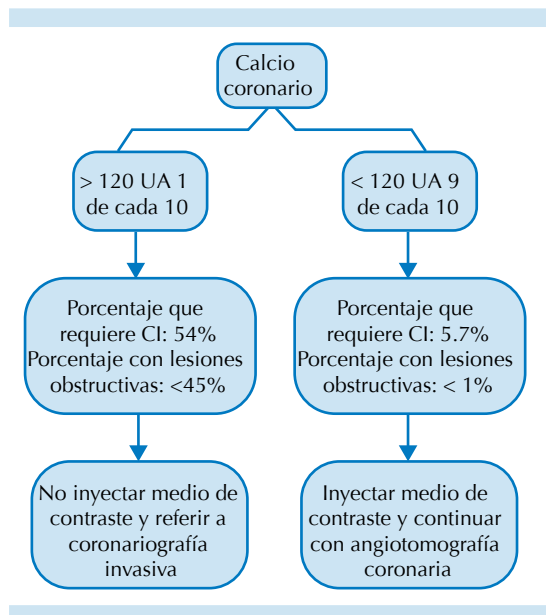


Figura 1. Flujo de decisiones clínicas basadas en el calcio coronario.

La dosis de radiación promedio fue 16 ± 10 mSv y se utilizaron 90 mL (60-190) de medio de contraste. Los resultados de las angiotomografías coronarias (ATC) fueron: 74 (64.3%) casos sin lesiones coronarias, 29 (25.2%) con lesiones intermedias (1 a 49% de estenosis) y 12 (10.4%) con lesiones coronarias obstructivas (LCO); de estas últimas 5 (4.3%) tuvieron estenosis mayor a 70%. Tres pacientes presentaron lesiones en más de un vaso coronario. La distribución de LCO fue: 10 en la arteria descendente anterior, 3 en la arteria coronaria derecha, 1 en el tronco de la coronaria izquierda y 1 en la arteria circunfleja.

Al realizar el análisis de curva ROC se seleccionó un punto de corte de calcio coronario (CC) de 120 UA para la predicción de LCO, con sensibilidad de 80% y especificidad de 95%; área bajo la curva de 0.95. Al clasificar a la cohorte por el punto de corte 104 casos (90%) presentaron menos de 120 UA y, de estos, 6 (5.2%) presentaron LCO por ATC, pero sólo en uno se confirmó por coronariografía invasiva (CI) y requirió revascularización coronaria. Los pacientes con CC mayor o igual a 120 UA fueron 11 casos (10%) y, de ellos, 6 presentaron LCO por ATC; 5 fueron confirmados mediante CI y fueron posteriormente revascularizados.

La necesidad de CI (CC < 120 UA: 5.7% vs. CC ≥ 120 UA: 54.5%, $p < 0.001$) y revascularización (CC < 120 UA: 1% vs. CC ≥ 120 UA: 36.4%, $p < 0.001$) fue significativamente diferente entre los dos grupos.

Al realizar subanálisis por edad los pacientes mayores de 65 años (22 casos, 19%) presentaron mayor proporción de CC ≥ 120 UA ($p = 0.03$) pero no se observó significación estadística para LCO, necesidad de CI o revascularización coronaria.

DISCUSIÓN

Nuestra cohorte estuvo conformada por una población con edad promedio menor a la repor-

tada en otros estudios de enfermedad valvular quirúrgica¹ debido a la mayor prevalencia de enfermedad reumática. Sin embargo, también se incluyeron pacientes mayores de 65 años, los cuales fueron minoría (22, 19%). A pesar de que al analizar por subgrupos de edad los resultados principales no se alteraron, éstos se deben extrapolar con cautela a poblaciones de mayor edad. Debido a este promedio de edad más joven, cupo esperar baja prevalencia de factores de riesgo cardiovascular; sin embargo, los resultados concuerdan con las cohortes que han evaluado el valor pronóstico del CC en la población general. Por lo tanto, podemos considerar que el CC aquí encontrado tiene un significado similar al reportado por otros autores en poblaciones diferentes.⁶

Al analizar al riesgo preprueba de LCO de estos pacientes la mayoría se catalogó en la probabilidad intermedia, por lo que el estudio con ATC es apropiado para descartar LCO y es por ello la prueba de elección.⁴

En cuanto al resultado de la ATC, ningún estudio fue no-diagnóstico, se usaron dosis de radiación y de medio de contraste superiores a los habitualmente usados en CI. Se observó una sobreestimación de las lesiones coronarias, principalmente en la arteria descendente anterior; hallazgo ya observado por otros investigadores⁹ que puede explicarse por mayor atención del interpretador a no subestimar lesiones en el vaso coronario de mayor valor pronóstico.

La adquisición del CC no requiere medio de contraste y es un estudio de bajo costo y muy poca radiación (1 a 2 mSv). Debido al mayor uso de medio de contraste y radiación ionizante en la ATC, contar con una herramienta que sirva para clasificar a estos pacientes en los que pueden continuar con la ATC o deben ser referidos a CI, directamente, puede contribuir al ahorro de recursos económicos por parte del paciente y

a una menor exposición a radiación y a medio de contraste. Con esta finalidad proponemos un flujograma (figura 2) para la toma de decisiones clínicas apoyado en la medición del CC; en él, cerca de 85% de los pacientes con enfermedad valvular prequirúrgica podrán completar su evaluación de anatomía coronaria con ATC sin necesitar CI en ningún momento. En los pacientes con edad menor de 65 años y CC mayor de 120 UA debería suspenderse la continuación de ATC y referirse a CI. En pacientes mayores de 65 años las cifras de CC que ayudarían a tomar esta decisión probablemente sean mayores; sin embargo, no podemos concluir con un valor específico debido a lo limitado de nuestra muestra.

Otra limitación que debe tenerse en cuenta es el carácter unicéntrico de nuestro estudio, al tratarse de un hospital de referencia podríamos tener un sesgo de inclusión en la población. A su vez, la baja prevalencia de LCO debe extrapolarse con cautela a otras poblaciones.

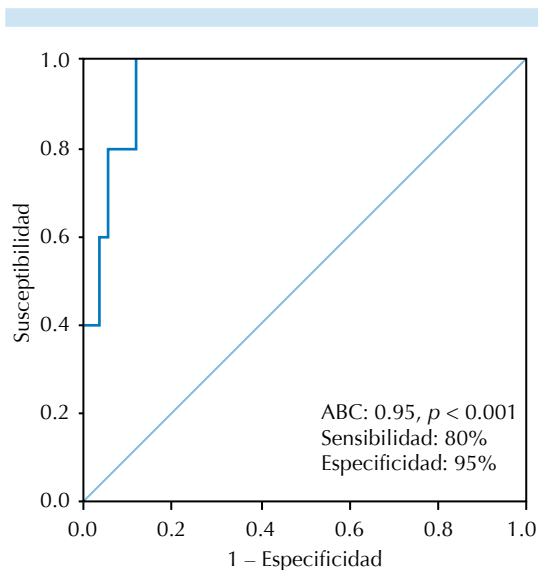


Figura 2. Curva ROC del calcio coronario (> 120 UA) para predecir lesiones coronarias con estenosis > 50%.



CONCLUSIÓN

En la evaluación previa a la cirugía cardíaca valvular, el calcio coronario ≥ 120 UA se asocia con mayores probabilidades de necesitar coronariografía invasiva o revascularización; por ello es un parámetro útil para decidir si se continúa con angiotomografías coronarias o si se refiere al paciente a coronariografía invasiva directamente, lo que podría significar menores costos y menores exposiciones a radiación ionizante y a medios de contraste.

REFERENCIAS

1. Jung B, Vahanian A. Epidemiology of valvular heart disease in the adult. *Nat Rev Cardiol* 2011;(8):162–172.
2. Bonow R, Carabello B, Chatterjee K, et al. ACC/AHA 2006 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *J Am Coll Cardiol* 2006;48(3):e1–148.
3. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, et al. Guía de práctica clínica sobre el tratamiento de las valvulopatías. Grupo de Trabajo sobre el Tratamiento de las Valvulopatías de la Sociedad Europea de Cardiología. *Rev Esp Cardiol* 2007;60(6):625.
4. Taylor A, Cerqueira M, Hodgson J, et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. *J Am Coll Cardiol* 2010;56(XX).
5. Mullany C, Elveback L, Frye R, et al. Coronary Artery Disease and Its Management: Influence on Survival in Patients Undergoing Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol* 1987;(10):66–72.
6. Budoff M, Shaw L, Liu S, et al. Long-Term Prognosis Associated With Coronary Calcification. *J Am Coll Cardiol* 2007;(49):1860–70.
7. Cornily JC, Girard M, Bezon E, et al. Cardiac multislice spiral computed tomography as an alternative to coronary angiography in the preoperative assessment of coronary artery disease before aortic valve surgery: A management outcome study. *Archives of Cardiovascular Disease* 2010;(103):170–175.
8. Gilard M, Cornily JC, Pennec PY, et al. Accuracy of Multislice Computed Tomography in the Preoperative Assessment of Coronary Disease in Patients With Aortic Valve Stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2006;(47):2020–4.
9. Yan R, Miller J, Rochitte C, et al. Predictors of Inaccurate Coronary Arterial Stenosis Assessment by CT Angiography. *J Am Coll Cardiol* 2013;(6):963–72.