

Suplementos

Medwave 2016;16(Suppl 4):e6530 doi: 10.5867/medwave.2016.6530

Actualización en el diagnóstico por imagen de la patología valvular aórtica

Image diagnosis of aortic valve disease: an update

Autor: Miquel Gómez [1,2]

Filiación:

[1] Servicio de Cardiología, Hospital del Mar Parc de Salut Mar, Barcelona, España

[2] Facultad de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

E-mail: mgomezpe@parcdesalutmar.cat

Citación: Gómez M. Image diagnosis of aortic valve disease: an update. *Medwave*2016;16(Suppl 4):e6530 doi: 10.5867/medwave.2016.6530

Fecha de publicación: 16-09-2016

Origen: Este artículo forma parte del Suplemento 4 Especial de Cardiología cuyo editor invitado es el Dr. Alberto Morales Salinas, Cardiocentro "Ernesto Che Guevara", Villa Clara; Grupo Nacional de Cardiología, Ministerio de Salud Pública, Cuba

Palabras clave: aortic stenosis, echocardiography, magnetic resonance imaging, computerized tomography

Resumen

La valvulopatía aórtica es la enfermedad valvular adquirida más común y la que con mayor frecuencia precisa cirugía de recambio valvular en nuestro medio. En este capítulo se revisan las últimas aportaciones científicas en el campo de la imagen cardíaca en esta enfermedad (ecocardiografía, resonancia magnética y tomografía computarizada cardíaca), ya que algunas de ellas han suscitado amplios y animados debates en foros de discusión en los últimos años. Estas aportaciones nos han obligado a reformular algunos criterios diagnósticos, y en buena medida, a repensar el manejo de dicha patología.

Abstract

Aortic valve disease is the most common acquired valvular disease and most often requiring surgical valve replacement in our environment. In this chapter the latest scientific contributions in the field of cardiac imaging in this disease (echocardiography, magnetic resonance imaging and cardiac computed tomography) are reviewed. Some of them have aroused large and lively debates in forums in recent years. These contributions have forced us to rethink some diagnostic criteria, and the management of this disease as well.

Introducción

La patología valvular aórtica, y en concreto, la estenosis aórtica degenerativa, constituye ya la primera causa de cirugía cardíaca, además del creciente número de pacientes que son tratados de forma percutánea (implante valvular aórtico transcáteter, TAVI). El aumento de la esperanza de vida en la población está haciendo que su prevalencia esté aumentando de forma muy notable. La esclerosis de la válvula aórtica está presente en el 25% de la población entre 65 a 74 años y en el 50% de los mayores de 80 años. Por otro lado, la estenosis aórtica se da en el 2% de la población mayor de 65 años, 3% de los mayores de 75 años y en el 4% de los mayores de 85 años [1].

El desarrollo de las técnicas de imagen en cardiología ha mejorado de forma muy notable nuestro conocimiento de la enfermedad valvular aórtica. A continuación se revisan las últimas aportaciones científicas en el campo de la imagen cardíaca en esta enfermedad, tanto en el campo de la ecocardiografía, de la resonancia magnética y de la tomografía computarizada cardíaca.

Ecocardiografía

Cálculo del área valvular aórtica mediante la fórmula de continuidad

Uno de los aspectos que ha suscitado mayor controversia en la literatura reciente, en cuanto al diagnóstico de la estenosis aórtica por ecocardiografía, es el cálculo del área valvular aórtica por la fórmula de continuidad [2]. Como es bien sabido, en la determinación del diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo se encuentra uno de los errores más habituales en el diagnóstico de estos pacientes. Esto es debido a la variabilidad existente en su determinación mediante ecocardiografía 2D en su eje paraesternal longitudinal. Los estudios con ecocardiografía 3D y tomografía computarizada cardíaca nos han enseñado que dicho tracto de salida tiene una forma elíptica, hecho que explica dicha variabilidad en los cálculos. La fórmula de continuidad asume que el del tracto de salida del ventrículo izquierdo es una estructura circular perfecta, lo que afectará al resultado del área valvular aórtica. Por este motivo, debemos asumir cierta limitación a la hora de valorar la severidad de la estenosis aórtica por el área valvular aórtica, y probablemente dar mayor valor diagnóstico a la velocidad máxima obtenida por *Doppler* continuo. Dada la gran importancia de evitar errores de clasificación en la evaluación de la severidad de la estenosis aórtica, algunos trabajos abogan por disminuir el punto de corte del área valvular aórtica a 0,8 cm² para etiquetar como severa a la estenosis aórtica con tracto de salida del ventrículo izquierdo pequeño (entre 17 y 20 mm) [3].

Para solucionar la limitación del tracto de salida del ventrículo izquierdo, algunos estudios han demostrado que su estimación mediante eco-3D es más reproducible que con eco-2D, por lo que podría ser un método más preciso, aunque más laborioso, y así clasificar mejor la severidad de la estenosis aórtica. Además la eco-3D presenta una ventaja teórica, y es que con ella se puede realizar planimetría directa del del tracto de salida del ventrículo izquierdo [4].

Otro temas de discusión reciente es el de la necesidad de indexación del área valvular aórtica por la superficie corporal, aunque en general resulta útil, dicha indexación puede sobreestimar la severidad de la estenosis aórtica en pacientes con obesidad [5].

Estenosis aórtica a bajo flujo/bajo gradiente con función sistólica preservada

Otro de los aspectos que han suscitado mayor controversia, ha sido el de la estenosis aórtica a bajo flujo/bajo gradiente (BF/BG) con fracción de eyección preservada. Desde su descripción original [6] por Hachicha y colaboradores, en 2007, numerosos estudios han intentado aclarar si este patrón ecocardiográfico se asocia con un peor pronóstico [7]. En estos pacientes encontramos un área valvular aórtica inferior a 1 cm² en el cálculo mediante la fórmula de continuidad, pero los gradientes transvalvulares medios son bajos (inferiores a 40 mmHg), en pacientes con fracción de eyección preservada. En un estudio reciente, Gonzalez-Cánovas y colaboradores [8], confirman

mediante eco-3D, que la estenosis aórtica grave con bajo gradiente y fracción de eyección paradójicamente preservada se da en el 85% de los casos así catalogados por eco-2D, dicho de otro modo, un 15% de los pacientes están clasificados erróneamente como estenosis aórtica severa, cuando en realidad no lo son.

En estos pacientes se ha hipotetizado que podrían tener una disfunción sistólica incipiente, lo que explicaría un menor flujo y gradiente transaórtico, pese a tener fracción de eyección normal. Este hecho ha sido demostrado mediante técnicas de deformación miocárdica, ya que estos pacientes tienen un menor *strain* longitudinal [9],[10].

Aunque hay algunos trabajos que hipotetizan que el pronóstico de la estenosis aórtica a BF/BG puede ser peor que el de la estenosis aórtica con alto gradiente, y de que la cirugía valvular precoz mejoraría su pronóstico; en una publicación reciente, que incluía a 809 pacientes con estenosis aórtica, se observó que el pronóstico de esta a BF/BG con función sistólica preservada fue similar al de la estenosis aórtica ligera-moderada y no fue favorable la influencia de la cirugía valvular [11]. Según estos datos, no podemos decir que esta entidad sea la etapa final de la enfermedad, por lo que el manejo y la indicación de sustitución valvular aórtica, a día de hoy, debe ser valorada de forma individualizada y todavía conllevará futuros estudios.

Otros marcadores pronósticos en la estenosis aórtica

Si bien las guías clínicas [12] dejan bien claro que aquellos pacientes con estenosis aórtica severa sintomáticos, con disfunción ventricular o bien con una prueba de esfuerzo patológica, deben ser sometidos a reemplazo valvular aórtico, es un área de gran interés el desarrollo de nuevos marcadores pronósticos que permitan estratificar mejor a los pacientes afectados de estenosis aórtica que están asintomáticos o aparentemente asintomáticos. Algunos estudios recientes han demostrado que deben valorarse otros aspectos clínicos o ecocardiográficos asociados a la valvulopatía aórtica [13],[14],[15],[16]. Uno de ellos es la presencia de hipertensión pulmonar asociada en la estenosis aórtica, hecho que se da en un 30% de pacientes y que puede ser evaluada mediante ecocardiografía de esfuerzo y guiar la decisión quirúrgica en casos dudosos [14]. La detección de hipertensión pulmonar empeora el pronóstico de la enfermedad y de la cirugía valvular, si bien suele ser reversible tras la cirugía en caso de que sea secundaria a presión capilar elevada. Otro de los aspectos a considerar, y a corregir, es la presencia de anemia en los pacientes con estenosis aórtica, ya que su presencia puede tener un impacto negativo en la aparición de los síntomas asociados a la valvulopatía, así como en su pronóstico quirúrgico [15],[16]. La utilización de biomarcadores séricos, como la elevación del NT-proBNP (*N-terminal-pro-Brain Natriuretic Peptide*), puede ser un marcador de "sufrimiento miocárdico", con valor pronóstico en los pacientes asintomáticos o con síntomas poco claros, lo que ayuda a guiar la decisión de indicar la cirugía [17].

En cuanto al cribado de la válvula bicúspide en familiares de primer orden, la alta prevalencia de su aparición hace que sea recomendable realizar un ecocardiograma como

técnica de cribaje. En un reciente estudio, un 8% de los familiares de primer grado presentaban una aorta bicúspide, dato que refuerza la realización del *screening* familiar, tal y como se recoge en las guías clínicas [18].

Aportaciones de la resonancia magnética cardíaca (RM cardíaca) en valvulopatía aórtica

A día de hoy, los estudios de resonancia magnética cardíaca en pacientes con valvulopatía aórtica se centran más en el campo de la investigación que en el de la práctica clínica habitual. Aun así, ya desde los años 90 la resonancia magnética cardíaca ha sido validada para la cuantificación de la estenosis aórtica. Este examen tiende a infraestimar la velocidad máxima respecto a la señal *Doppler* continua del ecocardiograma, por lo que en general lo más adecuado es realizar una planimetría del área valvular aórtica, ya que numerosos estudios han mostrado una buena correlación entre la estimación del área valvular por eco-2D y resonancia magnética cardíaca.

La caracterización tisular mediante resonancia magnética cardíaca permite detectar focos de fibrosis o necrosis miocárdica mediante las secuencias de *inversión-recuperación* o por *T1-mapping*. Así, se ha comprobado que la fibrosis intramiocárdica en pacientes con estenosis aórtica es un buen predictor de mortalidad [19].

En cuanto a la insuficiencia aórtica, la resonancia magnética cardíaca es una técnica de alta precisión mediante las secuencias *phase-contrast* para el cálculo del volumen y la fracción de regurgitante, a pesar de que es mucho menos práctica que la ecocardiografía, dada su menor asequibilidad y eficiencia. No se recomienda para su cuantificación el área regurgitante o la longitud del *jet* regurgitante, ya que son parámetros poco fiables de la severidad de la regurgitación. Un estudio reciente ha demostrado una alta correlación de la resonancia magnética cardíaca con la eco-3D y algo menor con la eco-2D, en la regurgitación aórtica [20].

Tomografía computarizada del corazón en la patología valvular aórtica

El interés por la tomografía computarizada en cardiología es creciente, aunque todavía es una técnica poco utilizada en la práctica clínica habitual. Su mayor aportación radica en la evaluación diagnóstica para descartar enfermedad coronaria [21], en pacientes con riesgo bajo-intermedio, y en aquellos en los que las pruebas diagnósticas son inciertas. En patología valvular aórtica, una de sus aplicaciones es el estudio de la anatomía coronaria no invasiva antes de la cirugía valvular aórtica, con una baja dosis de irradiación (1-3 mSv) en los equipos de última generación, evitando así la realización de un cateterismo cardíaco. Asimismo, puede resultar útil en casos donde se plantea la duda de morfología bicúspide por ecocardiografía, así como para el estudio complementario de la aorta ascendente. Puede medirse también el grado de calcificación valvular aórtica, donde los depósitos de calcio se muestran como regiones brillantes y se cuantifica el

calcio usando el método de Agatston. Para ello, los focos calcificados se definen como áreas de superiores o iguales a 3 píxeles, con atenuación superior a 130 unidades Hounsfield. La puntuación de calcio se calcula multiplicando el área medida por un coeficiente de atenuación y se expresa en unidades Agatston (AU) [22]. Aun así, la mayor utilidad de la tomografía computarizada en patología valvular aórtica radica en el estudio previo al intervencionismo estructural, como en el implante transcáteter de endoprótesis valvular aórtica (TAVI) dada su extraordinaria resolución anatómica. Aquí la técnica ha demostrado optimizar la selección de los dispositivos, adecuarlos al tamaño del anillo aórtico y evitar complicaciones como la migración o las lesiones en la emergencia de las arterias coronarias [23].

Notas

Declaración de conflictos de intereses

El autor ha completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE traducido al castellano por *Medwave*, y declara no haber recibido financiamiento para la realización del artículo; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor responsable o a la dirección editorial de la *Revista*.

Financiamiento

El autor declara no haber recibido financiamiento para la realización de este artículo.

Referencias

1. Otto CM. Calcific aortic stenosis--time to look more closely at the valve. *N Engl J Med*. 2008 Sep 25;359(13):1395-8. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
2. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003 Jul;16(7):777-802. | [PubMed](#) |
3. Michelena HI, Margaryan E, Miller FA, Eleid M, Maalouf J, Suri R, et al. Inconsistent echocardiographic grading of aortic stenosis: is the left ventricular outflow tract important? *Heart*. 2013 Jul;99(13):921-31. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
4. Pérez de Isla L, Zamorano J, Pérez de la Yglesia R, Cioccarelli S, Almería C, Rodrigo JL, et al. Utilidad de la ecocardiografía tridimensional en la cuantificación del área valvular aórtica. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(5):494-500. | [Link](#) |
5. Rogge BP, Gerds E, Cramariuc D, Bahlmann E, Jander N, Gohlke-Bärwolf C, et al. Impact of obesity and nonobesity on grading the severity of aortic valve stenosis. *Am J Cardiol*. 2014 May 1;113(9):1532-5. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
6. Hachicha Z, Dumesnil JG, Bogaty P, Pibarot P. Paradoxical low-flow, low-gradient severe aortic stenosis despite preserved ejection fraction is

- associated with higher afterload and reduced survival. *Circulation*. 2007 Jun 5;115(22):2856-64. | [PubMed](#) |
7. Jander N, Minners J, Holme I, Gerds E, Boman K, Brudi P, et al. Outcome of patients with low-gradient "severe" aortic stenosis and preserved ejection fraction. *Circulation*. 2011 Mar 1;123(8):887-95. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. González-Cánovas C, Muñoz-Esparza C, Oliva MJ, González-Carrillo J, Lopez-Cuenca A, Saura D, et al. Estenosis aórtica grave con bajo gradiente y fracción de eyección normal. ¿una cuestión de mala clasificación? *Rev Esp Cardiol*. 2013;66(4):255-260. | [Link](#) |
9. Adda J, Mielot C, Giorgi R, Cransac F, Zirphile X, Donal E, et al. Low-flow, low-gradient severe aortic stenosis despite normal ejection fraction is associated with severe left ventricular dysfunction as assessed by speckle-tracking echocardiography: a multicenter study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2012 Jan;5(1):27-35. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
10. García-Orta R, Mahía-Casado P, Gómez de Diego JJ, Barba-Cosials J, Rodríguez-Palomares JF, Aguadé-Bruix S, et al. Update on cardiac imaging techniques 2013. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2014 Feb;67(2):127-34. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
11. Tribouilloy C, Rusinaru D, Maréchaux S, Castel AL, Debry N, Maizel J, et al. Low-gradient, low-flow severe aortic stenosis with preserved left ventricular ejection fraction: characteristics, outcome, and implications for surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2015 Jan 6;65(1):55-66. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
12. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Barón-Esquivias G, Baumgartner H, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J*. 2012 Oct;33(19):2451-96. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
13. Gomez M, Roqueta C, Molina L, Cladellas M, Ble M, Comin-Colet J, et al. Clinical value of ankle-brachial index in asymptomatic aortic stenosis patients. *J Heart Valve Dis*. 2015 Mar;24(2):164-8. | [PubMed](#) |
14. Mutlak D, Aronson D, Carasso S, Lessick J, Reisner SA, Agmon Y. Frequency, determinants and outcome of pulmonary hypertension in patients with aortic valve stenosis. *Am J Med Sci*. 2012 May;343(5):397-401. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
15. Cladellas M, Bruguera J, Comín J, Vila J, de Jaime E, Martí J, et al. Is pre-operative anaemia a risk marker for in-hospital mortality and morbidity after valve replacement? *Eur Heart J*. 2006 May;27(9):1093-9. | [PubMed](#) |
16. Gómez M, Ble M, Cladellas M, Molina L, Comín-Colet J, et al. Effect of correction of anemia on echocardiographic and clinical parameters in patients with aortic stenosis involving a three-cuspid aortic valve and normal left ventricular ejection fraction. *Am J Cardiol*. 2015 Jul 15;116(2):270-4. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
17. Farré N, Gómez M, Molina L, Cladellas M, Blé M, Roqueta C, et al. Prognostic value of NT-proBNP and an adapted monin score in patients with asymptomatic aortic stenosis. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2014 Jan;67(1):52-7. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
18. Panayotova R, Macnab A, Waterworth PD. A pilot project of familial screening in patients with bicuspid aortic valve disease. *J Heart Valve Dis*. 2013 Mar;22(2):150-5. | [PubMed](#) |
19. Barone-Rochette G, Piérard S, Seldrum S, de Meester de Ravenstein C, Melchior J, Maes F, et al. Aortic valve area, stroke volume, left ventricular hypertrophy, remodeling, and fibrosis in aortic stenosis assessed by cardiac magnetic resonance imaging: comparison between high and low gradient and normal and low flow aortic stenosis. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2013 Nov;6(6):1009-17. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
20. Ewe SH, Delgado V, van der Geest R, Westenberg JJ, Haack ML, Witkowski TG, Auger D, et al. Accuracy of three-dimensional versus two-dimensional echocardiography for quantification of aortic regurgitation and validation by three-dimensional three-directional velocity-encoded magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol*. 2013 Aug 15;112(4):560-6. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
21. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013 Oct;34(38):2949-3003. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
22. Saikrishnan N, Kumar G, Sawaya FJ, Lerakis S, Yoganathan AP. Accurate assessment of aortic stenosis: a review of diagnostic modalities and hemodynamics. *Circulation*. 2014 Jan 14;129(2):244-53. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
23. Samim M, Stella PR, Agostoni P, Kluin J, Ramjankhan F, Budde RP, et al. Automated 3D analysis of pre-procedural MDCT to predict annulus plane angulation and C-arm positioning: benefit on procedural outcome in patients referred for TAVR. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013 Feb;6(2):238-48. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Correspondencia a:
[1] Servicio de Cardiología
Hospital del Mar-Parc de Salut Mar
Paseo Marítimo 25
Barcelona
España



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.