

# Estenosis aórtica grave con bajo flujo paradójico. Aclarando el misterio

## *Paradoxical Low-Gradient Severe Aortic Stenosis. Solving the Mystery*

ARTURO EVANGELISTA, LAURA GALIAN

Con el aumento de la supervivencia de la población, la estenosis aórtica (EAo) se ha convertido en una de las indicaciones más frecuentes de cirugía cardíaca. Las guías ESC y AHA consideran que la ecocardiografía es el método de elección para la cuantificación de la gravedad de la EAo, estableciendo como criterios de gravedad un área valvular aórtica (AVA)  $< 1 \text{ cm}^2$  y/o un índice de  $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  y un gradiente medio  $> 40 \text{ mm Hg}$  en presencia de una función ventricular normal (FEy  $\geq 50\%$ ). El AVA es el parámetro inicial fundamental en el algoritmo para la toma de decisiones clínicas, ya que está poco influido por el flujo valvular. La presencia de síntomas en una EAo grave es una indicación de tratamiento quirúrgico de Clase IB. Por tanto, la cuantificación adecuada de la gravedad de la EAo es crucial, dado que en los pacientes añosos no es fácil definir la causa de los síntomas debido a que frecuentemente tienen otras patologías que pueden condicionar disnea o, por el contrario, otras patologías que les limitan la actividad física. Desde que Hachicha y Pibarot (1) publicaron en 2007 que los pacientes con EAo grave con bajo flujo paradójico y bajo gradiente (BF/BG) y FEy  $\geq 50\%$  tenían una supervivencia inferior que el resto de los pacientes con EAo grave, diversos estudios han demostrado resultados controvertidos en el pronóstico de esta patología. Lancellotti y colaboradores (2) confirmaron el mal pronóstico de esta entidad, aunque en su serie solo representó el 7% de las EAo graves. En contraposición, Jander y colaboradores y Tribouilloy y colaboradores no evidenciaron un aumento de los eventos aórticos primarios ni muerte cardiovascular en una serie extensa de EAo asintomáticas con un 29% de pacientes con BF/BG y concluyeron que se trataba de EAo moderadas, (3) cuestionando el beneficio del tratamiento quirúrgico. (4)

### **INFRAESTIMACIÓN DEL ÁREA VALVULAR AÓRTICA CALCULADA POR LA ECUACIÓN DE CONTINUIDAD**

Como demuestran Lombardero y colaboradores de una forma elegante en su artículo que se publica en

este número de la *Revista*, (5) uno de los problemas principales es la infraestimación sistemática del área del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) calculada a partir del diámetro determinado en el plano longitudinal por ecocardiografía bidimensional. Aunque la ecuación de continuidad asume áreas circulares, está bien establecido que ni el anillo aórtico ni menos el tracto de salida son circulares. Desde que se ha analizado sistemáticamente el anillo aórtico para la indicación del TAVI, se ha comprobado que mediante ecocardiografía transtorácica habitualmente se mide el diámetro menor de la sección elíptica del TSVI. Utilizando la ecocardiografía transesofágica 3D (ETE 3D) se evidencia que la infraestimación del área del TSVI puede ser de más del 20% en pacientes con EAo, lo que condiciona una infraestimación significativa del AVA (Lombardero y colaboradores). Datos similares se han reportado utilizando la RM o la TC. (6) La utilización del área del TSVI obtenida por resonancia magnética en vez del diámetro del TSVI mediante ecocardiografía mejora significativamente la correlación del volumen eyectivo calculado por ambos métodos. (7) En el trabajo de Lombardero y colaboradores, los tres pacientes con BF/BG (17% de la serie) fueron reclasificados a flujo normal y bajo gradiente, con diferentes implicaciones pronósticas.

Uno de los principios básicos de la ecocardiografía Doppler es que toda área de sección condiciona un cambio en la velocidad del flujo, por lo que para el cálculo del volumen de un flujo deben multiplicarse la integral-velocidad del flujo y el área transversal al mismo nivel. En este sentido, Lombardero y colaboradores miden el TSVI no a nivel del anillo sino a 5 mm del anillo valvular. Aunque esta medición puede ser más adecuada, falta conocer su reproducibilidad. En cualquier caso, cuesta asumir que en la práctica clínica la toma de decisiones en la EAo con AVA  $< 1 \text{ cm}^2$  se base en la dicotomía del volumen eyectivo  $< 0 > 35 \text{ ml/m}^2$  calculado mediante ecocardiografía Doppler, dado que hay suficiente evidencia de que frecuentemente se infraestima el volumen eyectivo. (8)

REV ARGENT CARDIOL 2015;83:279-281. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i4.6729>

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2015;83:328-334. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i4.5689>

*Dirección para separatas:* Arturo Evangelista - Servicio de Cardiología, Hospital Vall d'Hebron, Passeig de la Vall d'Hebron 119-129, 08035 Barcelona, España - e-mail: aevangel@vhebron.net

### ESTENOSIS AÓRTICA GRAVE O MODERADA-GRAVE

Varios estudios cuestionan que un AVA < 1 cm<sup>2</sup> sea un punto de corte adecuado para cuantificar la EAo como grave. De hecho, Carabello demostró que un gradiente medio de 40 mm Hg se corresponde con un AVA de 0,8 cm<sup>2</sup> en la mayoría de los casos (9) y posteriormente Minners y colaboradores confirmaron estos datos en una serie extensa de pacientes con EAo evaluada por hemodinámica, (10) afectando a un 30% de los datos incongruentes de su muestra. Similar a los resultados de Carabello, (9) un AVA de 1 cm<sup>2</sup> se correlacionaba con un gradiente medio de 22,8 mm Hg. Por el contrario, un gradiente medio de 40 mm Hg se correlacionó con un AVA de 0,75 cm<sup>2</sup> y una velocidad máxima de 4 m/s con un AVA de 0,82 cm<sup>2</sup>. (11) Estos datos sugieren que áreas valvulares de entre 0,80 cm<sup>2</sup> y 1 cm<sup>2</sup> pueden corresponder en la mayoría de los casos a EAo moderadas.

La indexación del área por la superficie corporal es fundamental en pacientes con tamaño corporal pequeño. Las guías actuales consideran el punto de corte de 0,6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para definir la EAo como grave. No obstante, un AVA indexada de 0,5 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> es un punto de corte más apropiado en algunas series. (12)

### IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

En presencia de un diagnóstico de EAo grave con bajo flujo paradójico, lo primero que debería evaluarse es la apertura valvular por ecocardiografía bidimensional o un pico precoz en el flujo de la aorta ascendente. La ecocardiografía de esfuerzo es de gran utilidad, pero no siempre realizable en pacientes añosos. Desde el punto de vista práctico, un AVA < 0,8 cm<sup>2</sup> o un AVA indexada < 0,5 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> tiene una alta especificidad para establecer el diagnóstico de EAo grave. En los pacientes con AVA

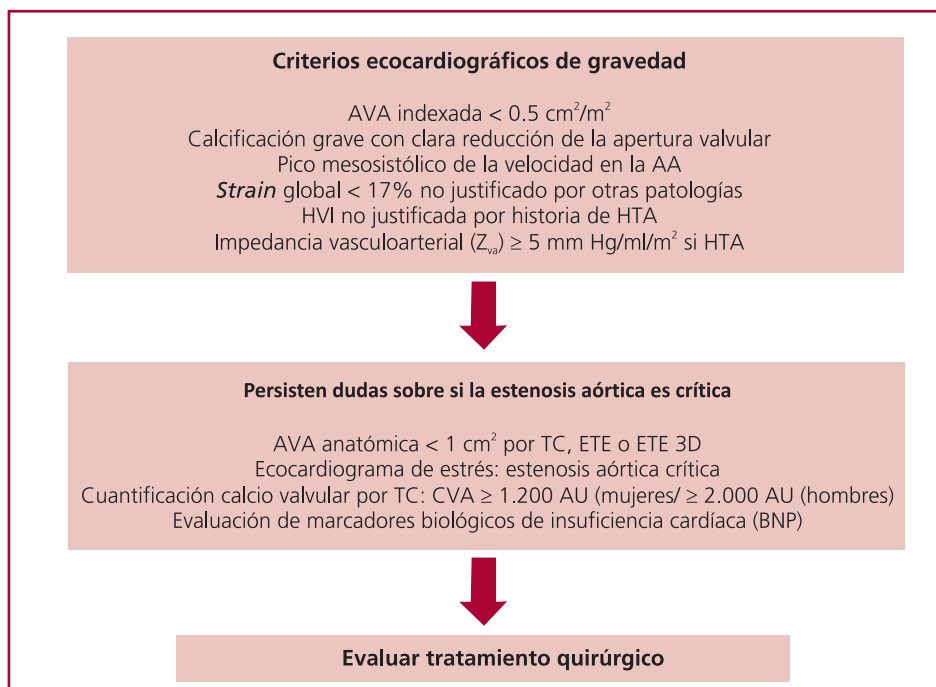
entre 0,8 cm<sup>2</sup> y 1 cm<sup>2</sup> y síntomas dudosos es importante evaluar otros parámetros, como la poscarga (Zva) o el *strain* global del ventrículo izquierdo. (13) La evaluación de la apertura valvular (área anatómica), la cuantificación del grado de calcificación, los marcadores biológicos de insuficiencia cardíaca y la evaluación hemodinámica mediante estrés pueden ser útiles para diferenciar estos casos. Llamativamente, en el trabajo de Lombardero y colaboradores no se aporta información de la planimetría del AVA anatómica mediante ETE 3D, pero otros estudios han sugerido su utilidad. (14) La TC, aparte de ofrecer, como en las técnicas previamente mencionadas, la planimetría del TSVI y del AVA, aporta datos sobre la carga de calcio valvular (15) (Figura 1).

La EAo grave con BF/BG tiene mecanismos fisiopatológicos específicos y se acompaña de mal pronóstico. No obstante, en la mayoría de los casos el diagnóstico de esta entidad corresponde a errores metodológicos en el cálculo del volumen eyectivo del ventrículo izquierdo o a EAo moderadas-graves. Son necesarios nuevos estudios que demuestren cuál es la mejor metodología, TC, RM *versus* ETE 3D, para evitar la infraestimación del área del TSVI, especialmente en los casos con AVA entre 0,8 y 1 cm<sup>2</sup>. Por otra parte, habría que confirmar si el AVA entre 0,8 y 1 cm<sup>2</sup> tiene un perfil pronóstico más propio de una EAo moderada *versus* una grave. Mientras tanto, para un manejo adecuado del paciente, el clínico debería integrar información, más que someter sus decisiones a unos puntos de corte sobre parámetros que muy a menudo son, como mínimo, poco consistentes.

### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web/ Material suplementario).



**Fig. 1.** Algoritmo de evaluación de pacientes con estenosis aórtica con área valvular aórtica entre 0,75 y 1 cm<sup>2</sup> con un gradiente medio < 40 mm Hg y fracción de eyección > 50%. AVA: Área valvular aórtica. AA: Aorta ascendente. HVI: Hipertrofia ventricular izquierda. HTA: Hipertensión arterial. TC: Tomografía computarizada. ETE: Ecocardiograma transesofágico. 3D: Tridimensional. CVA: Calcio valvular aórtico. BNP: Péptido natriurético cerebral.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. 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;115:2856-64. <http://doi.org/fgrqp7>
2. Lancellotti P, Magne J, Donal E, Davin L, O'Connor K, Rosca M, et al. Clinical outcome in asymptomatic severe aortic stenosis: insights from the new proposed aortic stenosis grading classification. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:235-43. <http://doi.org/fzrdfc>
3. Jander N, Minners J, Holme I, Gerdts E, Boman K, Brudi P, et al. Outcome of patients with low-gradient "severe" aortic stenosis and preserved ejection fraction. *Circulation* 2011;123:887-95. <http://doi.org/c2sgd9>
4. 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;65:55-66. <http://doi.org/f2x24t>
5. Lombardero M, Henquin R, Perea G, Tinetti M. Eco 3D transesofágico en la estenosis aórtica con bajo flujo/bajo gradiente paradójico. *Rev Argent Cardiol* 2015;83:328-334.
6. Doddamani S, Grushko MJ, Makaryus AN, Jain VR, Bello R, Friedman MA, et al. Demonstration of left ventricular outflow tract eccentricity by 64-slice multi-detector CT. *Int J Cardiovasc Imaging* 2009;25:175-81. <http://doi.org/cjzqpf>
7. Chin CW, Khaw HJ, Luo E, Tan S, White AC, Newby DE, et al. Echocardiography underestimates stroke volume and aortic valve area: implications for patients with small-area low-gradient aortic stenosis. *Can J Cardiol* 2014;30:1064-72. <http://doi.org/5kt>
8. Evangelista A, García-Dorado D, García del Castillo H, González-Alujas T, Soler-Soler J. Cardiac index quantification by Doppler ultrasound in patients without left ventricular outflow tract abnormalities. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:710-6. <http://doi.org/cfr36f>
9. Carabello BA. Clinical practice. Aortic stenosis. *N Engl J Med* 2002;346:677-82. <http://doi.org/cztg5j>
10. Minners J, Allgeier M, Gohlke-Baerwolf C, Kienzle RP, Neumann FJ, Jander N. Inconsistent grading of aortic valve stenosis by current guidelines: haemodynamic studies in patients with apparently normal left ventricular function. *Heart* 2010;96:1463-8. <http://doi.org/b883fm>
11. Minners J, Allgeier M, Gohlke-Baerwolf C, Kienzle RP, Neumann FJ, Jander N. Inconsistencies of echocardiographic criteria for the grading of aortic valve stenosis. *Eur Heart J* 2008;29:1043-8. <http://doi.org/c8sczs>
12. Jander N, Gohlke-Baerwolf C, Bahlmann E, Gerdts E, Boman K, Chambers JB, et al. Indexing aortic valve area by body surface area increases the prevalence of severe aortic stenosis. *Heart* 2014;100:28-33. <http://doi.org/f23m9n>
13. Adda J, Mielot C, Giorgi T, 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;5:27-35. <http://doi.org/fdnmsh>
14. González-Cánovas C, Muñoz-Esparza C, Oliva MJ, González-Carrillo J, López-Cuenca A, Saura D, et al. Severe aortic valve stenosis with low-gradient and preserved ejection fraction: a misclassification issue? *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2013;66:255-60. <http://doi.org/f2ffpw>
15. Clavel MA, Messika-Zeitoun D, Pibarot P, Aggarwal SR, Malouf J, Araoz PA, et al. The complex nature of discordant severe calcified aortic valve disease grading: new insights from combined Doppler echocardiographic and computed tomographic study. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:2329-38. <http://doi.org/f2qrfx>