

COMENTARIO EDITORIAL



Ana Ayesta

Avances en la valoración de la insuficiencia tricuspídea: la importancia de la imagen multimodalidad

Lucía Fernández Gasso, MD, PHD,^a Ana Ayesta, MD, PHD^b Esther Pérez David, MD, PHD^c

La insuficiencia tricuspídea (IT) es una valvulopatía muy común en los pacientes con cardiopatía estructural, siendo en más de un 90% de los casos secundaria o funcional, principalmente derivada de patología valvular o miocárdica del lado izquierdo del corazón (1-4). La IT leve se considera un hallazgo benigno (3). En la IT funcional significativa, la sobrecarga de volumen puede provocar una mayor dilatación de las cavidades derechas, que a su vez agrava el déficit de coaptación valvular (5,6). Sin embargo, su impacto pronóstico es difícil de evaluar por la presencia frecuente de factores de confusión como la función sistólica del ventrículo derecho (VD) y la presión sistólica pulmonar. Aunque en los estudios de historia natural de la enfermedad la IT significativa se asocia a un aumento de mortalidad, esta asociación es menos relevante una vez realizado un ajuste por presión de arteria pulmonar y función de VD (7,8).

Las guías europeas actuales de práctica clínica consideran claramente indicada la intervención sobre la válvula tricúspide en aquellos pacientes que van a ser sometidos a cirugía valvular izquierda y que presentan una IT severa (indicación IC) o una IT leve/moderada con dilatación del anillo (indicación IIaC), por su efecto beneficioso sobre el remodelado del VD y recuperación funcional de estos pacientes(9).

El posicionamiento de las guías es menos específico sobre la intervención quirúrgica aislada sobre la válvula tricúspide. Se recomienda en pacientes con IT severa secundaria que persiste tras la cirugía valvular izquierda, sintomática o que produce dilatación y disfunción progresivas de VD (indicación IIaC)(9). Esto se debe a que existe poca diferencia en cuanto a pronóstico entre aquellos pacientes que se tratan médica o quirúrgicamente (10). En estos pacientes complejos, la IT no es siempre el factor pronóstico principal, por lo que no está claro que

su corrección suponga un beneficio clínico relevante, y la mortalidad perioperatoria es alta (11). No obstante, el desarrollo de técnicas percutáneas para el tratamiento de la IT, con menor mortalidad, ha renovado el interés por este tema (12-15).

Para demostrar el beneficio de una intervención en una determinada patología, es fundamental su adecuada caracterización, y las técnicas de imagen cardiaca están llamadas a desempeñar un papel fundamental en la misma. Históricamente, los criterios ecocardiográficos de severidad de la IT se han definido por extrapolación de los de la insuficiencia mitral, a pesar de las diferencias anatómicas y de condiciones de carga entre las válvulas mitral y tricúspide(16,17). Esto puede haber limitado la validez de los estudios clásicos de historia natural de la IT. La ecocardiografía 3D es probablemente la técnica que ha proporcionado un mayor avance en la comprensión de la fisiopatología de la IT, por su capacidad para estudiar la geometría del anillo tricúspide y los mecanismos implicados en la regurgitación (3).

En los últimos años se ha demostrado la utilidad de la resonancia magnética cardiaca (RMC) para evaluar la severidad de valvulopatías como la insuficiencia mitral y aórtica (18,19). En los pacientes con IT, la principal aplicación clínica de la RMC es la valoración preoperatoria de los volúmenes y función sistólica del VD, que es un predictor pronóstico, pero se desconocía si la cuantificación de la severidad de la IT por RM aportaba información clínicamente relevante (20).

El estudio presentado por Zhan *et al* es el primero en utilizar la RMC para estudiar la historia natural de la IT y determinar umbrales de severidad específicos de RMC (21,22).

Se trata de un estudio observacional de un solo centro que recoge los datos del seguimiento prospectivo de una

^a Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de La Paz. Madrid; ^b Área del Corazón. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias; ^c Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de La Paz. Madrid.

cohorte de 547 pacientes con IT funcional en los que se estudió la severidad de la insuficiencia con RMC entre 2008 y 2017. Los autores partían de un grupo inicial de 902 pacientes, de los cuales se excluyó un 40% por diferentes motivos, entre los que se encuentran: enfermedad primaria de la válvula tricúspide, presencia de otros factores con potencial impacto sobre el remodelado de VD, pacientes con un proceso maligno activo y factores que pudieran afectar a la calidad de la imagen (marcapasos/desfibriladores, fibrilación auricular).

Se realizó una revisión exhaustiva de los datos clínicos, incluyendo el índice de comorbilidad de Charlson. La IT funcional se clasificó en secundaria a enfermedad del corazón izquierdo, hipertensión pulmonar e IT aislada. La severidad de la IT por RMC se evaluó con el cálculo del volumen regurgitante tricúspideo (VRT) y la fracción regurgitante (FRT) del flujo valvular. Se analizó la relación de estos parámetros con la mortalidad por cualquier causa de los pacientes.

Los pacientes incluidos tenían una edad media de 60 años con una proporción similar de hombres y mujeres. Un 83% de los pacientes se encontraban en clase funcional I o II. En la mayoría de los pacientes, los parámetros de tamaño y función de ventrículo izquierdo, así como los volúmenes de VD fueron normales. La fracción de eyección de VD estaba levemente deprimida (mediana: 51%). Las causas más frecuentes de IT fueron: secundaria a enfermedad valvular izquierda (43%) o miocardiopatía (33%).

Tras una mediana de seguimiento de 2,6 años hubo 93 muertes (17%) con una supervivencia estimada a 5 años del 79%. Para ajustar por posibles factores de confusión, los autores definieron varios modelos multivariantes de complejidad creciente que tuvieron en cuenta factores de confusión clínicos como el índice de comorbilidad de Charlson y de imagen como la función sistólica del VD. En todos ellos, tanto el VRT como la FRT se asociaron con la mortalidad, aunque la asociación fue mayor con la FRT.

Además, se definieron umbrales para IT leve, moderada y grave a partir de los datos de la historia natural de la enfermedad. Los pacientes con VRT < 30 ml o FRT < 30% fueron los que tuvieron la menor mortalidad en el seguimiento por lo que estos parámetros permiten definir un grupo de bajo riesgo. Por el contrario, los pacientes con un VRT > 45 ml o una FRT > 50% fueron el grupo de más alto riesgo ya que tuvieron un riesgo de mortalidad multiplicado por 2,26.

La definición del mecanismo y la evaluación precisa de la severidad de la IT siguen siendo un desafío. Aunque la ecocardiografía es la técnica de primer escalón para la valoración de pacientes con IT, la ecografía 2D infraestima la severidad de la IT y las medidas del anillo tricúspideo cuando se compara con la ecografía 3D (23,24).

También se ha demostrado la superioridad de la tomografía computerizada en el análisis de la geometría del anillo tricúspideo frente a la ecografía 2D (25).

El estudio de Zhan et al, es el primero que demuestra la capacidad de la RMC para estratificar la severidad de la IT funcional con umbrales específicos para la técnica basados en la historia natural de la enfermedad, es decir, con relevancia clínica.

El VRT por RMC se obtiene substrayendo al volumen sistólico del VD (obtenido mediante el análisis volumétrico del VD) el flujo que pasa a través de la pulmonar (obtenido mediante las secuencias de contraste de fase), que corresponde al volumen efectivo anterógrado que alcanza la circulación pulmonar. La FRT se calcula dividiendo el VRT entre el volumen sistólico del VD. Las ventajas de este método incluyen la precisión de la cuantificación del flujo con la secuencia de contraste de fase y la aplicabilidad a todos los tipos de IT, independientemente de la morfología del chorro regurgitante. En la misma exploración, además de evaluar la severidad de la IT funcional, se pueden cuantificar los volúmenes y la fracción de eyección del VD, que ha mostrado un impacto pronóstico en la evaluación preoperatoria de la IT funcional (20).

Entre las limitaciones de la RMC para esta indicación destacan la frecuencia de mala calidad de imagen en este tipo de pacientes (FA, marcapasos y desfibriladores, mala situación clínica) y la necesidad de operadores con experiencia para el postprocesado de las imágenes, que puede ser complejo. Además, este método sólo es válido en ausencia de insuficiencia pulmonar o cortocircuito intracardiaco.

Como datos a destacar del estudio, usa una metodología adecuada, con un seguimiento prospectivo y una variable principal sólida, la mortalidad total. Los autores decidieron no analizar otras variables con la mortalidad cardiovascular y la insuficiencia cardiaca para evitar sesgos en la asignación de los eventos. No obstante, adolece de algunas limitaciones. La principal es el elevado porcentaje de pacientes (40%) excluidos por mala calidad de la imagen en RMC, lo que genera dudas sobre la aplicabilidad generalizada de la RMC en esta población. Además, la indicación primaria de la RMC no fue para evaluación de IT, sino fundamentalmente para valvulopatías izquierdas o miocardiopatías, lo que limita la validez externa del estudio.

La severidad de la IT funcional evaluada por RMC es un predictor independiente de mortalidad, incluso tras ajustar por variables clínicas y de imagen que incluyen la fracción de eyección del VD. Por ello, la RMC podría ayudar a identificar aquellos pacientes que se benefician de una intervención temprana sobre la tricúspide. No obstante, el beneficio de esta estrategia debe ser demostrado en futuros estudios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Topilsky Y, Maltais S, Medina Inojosa J et al. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12:433-442.
2. Vieitez JM, Monteagudo JM, Mahia P et al. New insights of tricuspid regurgitation: a large-scale prospective cohort study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2020.
3. Prihadi EA, Delgado V, Leon MB, Enriquez-Sarano M, Topilsky Y, Bax JJ. Morphologic Types of Tricuspid Regurgitation: Characteristics and Prognostic Implications. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12:491-499.
4. Prihadi EA, van der Bijl P, Gurusoy E et al. Development of significant tricuspid regurgitation over time and prognostic implications: new insights into natural history. *Eur Heart J* 2018;39:3574-3581.
5. Benfari G, Antoine C, Miller WL et al. Excess Mortality Associated With Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circulation* 2019;140:196-206.
6. Topilsky Y, Nkomo VT, Vatury O et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 2014;7:1185-94.
7. Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:405-9.
8. Wang N, Fulcher J, Abeyesuriya N et al. Tricuspid regurgitation is associated with increased mortality independent of pulmonary pressures and right heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2019;40:476-484.
9. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2017;38:2739-2791.
10. Axtell AL, Bhambhani V, Moonsamy P et al. Surgery Does Not Improve Survival in Patients With Isolated Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2019;74:715-725.
11. Zack CJ, Fender EA, Chandrashekar P et al. National Trends and Outcomes in Isolated Tricuspid Valve Surgery. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:2953-2960.
12. Hahn RT, Meduri CU, Davidson CJ et al. Early Feasibility Study of a Transcatheter Tricuspid Valve Annuloplasty: SCOUT Trial 30-Day Results. *J Am Coll Cardiol* 2017;69:1795-1806.
13. Taramasso M, Alessandrini H, Latib A et al. Outcomes After Current Transcatheter Tricuspid Valve Intervention: Mid-Term Results From the International TriValve Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:155-165.
14. Mehr M, Taramasso M, Besler C et al. 1-Year Outcomes After Edge-to-Edge Valve Repair for Symptomatic Tricuspid Regurgitation: Results From the TriValve Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:1451-1461.
15. Nickenig G, Weber M, Lurz P et al. Transcatheter edge-to-edge repair for reduction of tricuspid regurgitation: 6-month outcomes of the TRILUMINATE single-arm study. *Lancet* 2019;394:2002-2011.
16. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation. *Journal of the American Society of Echocardiography* 2017;30:303-371.
17. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307-32.
18. Myerson SG, d'Arcy J, Mohiaddin R et al. Aortic Regurgitation Quantification Using Cardiovascular Magnetic Resonance. *Circulation* 2012;126:1452-1460.
19. Myerson SG, d'Arcy J, Christiansen JP et al. Determination of Clinical Outcome in Mitral Regurgitation With Cardiovascular Magnetic Resonance Quantification. *Circulation* 2016;133:2287-96.
20. Park JB, Kim HK, Jung JH et al. Prognostic Value of Cardiac MR Imaging for Preoperative Assessment of Patients with Severe Functional Tricuspid Regurgitation. *Radiology* 2016;280:723-34.
21. Zhan Y, Debs D, Khan MA et al. Natural History of Functional Tricuspid Regurgitation Quantified by Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol* 2020;76:1291-1301.
22. Myerson SG. Tricuspid Regurgitation. *Journal of the American College of Cardiology* 2020;76:1302-1304.
23. Chen TE, Kwon SH, Enriquez-Sarano M, Wong BF, Mankad SV. Three-dimensional color Doppler echocardiographic quantification of tricuspid regurgitation orifice area: comparison with conventional two-dimensional measures. *J Am Soc Echocardiogr* 2013;26:1143-1152.
24. Bhatt HV, Spivack J, Patel PR et al. Correlation of 2-Dimensional and 3-Dimensional Echocardiographic Analysis to Surgical Measurements of the Tricuspid Valve Annular Diameter. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019;33:137-145.
25. Ozturk C, Schueler R, Weber M, Nickenig G, Hammerstingl C. Comparison of different imaging modalities for the quantification of tricuspid valve geometry and regurgitation: a retrospective, single-center study. *Health Sci Rep* 2020;3:e159.