

(21,9%) mostraron una notable conificación craneocaudal (índice de confluencia-unión < 0,6). Ambos factores podrían implicar mayor riesgo de fuga o de embolización valvular e indicarían la necesidad de un implante más alto del dispositivo. Sin embargo, esto podría asociarse con mayor riesgo de oclusión de la vena ácigos durante la intervención, según lo identificado en el modelo en cadáver (figura 2C,D). En la actualidad no se conoce la trascendencia clínica de esta complicación. Por último, en 11 pacientes (34,4%) había un electrodo de marcapasos.

La distancia media entre la VCI y la parte superior de las venas suprahepáticas fue de $8,9 \pm 2,5$ mm, lo cual descartaría a 30 pacientes (93,75%) para implante de un dispositivo autoexpandible Tricento, cuyo límite es de 12 mm. Sin embargo, en ninguno de estos casos fue prohibitiva esta distancia para el empleo del dispositivo TricValve. Además, el ángulo determinado por los segmentos de la VCI por encima y por debajo de las venas suprahepáticas (media, $9,5^\circ \pm 5,1^\circ$) mostró amplias variaciones (intervalo, $4,4^\circ$ - $18,4^\circ$) y podría influir en la zona de implante final y el riesgo de migración de la válvula y fuga residual (figura 1G). La presencia de fibras del plexo celiaco alrededor de la VCI se identificó en el modelo cadavérico (figura 2E) y podría explicar la frecuente presencia de un dolor transitorio irradiado al hombro que a menudo se detecta a las pocas horas tras el implante de una prótesis de VCI a causa de la sobreexpansión. Se identificaron varios patrones morfológicos de la VCI que se han representado esquemáticamente en la figura 1H y la figura 2. Hubo una amplia variabilidad en la longitud de la válvula de Eustaquio, que motivó un mal contraste de la VCI a pesar de la repetición de la TC en 3 pacientes (9,4%), lo cual apunta a una mayor utilidad de la ecocardiografía para determinar el tamaño de la prótesis de VCI si hay una válvula de Eustaquio larga.

Los hallazgos preliminares favorables obtenidos con dispositivos específicamente diseñados han creado grandes expectativas sobre los resultados del estudio TRICUS actualmente en curso (NCT04141137). Nuestra investigación resalta la importancia de las mediciones de TC (por encima de otras técnicas de imagen) para una planificación óptima de la intervención. Además, el éxito de las alternativas de CAVI no radica solo en el dispositivo elegido, sino también en la identificación correcta de los parámetros de interés de la anatomía y la fisiología para predecir el riesgo de complicaciones y la eficacia respectivamente.

En conclusión, según nuestro análisis de imágenes, el dispositivo TricValve podría ser preferible al Tricento en una gran parte de los casos debido a la corta distancia existente hasta las venas suprahepáticas (VSH), pero el Tricento podría ser una alternativa mejor en los pacientes con una excesiva conificación craneocaudal

de la VCS o una angulación marcada de la VCI, ya que ambos factores aumentan el riesgo de fuga perivalvular o embolización de la prótesis.

FINANCIACIÓN

Ninguna que declarar.

CONFLICTO DE INTERESES

I.J. Amat-Santos es proctor de Products & Features.

Sandra Santos-Martínez^a, Alfredo Redondo^{a,b}, Isabel San José Crespo^c, Teresa Sevilla^{a,b}, Hans R. Figulla^d e Ignacio J. Amat-Santos^{a,b,*}

^aDepartamento de Cardiología, Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

^bCentro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^cDepartamento de Anatomía y Radiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid, Valladolid, España

^dUniversity Hospital, Friedrich Schiller University Jena, Jena, Alemania

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: ijamat@gmail.com (I.J. Amat-Santos).

BIBLIOGRAFÍA

1. Topilsky Y, Maltais S, Medina J, et al. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019;12:433–442.
2. Figulla HR, Kiss K, Lauten A. Transcatheter interventions for tricuspid regurgitation, heterotopic technology: TricValve. *EuroIntervention*. 2016;12:Y116.
3. Aparisi Áaue, Amat-Santos IJ, Serrador A, et al. Current clinical outcomes of tricuspid regurgitation and initial experience with the TricValve system in Spain. *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:853–854.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.01.020>

0300-8932/© 2021 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Cardiología.

Valor pronóstico del área de strain 3D en insuficiencia aórtica moderada o grave con fracción de eyección conservada



Prognostic value of 3D area strain in moderate or severe aortic regurgitation with preserved ejection fraction

Sr. Editor:

La insuficiencia aórtica (IAo) es una valvulopatía muy prevalente en nuestro medio. La intervención quirúrgica está indicada ante el deterioro clínico o el empeoramiento de mediciones en ecocardiografía bidimensional (2D)¹. Los pacientes con IAo pueden permanecer asintomáticos durante décadas, por lo que detectar precozmente la progresión subclínica podría mejorar los resultados¹. Los parámetros de deformación miocárdica en 3 dimensiones (3D) son un instrumento prometedor que aporta

información adicional a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) integrando la geometría ventricular desde una sola ventana apical, pero aún se desconoce su utilidad en la IAo.

Desde marzo 2013 a julio 2014 se llevó a cabo un estudio observacional unicéntrico prospectivo de una cohorte consecutiva de pacientes con IAo al menos moderada (\geq III/IV) con FEVI > 55%. Los pacientes se encontraban asintomáticos y no presentaban criterios clásicos de intervención quirúrgica. El estudio fue aprobado por el comité ético de nuestro centro.

Se realizó una ecocardiografía 2D y una valoración del strain ventricular 3D y se determinaron strain global longitudinal (SGL), strain global circunferencial (SGC), strain global radial (SGR) y área de strain global (ASG) mediante Vivid E9 Scanner (General Electric Vingmed Ultrasound, Noruega), el software EchoPAC (4DAutoLVQ-EchoPAC BT12, General Electric Vingmed Ultrasound). Un mismo operador realizó el análisis sin poder comparar la reproducibilidad intraobservador e interobservadores. El objetivo principal fue el

combinado de muerte de causa cardiovascular, hospitalización por insuficiencia cardíaca (IC) o la aparición en el seguimiento de disfunción ventricular con FEVI < 50% o síntomas atribuibles a la lesión valvular como deterioro de la clase funcional de la *New York Heart Association* (NYHA), síncope o angina recogidos en la historia clínica.

Se incluyó a 31 pacientes (media de edad, 61 ± 18 años; el 74,2% varones), el 61,3% con válvula tricúspide y 16 (51,6%) con IAo de grado IV. Hasta julio de 2019, se indicó cirugía cardíaca a 12 pacientes (38,7%), todos ellos con IAo de grado IV. La indicación se realizó por empeoramiento clínico en 7 de ellos (4 por IC, 3 por empeoramiento de la clase NYHA), 2 por deterioro de la función ventricular y 3 por causa combinada clínica y ecocardiográfica (FEVI + NYHA). Todas las hospitalizaciones por IC cumplían criterios de cirugía. Ningún paciente falleció por causa cardiovascular.

Se repitió el estudio en asintomáticos y sin cirugía, a los 6 meses en 17 de ellos y al año en 10. No se observaron diferencias significativas en ninguno de los parámetros de *strain* 3D en las comparaciones del ecocardiograma basal con los de los 6 o 12 meses.

La **tabla 1** muestra la comparación según la presencia del objetivo combinado. Respecto al *strain* 3D, el único parámetro que se asoció con el evento combinado fue el ASG. Tras estudiar el rendimiento diagnóstico mediante la curva ROC, el punto de corte óptimo fue un ASG > -32, con sensibilidad del 75% y especificidad del 73,7%, área bajo la curva = 0,76 ($p = 0,05$) y estadístico C = 0,64.

Los únicos predictores significativos de eventos en el análisis univariado fueron la vena contracta y el ASG > -32. Ambos se introdujeron en un modelo multivariado de riesgos proporcionales de Cox por pasos hacia atrás sin diferencias significativas.

Tabla 1
Datos basales y comparados según la incidencia del evento combinado

Variables	Total (n = 31)	Evento		p
		No (n = 19)	Sí (n = 12)	
Edad (años)	61,61 ± 18,46	58,94 ± 17,51	65,83 ± 19,89	0,320
Varones	23 (74,2)	15 (78,94)	8 (66,66)	0,676
Talla (cm)	166,52 ± 9,64	168,53 ± 7,42	163,33 ± 12,05	0,199
Peso (kg)	70,48 ± 13,23	72,37 ± 11,66	67,50 ± 15,46	0,327
Hipertensos	24 (77,4)	12 (63,15)	12 (100)	0,026*
Diabéticos	1 (3,2)	1 (5,26)	0 (0)	1
Dislipémicos	13 (41,9)	8 (42,10)	5 (41,66)	0,981
Neumópatas	4 (12,9)	3 (15,78)	1 (8,33)	1
Insuficiencia renal	3 (9,7)	1 (5,26)	2 (16,66)	0,543
Ecocardiografía 2D				
Presión arterial sistólica (mmHg)	137,97 ± 21,59	136,63 ± 23,12	140,27 ± 19,51	0,664
Presión arterial diastólica (mmHg)	69,37 ± 13,92	69,68 ± 14,14	68,82 ± 14,18	0,873
Frecuencia cardíaca (lpm)	72 ± 15,29	71,21 ± 14,78	73,36 ± 16,79	0,717
Diámetro telediastólico del VI (mm)	5,54 ± 0,88	5,40 ± 0,80	5,77 ± 0,99	0,291
Diámetro telesistólico del VI (mm)	3,29 ± 0,75	3,24 ± 0,76	3,36 ± 0,77	0,663
Volumen telediastólico del VI (μl)	154,16 ± 46,25	144,42 ± 33,38	169,57 ± 59,89	0,143
Volumen telesistólico del VI (μl)	44,46 ± 20,74	40,97 ± 19,36	50,00 ± 22,50	0,245
FEVI Simpson (%)	64,84 ± 6,83	66,54 ± 1,62	62,14 ± 5,70	0,080
TAPSE (mm)	2,49 ± 0,46	2,52 ± 0,48	2,43 ± 0,45	0,718
Aorta ascendente	3,4 ± 0,55	3,41 ± 0,58	3,39 ± 0,53	0,929
Unión sinotubular	3,05 ± 0,55	2,97 ± 0,56	3,18 ± 0,52	0,341
Senos de Valsalva	3,47 ± 0,591	3,34 ± 0,13	3,70 ± 0,51	0,117
Vena contracta	0,55 ± 0,13	0,56 ± 0,13	0,66 ± 0,06	0,011
E/e	12,05 ± 4,81	11,42 ± 4,18	14,35 ± 7,22	0,161
Tiempo de hemipresión IAo	535,08 ± 323,94	578,84 ± 381,19	465,79 ± 199,69	0,353
Índice de Tei	0,21 ± 0,89	0,20 ± 0,09	0,21 ± 0,08	0,821
Ecocardiografía 3D				
Volumen final diástole (μl)	125,03 ± 50,01	121,75 ± 41,99	130,24 ± 62,36	0,653
Volumen final sístole (μl)	57,9 ± 26,685	41,84 ± 19,12	54,22 ± 30,83	0,177
FE (%)	62,06 ± 5,97	63,49 ± 5,20	59,81 ± 6,36	0,095
SLG	-16,96 ± 2,53	-17,63 ± 2,36	-15,91 ± 2,53	0,066
SCG	-20,77 ± 4,13	-21,68 ± 3,59	-19,33 ± 4,67	0,125
SRG	54,54 ± 12,06	57,89 ± 11,20	49,25 ± 11,88	0,050*
ASG	-32,64 ± 4,80	-34,21 ± 4,39	-30,16 ± 4,52	0,020*
Evolución				
Fallecimiento	4 (12,9)	1 (5,26)	3 (25)	0,272

ASG: área de *strain* global; FEVI: fracción de eyección del VI; IAo: insuficiencia aórtica; SCG: *strain* circunferencial global; SLG: *strain* longitudinal global; SRD: *strain* radial global; TAPSE: desplazamiento sistólico del plano del anillo tricúspideo; VI: ventrículo izquierdo.

Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

* Estadísticamente significativo.

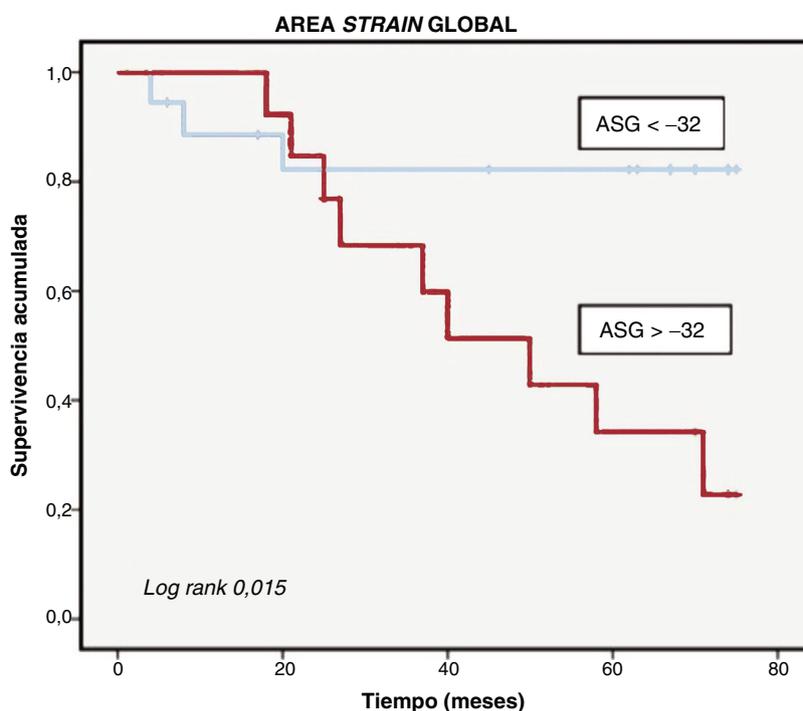


Figura 1. Curva de Kaplan-Meier de supervivencia según el ASG. Un ASG > -32 ocasiona una supervivencia libre de eventos significativamente menor de los pacientes con insuficiencia aórtica de grado > III asintomáticos y FEVI > 55%. ASG: área de *strain* global; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Las curvas de Kaplan-Meier mostraron diferencias en la supervivencia libre de eventos según el ASG > -32 (figura 1). Un mayor número de IAo de grado IV (basal, el 51,6%; final, el 64,5%) incluidos podría explicar una mayor probabilidad de aparición de eventos en comparación con la literatura.

En nuestro estudio, el ASG en IAo identifica a pacientes con mayor riesgo de cirugía, adelantándose al deterioro de la FEVI, lo que podría permitir mejorar el pronóstico. Hasta donde sabemos, nuestro trabajo es el primero en valorar un parámetro de mecánica ventricular 3D, el ASG, como factor predictivo independiente en pacientes con IAo asintomáticos sin criterios quirúrgicos.

Dos características que podrían justificar que el ASG aportase más información que los estudios realizados con *strain* 2D son la adquisición desde un mismo plano ecocardiográfico evaluando el mismo ciclo cardíaco y la obtención de este parámetro solo reproducible mediante tecnología 3D²⁻⁴. El ASG determina el cambio del área subendocárdica obtenida gracias a la información del acortamiento longitudinal y circunferencial medido simultáneamente, lo cual aporta mayor potencia predictiva individual que cada uno por separado, incluso con un menor número de pacientes.

Se ha demostrado el valor pronóstico del ASG en otros contextos clínicos, si bien los intervalos de referencia varían en función de los diferentes equipos ecocardiográficos y autores^{3,4}. En pacientes con insuficiencia mitral grave asintomática y FEVI conservada, un ASG > -41,6% predijo peores eventos (*hazard ratio* = 4,41; *p* = 0,004)⁵.

En conclusión, el ASG es el parámetro de función ventricular que mejor predice el objetivo combinado, incluso mejor que el que se emplea habitualmente, la FEVI. Su determinación no varía durante el seguimiento de pacientes que siguen asintomáticos y sin criterios de cirugía.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Pedro Caravaca Pérez por su revisión exhaustiva del manuscrito y sus aportaciones.

Laura Morán Fernández^{a,*}, Eduardo Casas Rojo^b,
Ana García Martín^b, José Luis Moya Mur^b,
Covadonga Fernández Golfin^b y José Luis Zamorano Gómez^b

^aDepartamento de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^bDepartamento de Cardiología, Unidad de Imagen, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: laoramoranfernandez@gmail.com
(L. Morán Fernández).

BIBLIOGRAFÍA

- Falk V, Baumgartner H, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52:616-664.
- Wen H, Liang Z, Zhao Y, Yang K. Feasibility of detecting early left ventricular systolic dysfunction using global area strain: A novel index derived from three-dimensional speckle-tracking echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2011;12:910-916.
- Pérez de Isla L, Millán M, Lennie V, et al. Area strain: umbrales de normalidad de un nuevo parámetro en sujetos sanos. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1194-1197.
- Casas Rojo E. 3D-wall motion tracking: measuring myocardial strain with 3D. In: Casas Rojo E, Fernández-Golfin C, Zamorano J, eds. *Manual of 3 D Echocardiography*. New York: Springer, Cham; 2017. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-50335-6_6.
- Casas-Rojo E, Fernández-Golfin C, Moya-Mur JL, et al. Area strain from 3 D speckle-tracking echocardiography as an independent predictor of early symptoms or ventricular dysfunction in asymptomatic severe mitral regurgitation with preserved ejection fraction. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2016;32:1189-1198.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2021.01.021>

0300-8932/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.