

^aServicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^bServicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^cDepartamento de Cirugía, Universidad de Valencia, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dominguez.massa@gmail.com

(C. Domínguez-Massa).

On-line el 26 de julio de 2023

BIBLIOGRAFÍA

1. Barge-Caballero E, González-Vílchez F, Almenar-Bonet L, et al. Temporal trends in the use and outcomes of temporary mechanical circulatory support as a bridge to

cardiac transplantation in Spain. Final report of the ASIS-TC study. *J Heart Lung Transplant.* 2023;42:488–502.

2. Gómez Bueno M, Segovia Cubero K, Serrano Fiz S, et al. Experience with a long-term pulsatile ventricular assist device as a bridge to heart transplant in adults. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:727–735.

3. Cheng R, Tank R, Ramzy D, et al. Clinical outcomes of Impella microaxial devices used to salvage cardiogenic shock as a bridge to durable circulatory support of cardiac transplantation. *ASAIO J.* 2019;65:642–648.

4. Patel NJ, Verma DR, Gopalan R, Heuser RR, Pershad A. Percutaneous biventricular mechanical circulatory support with Impella CP and Protek Duo Plus TandemHeart. *J Invasive Cardiol.* 2019;31:E46.

5. Iglesias-Gil C, Estévez-Cid F, González-Barbeito M, Barge-Caballero E, Cuenca-Castillo JJ. Minimally invasive approach for biventricular assist device with centrifugal pump: first experience in Spain. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:512–513.

6. Pérez-Guillén M, Bel-Minguez AM, Domínguez-Massa C, Heredia-Cambrá T, López-Vilella R, Torregrosa-Puerta S. From minimally invasive temporary biventricular support to Heartware implantation. *Arch Cardiol Mex.* 2022;92:402–404.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2023.07.003>

0300-8932/

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Concordancia entre las mediciones 3D de volumen y de deformación para evaluar la función de la aurícula izquierda



Agreement between 3D volumetric and strain parameters to assess left atrial function

Sr. Editor:

La miocardiopatía auricular es una consecuencia de varios procesos fisiopatológicos con disfunción y fibrosis de la aurícula izquierda (AI). Esta enfermedad a menudo se diagnostica en fase avanzada debido a fibrilación auricular (FA), complicaciones tromboembólicas o insuficiencia cardiaca imprevistas¹. Los biomarcadores basados en imágenes pueden considerarse marcadores indirectos del estado de este sustrato auricular, ya que actualmente pueden determinar con precisión el tamaño de la AI, la función y, en potencia, la geometría y la composición tisular. En grandes cohortes de pacientes en riesgo, sería fácil aplicar una técnica de diagnóstico por la imagen muy habitual, no invasiva y económica como la ecocardiografía transtorácica (ETT) y sería fácilmente aplicable si se demostrara su utilidad en la detección temprana de los pacientes en riesgo.

Además, en los últimos años, se ha observado que la función de la AI tiene rendimiento pronóstico en varios contextos clínicos (p. ej., disfunción diastólica, insuficiencia cardiaca, FA, etc.)². El análisis de la función de la AI puede demostrar funcionamiento auricular anómalo previo a los cambios de tamaño de la AI. La cuantificación volumétrica de la AI y los parámetros de deformación miocárdica permiten la descripción detallada de cada contribución de la AI (reservorio, conducto y contráctil)³ y ambos pueden obtenerse de manera adecuada con ETT.

Aunque la evaluación de la deformación proporciona información detallada sobre la deformación miocárdica regional y puede detectar cambios sutiles en la función auricular, tiene la influencia del tamaño de la cavidad y es menos precisa en pacientes con considerable remodelado auricular. Por otro lado, la evaluación tridimensional (3D) del volumen proporciona una evaluación exhaustiva de la morfología y la función auriculares, sin suposiciones geométricas, se adapta a las formas complejas y facilita el análisis detallado del remodelado y los cambios de tamaño de la aurícula, pero refleja cambios volumétricos que solo pueden observarse en etapas más avanzadas de la disfunción miocárdica. Ambas técnicas requieren que las imágenes tengan una calidad adecuada.

Aunque los 2 métodos pueden estudiar todas estas contribuciones de la AI, su relación no está demasiado clara y limita la comprensión y la estandarización de la evaluación de la función de la AI. Dadas las posibles diferencias entre la evaluación bidimensional (2D) de la deformación y la evaluación 3D del volumen en la evaluación de la función auricular, comprender su relación es crucial para seguir explorando sus posibles contribuciones. Por lo tanto, se ha analizado la concordancia al evaluar la función de la AI con 2 modalidades distintas: evaluación volumétrica 3D fásica y las imágenes de deformación con ETT en una cohorte grande de la población de pacientes con riesgo epidemiológico de FA.

En el presente estudio observacional de cohortes, se analizó la función de la AI en 483 pacientes (media de edad, 51,6 ± 7,2 años; mujeres el 29,8%). Todos los pacientes se hallaban en ritmo sinusal y con riesgo epidemiológico de FA (atletas de alto rendimiento [n = 277; 57,35%], hipertensión crónica [n = 178; 36,85%] e insuficiencia mitral [n = 28; 5,80%]). Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio.

Se obtuvieron imágenes 3D de ETT con un ecógrafo especializado disponible en el mercado (Vivid 9 y E95, General Electric, Estados Unidos) y se determinaron los volúmenes 3D de la AI, así como la deformación de la AI con un *software* especializado y también disponible en el mercado (Echo Pac, General Electric, Estados Unidos). La función de la AI se evaluó a partir de los volúmenes fásicos de la AI y la deformación miocárdica derivada de la ecocardiografía de rastreo de marcas. Los volúmenes indexados 2D y 3D fásico de la AI (mínimo [V_{mín}], máximo [V_{máx}] y el volumen anterior a la contracción auricular al comienzo de la onda P [V_{preP}]) se utilizaron para calcular los índices de la función de la AI y la fracción de eyección total (relacionada con la función de reservorio de la AI), así como las fracciones de vaciado activo (función contráctil de la AI) y pasivo (función de conducto de la AI)^{4,5}.

Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre cada par de variables cuantitativas continuas. La variabilidad entre observadores en la medición de la deformación contráctil de la AI fue del 0,3% (intervalo de confianza del 95% [IC95%], -6,1 a 6,7) y la de un mismo observador, del 0,7% (IC95%, -1,39 a 2,85), mientras que la variabilidad entre observadores en la deformación del conducto de la AI fue del 0,9% (IC95%, -3,9 a 5,8) y la de un mismo observador, del 0,9% (IC95%, -3,7 a 5,6). La variabilidad entre observadores en el cálculo del volumen 3D máximo de la AI fue de 0,7 ± 5,2 ml y en un mismo observador, de 0,9 ± 7,4 ml.

La media de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo fue del 61,2 ± 6,6% y el volumen indexado 3D de la AI fue de

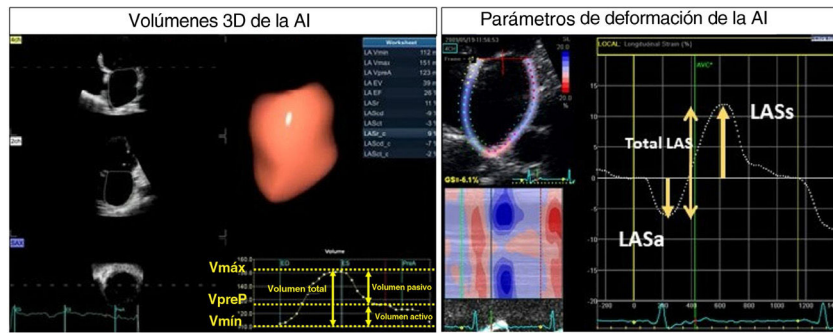


Figura 1. Volúmenes 3D de la AI y parámetros de deformación de la AI. AI: aurícula izquierda; LAS: deformación global de la AI; LASa: deformación máxima en la contracción auricular; LASs: deformación pasiva de la AI; Vmáx: volumen máximo de la AI; Vmín: volumen mínimo de la AI; VpreP: volumen de la AI previo a la contracción auricular al comienzo de la onda P.

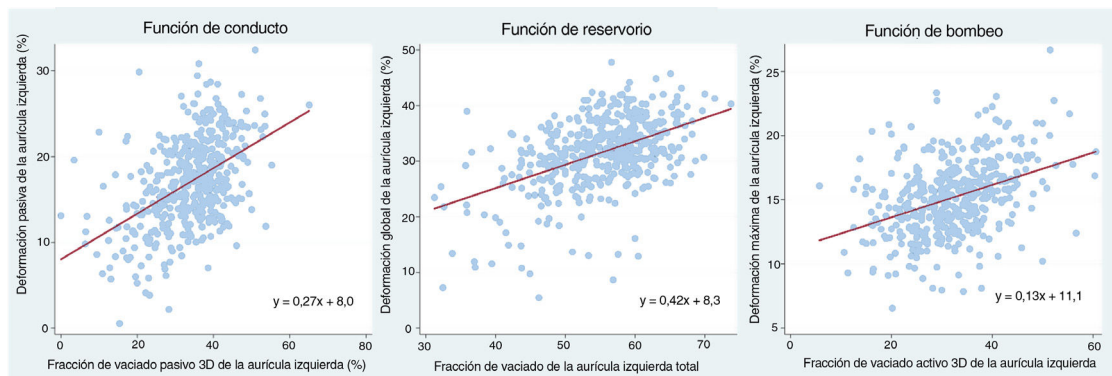


Figura 2. Correlación entre los parámetros de la función auricular (conducto, reservorio y bombeo) determinada por el volumen y la deformación: análisis del diagrama de dispersión.

$37,4 \pm 10,8 \text{ ml/m}^2$. La media de la fracción de vaciado 3D total de la AI fue del $55,4 \pm 7,2\%$ y la deformación global de la AI fue del $31,7 \pm 6,3\%$ (función de reservorio), mientras que la media de la fracción de vaciado 3D pasivo fue del $34,2 \pm 9,1\%$ y la deformación pasiva de la AI fue del $17,1 \pm 5,1\%$ (función de conducto). Por último, la media de la fracción de vaciado activo 3D de la AI fue del $32 \pm 8,4\%$ y la deformación máxima en la contracción auricular, del $15,6 \pm 2,8\%$ (función contráctil) (figura 1). Los coeficientes de correlación de Pearson entre cada par de variables que evalúan la función de reservorio, de conducto y de bombeo de la AI fueron $0,48$ ($p < 0,001$), $0,48$ ($p < 0,001$) y $0,38$ ($p < 0,001$) respectivamente. En la figura 2 se muestran los gráficos de los diagramas de dispersión en los que se representa cada una de las funciones de la AI cuantificadas mediante distintas modalidades.

Los datos del presente estudio muestran una correlación positiva y lineal moderada entre el volumen 3D y los valores de deformación que evalúan las funciones de reservorio, conducto y bombeo de la AI. La correlación fue mayor entre los parámetros que evalúan las funciones de reservorio y conducto que en los de la función contráctil. En teoría, la deformación 2D puede mostrar cambios antes que la evaluación del volumen 3D cuando se evalúa la función auricular y permite detectar disfunción auricular en una fase anterior, lo cual podría ser una explicación de la correlación moderada observada entre la deformación 2D y el volumen 3D al evaluar la función de la AI. La ausencia de valores de referencia claramente validados para la función normal de la AI dificulta la interpretación posterior de la relación entre estos 2 parámetros. La cohorte del presente estudio incluye a pacientes con la AI dilatada y sin dilatación, aunque el valor promedio indica solo una ligera dilatación de la AI. La presencia o ausencia de dilatación de la AI puede tener implicaciones en la evaluación de la función auricular con mediciones de la

deformación 2D o el volumen 3D. A pesar de la correlación significativa entre los volúmenes 3D y la deformación 2D, los valores obtenidos no son intercambiables, por lo que la clasificación de las distintas fases de la función de la AI podría variar en función de la modalidad utilizada.

Aunque el objetivo del estudio no incluyó comparaciones entre grupos, la ausencia de un grupo de control puede ser una limitación de la investigación. La mejora tecnológica en la cuantificación de la ecografía 3D y en las imágenes de la deformación podría aumentar la reproducibilidad de ambas metodologías y, en consecuencia, mejorar la concordancia. Se requieren más estudios para definir por completo la función normal y anómala de la AI y proporcionar valor pronóstico independientemente de las modalidades técnicas utilizadas para su determinación.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido por igual en la concepción y redacción del artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

L. Sanchis es editora asociada de *Revista Española de Cardiología*. Se ha seguido el procedimiento editorial de la Revista para asegurar la gestión imparcial del artículo. Los demás autores no declaran ningún conflicto de intereses.

Enric Cascos^{a,*}, Filip Loncaric^{b,c}, Barbara Vidal^{a,c}, Laura Sanchis^{a,c}
y Marta Sitges^{a,c,d,e}

^aServicio de Cardiología, Institut Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España

^bHospital Clinical Center Zagreb, Department of Cardiovascular Disease, Zagreb, España

^cInstitut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

^dDepartament de Medicina, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

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

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cascos@clinic.cat (E. Cascos).

✉ @CascosEnric

On-line el 4 de septiembre de 2023

BIBLIOGRAFÍA

1. Bisbal F, Baranchuk A, Braunwald E, et al. Atrial Failure as a Clinical Entity: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75:222–232.
2. Smiseth OA, Baron T, Marino PN, Marwick TH, Flachskampf FA. Imaging of the left atrium: pathophysiology insights and clinical utility. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2021;23:2–13.
3. Kou S, Caballero L, Dulgheru R, et al. Echocardiographic reference ranges for normal left atrial function parameters: results from the EACVI NORRE study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19:630–638.
4. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28:1–39.e14.
5. Thomas L, Muraru D, Popescu BA, et al. Evaluation of left atrial size and function: relevance for clinical practice. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020;33:934–952.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2023.07.013>
0300-8932/

© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.