

Relación entre masa ventricular izquierda y parámetros ecocardiográficos en hipertensos

Relationship between Left Ventricular Mass and Echocardiographic Parameters in Hypertensive Patients

JESSICA GANTESTI^{MTSAC}, GUILLERMINA CULACIATI, NORBERTO CASSO^{MTSAC}, MARIANA CARNEVALINI[†], MARÍA G. MATTA, HÉCTOR A. DESCHLE^{MTSAC}

RESUMEN

Introducción: En pacientes hipertensos, las nuevas herramientas incorporadas en la evaluación ecocardiográfica de la función diastólica permiten detectar modificaciones auriculares antes de la aparición de alteraciones en los parámetros clásicos.

Objetivo: Analizar el impacto del incremento de la masa ventricular sobre el *strain* auricular y otros parámetros de disfunción diastólica en hipertensos.

Material y métodos: Se analizaron 60 pacientes hipertensos divididos en dos grupos según el índice de masa ventricular izquierda utilizando un punto de corte de 132 g/m² en hombres y de 109 g/m² en mujeres. Se registraron mediciones ecocardiográficas convencionales, Doppler tisular, volumen de la aurícula izquierda e índice de masa ventricular izquierda. Se analizó el *strain* longitudinal del ventrículo izquierdo y de la aurícula izquierda durante el período de reservorio. Se utilizó la prueba de la *t* (programa SPSS); *p* significativa: < 0,05.

Resultados: En hipertensos con mayor índice de masa ventricular izquierda se observaron una reducción significativa del *strain* de la aurícula izquierda (28,35 ± 8,44 vs. 35,83 ± 9,33; *p* = 0,019; IC 95% 1,38-13,58) y un incremento del volumen de la aurícula izquierda (35,97 ± 9,48 vs. 30,32 ± 7,54; *p* = 0,037; IC 95% 0,34-10,95).

Conclusión: En este estudio, el mayor incremento del índice de masa ventricular izquierda se acompañó de una reducción significativa del *strain* de la aurícula izquierda y un incremento del volumen auricular.

Palabras clave: Ecocardiografía - Disfunción diastólica - Aurícula izquierda

ABSTRACT

Background: In patients with hypertension, the new tools incorporated in the echocardiographic evaluation of diastolic function allow the detection of variations in the left atrium before abnormalities of the traditional parameters develop.

Objective: The aim of this study was to analyze the impact greater ventricular mass has on atrial strain and other parameter of ventricular dysfunction in hypertensive patients.

Methods: Sixty hypertensive patients were analyzed and divided in two groups according to left ventricular mass index, using a cutoff point value of 132 g/m² in men and 109 g/m² in women. The traditional measurements were recorded as well as tissue Doppler imaging, left atrial volume and left ventricular mass index. Left ventricular longitudinal strain and left atrial strain during the reservoir period were analyzed. Statistical analysis was performed with the SPSS software using the *t* test. A *p* value <5 was statistically significant.

Results: Hypertensive patients with greater left ventricular mass index had a significant reduction in left atrial strain (28.35 ± 8.44 vs. 35.83 ± 9.33; *p* = 0.019; 95% CI, 1.38-13.58) and higher left atrial volume (35.97 ± 9.48 vs. 30.32 ± 7.54; *p* = 0.037; 95% CI, 0.34-10.95).

Conclusion: In this study, the greater increase in left ventricular mass index was accompanied by a significant reduction of left atrial strain and a significant increase of left atrial volume.

Key words: Echocardiography - Diastolic Dysfunction - Left Atrium

Abreviaturas

AI	Aurícula izquierda	IMVI	Índice de masa ventricular izquierda
HTA	Hipertensión arterial		

REV ARGENT CARDIOL 2016;84:361-364. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v85.i4.7885>

Recibido: 09/12/2015 - Aceptado: 19/04/2016

Dirección para separatas: Dr. Héctor Alfredo Deschle - Bucarelli 3304 - (1431) CABA - e-mail: hectorsdeschle@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El análisis de la disfunción diastólica es una evaluación de rutina en ecocardiografía. Sin embargo, más del 20% presentan resultados contradictorios basándose en los parámetros ecocardiográficos clásicos. (1)

Sabemos que la hipertensión arterial (HTA) produce dilatación de la aurícula izquierda (AI), (2) que esta se acompaña de mayor mortalidad y que el volumen de la AI está relacionado con el grado de disfunción diastólica. (3) Sin embargo, entre un 25% y un 30% de los pacientes con disfunción diastólica tienen aurículas de tamaño normal. (4)

Las nuevas técnicas ecocardiográficas permiten cuantificar la deformación auricular en sus distintos períodos. Recientemente se ha reportado una variabilidad intraobservador e interobservador aceptable, (5) siendo su mayor crítica la dificultad para homologar valores normales entre los distintos fabricantes. (6)

El *strain* auricular máximo al final del período de reservorio ha mostrado que está disminuido desde etapas tempranas de la HTA, aun antes de que aparezcan alteraciones en los parámetros clásicos de disfunción diastólica. (7) Este cambio resultó ser progresivo al comparar pacientes normales, con disfunción diastólica con insuficiencia cardíaca y sin ella. (8) Sin embargo, sabemos poco del comportamiento de estos parámetros con los distintos grados de disfunción diastólica en pacientes sin insuficiencia cardíaca.

El propósito del presente trabajo fue evaluar la alteración de parámetros tradicionales y del *strain* auricular en un grupo de hipertensos jóvenes, controlados, con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (VI) normal y con distintos grados de índice de masa ventricular izquierda (IMVI).

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde enero de 2013 hasta agosto de 2014 se registraron prospectivamente los datos de estudios ecocardiográficos realizados en 90 pacientes hipertensos asintomáticos, tratados farmacológicamente, de entre 30 y 60 años, sin otras enfermedades de relevancia clínica ni cardiológica y con fracción de eyección (calculada por el método de Simpson biplano) > 55%. Se excluyeron pacientes con arritmias, frecuencia cardíaca > 90 lpm, con valvulopatías o con ventana ultrasónica inadecuada. Se analizaron sesenta pacientes, divididos en dos grupos de acuerdo con el IMVI calculado con la fórmula recomendada por la American Society of Echocardiography (ASE): Grupo 1, pacientes con un IMVI normal (< 116 g/m² en varones y < 96 g/m² en mujeres) o levemente aumentada (hasta 132 g/m² en varones y 109 g/m² en mujeres) y Grupo 2, pacientes con un IMVI mayor.

A todos ellos se les efectuó un examen ecocardiográfico con un ecógrafo GE vivid E9 según la técnica habitual. Se realizaron las mediciones ecocardiográficas convencionales y se registró el Doppler tisular color con un *frame rate* superior a 40 cuadros por segundo. El Doppler tisular pulsado lateral y septal se calculó *off line* a partir de los *loops* guardados del Doppler tisular color. Se midió el volumen auricular izquierdo en 4 y 2 cámaras utilizando la regla de Simpson modificada. Se calcularon la relación E/A del flujo de llenado del VI y la relación E/e (relación entre la velocidad máxima de la onda

E del flujo mitral sobre la velocidad máxima de la onda e del Doppler tisular pulsado, utilizada para estimar la presión de llenado ventricular o presión media de la AI). Para tal efecto se utilizó la onda e tisular promedio lateroanular y septoanular. Se obtuvo la deformación ventricular longitudinal sistólica por *speckle tracking* en las tres vistas apicales convencionales. Se calculó de la misma manera el *strain* auricular máximo promedio de las caras lateral, inferior y posterior durante el período de reservorio (Figura 1).

Dichas mediciones se realizaron sobre *loops* de cine guardados con un *frame rate* superior a 50 cuadros por segundo y utilizando el *software* EchoPAC PC versión 110.1.2 provisto por GE, adaptando el ancho del área de interés al espesor parietal auricular. Todos los análisis *off line* fueron realizados por un mismo operador en un mínimo de dos latidos guardados. Los volúmenes de la AI y la masa del VI se indexaron por la superficie corporal calculada por la fórmula de Mosteller.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media \pm desviación estándar. Las variables categóricas se expresan con su valor numérico y porcentaje.

Para el análisis estadístico de las variables continuas se utilizó la prueba de la *t* con el programa SPSS versión 18; se consideró significativa una *p* < 0,05.

Consideraciones éticas

El estudio fue evaluado y aprobado por un Comité de Investigación institucional. Se requirió consentimiento informado, autorizado por un familiar o responsable de cada paciente incluido en el estudio.

RESULTADOS

De los 90 pacientes, 30 debieron ser excluidos, en su mayoría por defectos en la adquisición de las imágenes, que se hicieron evidentes a la hora del análisis *off line*. De los 60 pacientes analizados, 40 (66,6%) tenían un IMVI normal o levemente elevado (Grupo 1: 91,87 \pm 18,01 g/m²) y 20 un IMVI mayor de 132 g/m² los varones o de 109 g/m² las mujeres (33,3%) (Grupo 2: 136,70 \pm 13,47 g/m²). La mayoría de los pacientes eran de sexo masculino (62%), con una edad promedio de 48,4 \pm 6,6 años.

No se hallaron diferencias significativas en la relación E/A, la onda e promedio entre la lateroanular y la septoanular, la relación E/e ni en el *strain* pico sistólico ventricular longitudinal.

Hubo una disminución significativa del *strain* auricular y un volumen mayor de la aurícula izquierda en el grupo de pacientes con mayor IMVI (Tabla 1).

DISCUSIÓN

El estudio de la disfunción diastólica merece especial atención, ya que un número importante de pacientes con ella desarrollarán signosintomatología de falla de bomba.

La HTA suele estar presente en la mayoría de los pacientes que llegan a esta situación. (9)

Por lo tanto, la evaluación de la disfunción diastólica y su gravedad es de particular interés, ya que podría aportar una herramienta útil para definir el momento

Fig. 1. *Strain* auricular por *speckle tracking* en paciente hipertenso.

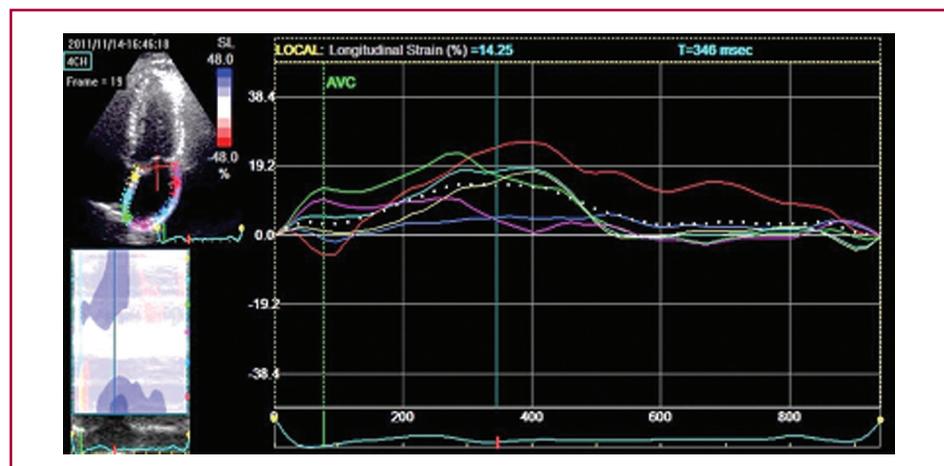


Tabla 1. Prueba de la *t* para las distintas variables analizadas*

	Grupo 1	Grupo 2	p	IC 95%	
IMVI, g/m ²	91,87 ± 18,01	136,70 ± 13,47	< 0,01	33,24	56,40
<i>Strain</i> VI promedio	18,57 ± 2,25	18,42 ± 1,95	ns	–	–
<i>Strain</i> AI promedio	35,83 ± 9,33	28,35 ± 8,44	0,019	1,38	13,58
Volumen AI/m ²	30,32 ± 7,54	35,97 ± 9,48	0,037	-10,95	-0,34
Relación E/e	9,58 ± 3,06	8,02 ± 2,31	ns	–	–
E promedio	8,74 ± 1,90	6,93 ± 2,61	ns	–	–
Relación E/A	1,25 ± 0,40	1,15 ± 0,53	ns	–	–

* Solo el *strain* auricular mostró diferencias significativas.

IMVI: Índice de masa ventricular izquierda. VI: Ventrículo izquierdo. AI: Aurícula izquierda

de iniciar y adecuar el tratamiento en cada etapa de la enfermedad y en cada situación particular.

Es sabido que los pacientes con disfunción diastólica tienen mayor masa ventricular y mayor volumen auricular que sujetos controles.

Sin embargo, los parámetros clásicos de evaluación de la función diastólica parecen ser poco sensibles y muestran variaciones dependientes de las condiciones de carga y de otras situaciones como la frecuencia cardíaca, por lo que en ocasiones pueden no ser concluyentes. (10) Esto ocurre no solamente con la relación E/A del flujo de llenado mitral (lo más notable), sino también con las velocidades de las ondas del Doppler tisular, supuestamente menos influenciadas. Debe destacarse que aproximadamente un tercio de los pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección preservada no tienen alteración de los parámetros clásicos de función diastólica ni dilatación auricular. (11)

Recientemente se ha publicado que más del 20% de los pacientes con disfunción diastólica no pueden ser clasificados adecuadamente basándose en los parámetros ecocardiográficos clásicos. Los autores recurrieron entonces a la relación E/e, con un punto de corte de 10, que les permitió identificar a aquellos con un aparente trastorno de la relajación, pero que se comportaban como seudonormalizados. (1) Pero cuando se analizan en detalle los resultados se observa que el *strain* auri-

cular izquierdo también permite separar a estas poblaciones que tienen valores prácticamente idénticos a los seudonormales (cerca de 32%) y significativamente diferentes que los pacientes con retardo de la relajación (40%) y que los normales (46%).

Aunque la relación E/e (indicador de la presión de fin de diástole del VI) es un parámetro reproducible, sencillo de obtener y de gran ayuda en pacientes con fracción de eyección preservada, su principal desventaja es la amplia banda de valores indefinidos entre 8 y 13. (12, 13)

Sabemos del gran impacto que tiene la disfunción diastólica del VI en la AI, generando aumento de la presión intraauricular con la consecuente dilatación y alteración de su función. En este sentido, el análisis de la deformación miocárdica basada en *speckle tracking* ha acercado nuevos elementos de comprensión en situaciones particulares.

Los hallazgos de este trabajo muestran que en pacientes hipertensos que persisten asintomáticos pero con un IMVI mayor no se alteran la relación E/e ni la velocidad de la onda e en mayor medida que lo ya observado en etapas más precoces de la enfermedad. Tampoco hallamos una mayor disminución significativa del *strain* ventricular como mencionaron otros autores. (14) Esto puede deberse a que en nuestra población el IMVI fue menor que el de los pacientes estudiados por

esos autores. En cambio, observamos un aumento del volumen de la AI por encima de los límites normales y una marcada disminución del *strain* auricular, mayor que la mostrada desde los inicios de la enfermedad y que ha sido previamente publicado. (7, 8)

Los datos sugieren que la alteración de la deformación auricular izquierda en la disfunción diastólica es progresiva y más marcada que los cambios de otras variables, lo que podría identificar subgrupos de pacientes con distinto comportamiento.

Limitaciones

En 30 de 90 pacientes no fue posible analizar el *strain* auricular debido a limitaciones técnicas en la adquisición de las imágenes. La reproducibilidad del método no fue evaluada en el presente estudio.

Debe considerarse que datos no obtenidos como la gravedad de la HTA y el daño renal podrían haber influido los resultados.

CONCLUSIÓN

En este grupo de pacientes hipertensos, el mayor incremento de la masa ventricular izquierda se acompañó de una disminución significativa del *strain* auricular, ya presente en hipertensos sin incremento de la masa del VI, y un incremento del volumen de la AI por encima de los valores normales.

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).

BIBLIOGRAFÍA

1. Kuwaki H, Takeuchi M, Chien-Chia Wu V, Otani K, Nagata Y, Hayashi A, et al. Redefining diastolic dysfunction grading combination of E/A <0.75 and deceleration time >140 ms and E/ε >10. *J Am Coll Cardiol Imag* 2014;7:749-58. <http://doi.org/bjkj>
2. Vaziri SM, Larson MG, Lauer MS, Benjamin EJ, Levy D. Influence of blood pressure on left atrial size. The Framingham Heart Study. *Hypertension* 1995;25:1155-60. <http://doi.org/q3n>
3. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol* 2002;90:1284-9. <http://doi.org/dzgwzws>
4. Zile M, Gottdiener JS, Hetzel SJ, McMurray JJ, Komajda M, McKelvie R, et al. Prevalence and significance of alterations in cardiac structure and function in patients with heart failure and a preserved ejection fraction. *Circulation* 2011;124:2491-501. <http://doi.org/fwvbn>
5. Morris DA, Takeuchi M, Krisper M, Köhncke C, Bekfani T, Carstensen T, et al. Normal values and clinical relevance of left atrial myocardial function analysed by speckle-tracking echocardiography: multicentre study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2015;16:364-72. <http://doi.org/bjkm>
6. Lang R, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, 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. <http://doi.org/bhj5>
7. Deschle HA, Gantesti J, Culaciati G, Casso N, Alfie L, Gingins M y cols. Análisis de la deformación auricular longitudinal: alteraciones precoces en hipertensos jóvenes controlados. *Rev Argent Cardiol* 2014;82:126-32.
8. Kurt M, Wang J, Torre-Amione G, Nagueh SF. Left atrial function in diastolic heart failure. *Circ Cardiovasc Imaging* 2009;2:10-5. <http://doi.org/dd5q4m>
9. Gottdiener JS, McClelland RL, Marshall R, Shemanski L, Furberg CD, Kitzman DW, et al. Outcome of congestive heart failure in elderly persons: influence of left ventricular systolic function. The Cardiovascular Health Study. *Ann Intern Med* 2002;137:631-9. <http://doi.org/q3t>
10. Oh JK, Park SJ, Nagueh SF. Established and novel clinical applications of diastolic function assessment by echocardiography. *Circ Cardiovasc Imaging* 2011;4:444-55. <http://doi.org/fkhtp2>
11. Zile MR, Gottdiener JS, Hetzel SJ, McMurray JJ, Komajda M, McKelvie R, et al. Prevalence and significance of alterations in cardiac structure and function in patients with heart failure and a preserved ejection fraction. *Circulation* 2011;124:2491-501. <http://doi.org/fwvbn>
12. Quiñones MA. Assessment of diastolic function. *Prog Cardiovasc Dis* 2005;47:340-55. <http://doi.org/c56rtv>
13. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:165-93. <http://doi.org/bbzm46>
14. Mukherjee M, Duszaj R, Stewart K, Shapiro E, Katz R, Lewis J. Predictors of abnormal longitudinal strain using left ventricular speckle tracking in ambulatory hypertensive patients with preserved ejection fraction. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:E858. <http://doi.org/f26645>