

Editorial

Perfeccionamiento de la determinación de la afectación cardiaca en la amiloidosis mediante ecocardiografía *speckle tracking* (rastreo de marcas) tridimensional



Refining Determination of Cardiac Involvement in Amyloidosis With Three-dimensional Speckle Tracking Echocardiography

John Gorcsan III* y Antonia Delgado-Montero

The University of Pittsburgh Medical Center, Heart and Vascular Institution, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos

Historia del artículo:

On-line el 27 de junio de 2015

La amiloidosis es una grave enfermedad que a menudo tiene consecuencias clínicas devastadoras. La determinación de la afectación cardiaca es de gran importancia. En el artículo publicado en REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, Urbano-Moral et al¹ estudiaron 40 pacientes con amiloidosis de cadenas ligeras con el fin de ampliar la utilidad diagnóstica de la ecocardiografía mediante la aplicación de la nueva y atractiva técnica de ecocardiografía *speckle tracking* (rastreo de marcas) tridimensional. Dado que la amiloidosis es una enfermedad infrecuente, la ecocardiografía ha desempeñado tradicionalmente un papel de crucial importancia en el diagnóstico para identificar características compatibles con la amiloidosis cardiaca². Con frecuencia, estas características ecocardiográficas pueden alertar al clínico y llevarle a aplicar las pruebas diagnósticas apropiadas, como la biopsia, o pueden sugerir una afectación cardiaca en pacientes con signos de laboratorio indicativos de amiloidosis sistémica. Es importante señalar que más de la mitad de los pacientes con este trastorno presentan una afectación cardiaca en el momento del diagnóstico, lo que constituye el factor pronóstico de mayor importancia.

La amiloidosis es poco habitual, de causa desconocida y con un curso clínico variable y unas opciones de tratamiento limitadas. El establecimiento del diagnóstico puede ser complejo y requerir un resultado positivo de la tinción con rojo Congo del amiloide en una muestra de grasa obtenida por aspiración, una biopsia de médula ósea o una biopsia cardiaca. Además, la tinción inmunohistoquímica o la microscopia de inmunofluorescencia pueden detectar signos de la presencia de amiloide de cadena ligera, mientras que la inmunofijación en suero u orina puede detectar un trastorno proliferativo de células plasmáticas monoclonales con el empleo de un análisis de la proporción de cadenas ligeras libres en suero o médula ósea. La amiloidosis sistémica frecuentemente da lugar a un depósito de sustancia amiloide en el corazón, lo cual afecta a la

función del miocardio de diversas formas peculiares que tienen un gran interés. La determinación de la afectación cardiaca puede diferir en los distintos subtipos de la enfermedad amiloide, y es posible lograr información diagnóstica adicional a la de la ecocardiografía con el empleo del electrocardiograma de 12 derivaciones estándar, los biomarcadores séricos, la resonancia magnética cardiaca y las técnicas de medicina nuclear³. Los criterios ecocardiográficos se han utilizado con mucha frecuencia para el diagnóstico clínico, mediante la simple observación de un aumento del grosor de la pared que no corresponde a una hipertrofia del ventrículo izquierdo (VI). Klein et al⁴ introdujeron la reducción del tiempo de desaceleración mediante Doppler pulsado de la velocidad de flujo de entrada mitral, y García et al⁵ la reducción de la velocidad anular mitral mediante Doppler tisular protodiastólico. Estos criterios Doppler continúan siendo una parte establecida del abordaje diagnóstico de la amiloidosis.

La ecocardiografía *speckle tracking*, también denominada técnica de imagen de deformación, ha tenido una gran influencia en la cuantificación de la mecánica miocárdica y tiene una utilidad clínica establecida⁶⁻⁸. Phelan et al⁹ realizaron una observación de gran interés al emplear un análisis segmentario del *strain* longitudinal en *speckle-tracking* para demostrar la preservación apical relativa, con el fin de diferenciar el engrosamiento de la pared causado por la amiloidosis cardiaca de otras causas más frecuentes de engrosamiento de la pared del VI, como la cardiopatía hipertensiva o la estenosis aórtica. Estos autores pusieron de manifiesto que el cociente del promedio de *strain* longitudinal apical/promedio de *strain* medio y basal con un valor superior a 1,0 indicaba una preservación apical compatible con la amiloidosis, con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 82%. En un estudio de Baccouche et al¹⁰ se utilizó un dispositivo del mismo proveedor para analizar y comparar la evaluación bidimensional y tridimensional en 24 participantes, 12 de ellos con amiloidosis cardiaca y 12 con miocardiopatía hipertrófica. Estos autores describieron una preservación apical longitudinal y circunferencial relativa similar, y mostraron un «patrón inverso» del *strain* radial con valores más altos en los segmentos apicales, que disminuían progresivamente al aproximarse a la base. En cambio, los controles sanos mostraron un gradiente de *strain* radial

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2015.01.011>, Rev Esp Cardiol. 2015;68:657-64.

* Autor para correspondencia: University of Pittsburgh Medical Center, Heart and Vascular Institution, Scaife Hall, Suite S-564, 200 Lothrop Street, Pittsburgh, Pensilvania, 15213-2582, Estados Unidos.

Correo electrónico: gorcsanj@upmc.edu (J. Gorcsan III).

Full English text available from: www.revespcardiol.org/en

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2015.04.006>

0300-8932/© 2015 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

normal, con una disminución de la zona basal a la apical. Tal como se preveía, los pacientes con miocardiopatía hipertrófica presentaron unos valores significativamente más bajos que los participantes sanos. Con el empleo de las técnicas de imagen de resonancia magnética cardíaca con contraste de gadolinio tardío, los autores demostraron un gradiente de la zona basal a la apical en las enfermedades de miocardiopatía hipertrófica, aunque fue mucho más pronunciado en la amiloidosis cardíaca¹⁰.

Más recientemente, Quarta et al¹¹ han presentado datos de ecocardiografía *speckle tracking* bidimensional obtenidos en una serie de 172 pacientes con amiloidosis cardíaca. Estos autores incluyeron 80 pacientes con amiloidosis de cadena ligera, 56 pacientes con amiloidosis relacionada con la transtiretina no mutada y 36 pacientes con amiloidosis de forma mutante relacionada con la transtiretina. Observaron que el 100% de los pacientes con amiloidosis cardíaca tenían un *strain* radial anormal y que el 93% tenían un *strain* longitudinal anormal, e indicaron que el *strain* daba mejores resultados que el Doppler pulsado ordinario y que el Doppler tisular en la detección de la afectación cardíaca.

El presente estudio de Urbano-Moral et al¹ añade a estos anteriores una evaluación de la amiloidosis cardíaca mediante la nueva tecnología de la ecocardiografía *speckle tracking* tridimensional. Las técnicas de *strain* tridimensional continúan desarrollándose rápidamente y se ha demostrado que son útiles para medir con exactitud los volúmenes de las cámaras cardíacas, la función segmentaria y global, y la disincronía intraventricular¹². Este informe confirma las observaciones previas realizadas mediante *speckle tracking* bidimensional de una afectación mayor en los segmentos basales que en los apicales. Además, los autores asociaron el grado de las anomalías observadas en el *strain* de *speckle tracking* tridimensional con el grado de elevación del biomarcador sérico, el péptido natriurético cerebral, que es un marcador establecido del grado de la enfermedad y del pronóstico en la insuficiencia cardíaca. Observaron que el *strain* longitudinal y circunferencial del VI estaba reducido en los pacientes con afectación cardíaca (-9 ± 4 frente a -16 ± 2 ; $p < 0,001$, y -24 ± 6 frente a -29 ± 4 ; $p = 0,01$, respectivamente), y que el deterioro más prominente era el que ocurría en los segmentos basales. Introdujeron la evaluación del *strain* tridimensional del ventrículo derecho (VD) y mostraron que la reducción de los valores del *strain* del VD se correlacionaba con cambios del *strain* del VI en la amiloidosis cardíaca; sin embargo, no pudieron aplicar el *strain* del VD en muchos de los pacientes, y la evaluación del *strain* del VD parece ser actualmente limitada según su experiencia. Es de la máxima importancia tener en cuenta que utilizaron un análisis multivariante para demostrar que el *strain* longitudinal del VI tridimensional se asociaba a la presencia de afectación cardíaca (*odds ratio* = 1,6; intervalo de confianza del 95%, 1,04-2,37; $p = 0,03$), con independencia de la presencia de los criterios del péptido natriurético cerebral y de la troponina I para la amiloidosis cardíaca.

Las limitaciones del *speckle tracking* tridimensional radican en la necesidad de una calidad de imagen suficiente, de tal modo que un 9% se descartan para el análisis de *strain* del VI tridimensional y un 41% se descartan para el análisis de *strain* del VD tridimensional. Además, existen diferencias notables en la tasa de adquisición en comparación con el *speckle tracking* bidimensional, puesto que la técnica tridimensional tiene unas tasas de volumen inferiores¹³. Otras limitaciones son la necesidad de formación del usuario para limitar la variabilidad interobservadores en cuanto a la identificación de las regiones de interés, lo que afecta a la producción de los datos y la variabilidad descrita entre diferentes proveedores^{14,15}.

En conclusión, el estudio de Urbano-Moral et al¹ amplía la utilidad diagnóstica de la ecocardiografía en la detección y la

cuantificación de la afectación cardíaca en la amiloidosis. Estos nuevos datos se añaden a la información clínica previa obtenida del electrocardiograma de bajo voltaje, la reducción del tiempo de desaceleración del flujo de entrada mitral en el Doppler pulsado y la reducción de la velocidad protodiastólica mitral en el Doppler tisular. La ecocardiografía de *strain* con *speckle tracking*, que proporciona el *strain* longitudinal global, parece ser un indicador muy sensible de la amiloidosis cardíaca que puede ser superior a otros métodos previos y que merece, como mínimo, una atención clínica. Estos avances en el diagnóstico de la amiloidosis cardíaca se acompañan de progresos recientes de gran interés en las opciones de tratamiento, todo lo cual proporciona una clara mejora en la asistencia del paciente.

CONFLICTO DE INTERESES

J. Gorcsan recibe subvenciones para investigación de Toshiba, Medical Inc.

BIBLIOGRAFÍA

1. Urbano-Moral JA, Gangadharamurthy D, Comenzo RL, Pandian NG, Patel AR. Ecocardiografía *speckle tracking* (rastreo de marcas) tridimensional en la amiloidosis cardíaca de cadenas ligeras: estudio de los parámetros de mecánica miocárdica ventricular izquierda y derecha. Rev Esp Cardiol. 2015;68:657-64.
2. Gertz MA, Comenzo R, Falk RH, Fermand JP, Hazenberg BP, Hawkins PN, et al. Definition of organ involvement and treatment response in immunoglobulin light chain amyloidosis (AL): a consensus opinion from the 10th International Symposium on Amyloid and Amyloidosis, Tours, France, 18-22 April 2004. Am J Hematol. 2005;79:319-28.
3. Mohty D, Damy T, Cosnay P, Echahidi N, Casset-Senon D, Virot P, et al. Cardiac amyloidosis: updates in diagnosis and management. Arch Cardiovasc Dis. 2013;106:528-40.
4. Klein AL, Hatle LK, Burstow DJ, Seward JB, Kyle RA, Bailey KR, et al. Doppler characterization of left ventricular diastolic function in cardiac amyloidosis. J Am Coll Cardiol. 1989;13:1017-26.
5. Garcia MJ, Rodriguez L, Ares M, Griffin BP, Thomas JD, Klein AL. Differentiation of constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy: assessment of left ventricular diastolic velocities in longitudinal axis by Doppler tissue imaging. J Am Coll Cardiol. 1996;27:108-14.
6. Suffoletto MS, Dohi K, Cannesson M, Saba S, Gorcsan 3rd J. Novel speckle-tracking radial strain from routine black-and-white echocardiographic images to quantify dyssynchrony and predict response to cardiac resynchronization therapy. Circulation. 2006;113:960-8.
7. Gorcsan 3rd J, Tanaka H. Echocardiographic assessment of myocardial strain. J Am Coll Cardiol. 2011;58:1401-13.
8. Kalam K, Otahal P, Marwick TH. Prognostic implications of global LV dysfunction: a systematic review and meta-analysis of global longitudinal strain and ejection fraction. Heart. 2014;100:1673-80.
9. Phelan D, Collier P, Thavendiranathan P, Popovic ZB, Hanna M, Plana JC, et al. Relative apical sparing of longitudinal strain using two-dimensional speckle-tracking echocardiography is both sensitive and specific for the diagnosis of cardiac amyloidosis. Heart. 2012;98:1442-8.
10. Baccouche H, Maunz M, Beck T, Gaa E, Banzhaf M, Knayer U, et al. Differentiating cardiac amyloidosis and hypertrophic cardiomyopathy by use of three-dimensional speckle tracking echocardiography. Echocardiography. 2012;29:668-77.
11. Quarta CC, Solomon SD, Uraizee I, Kruger J, Longhi S, Ferlito M, et al. Left ventricular structure and function in transthyretin-related versus light-chain cardiac amyloidosis. Circulation. 2014;129:1840-9.
12. Tanaka H, Hara H, Saba S, Gorcsan 3rd J. Usefulness of three-dimensional speckle tracking strain to quantify dyssynchrony and the site of latest mechanical activation. Am J Cardiol. 2010;105:235-42.
13. Negishi K, Negishi T, Agler DA, Plana JC, Marwick TH. Role of temporal resolution in selection of the appropriate strain technique for evaluation of subclinical myocardial dysfunction. Echocardiography. 2012;29:334-9.
14. Pérez de Isla L, Balcones DV, Fernández-Golfín C, Marcos-Alberca P, Almería C, Rodrigo JL, et al. Three-dimensional-wall motion tracking: a new and faster tool for myocardial strain assessment: comparison with two-dimensional-wall motion tracking. J Am Soc Echocardiogr. 2009;22:325-30.
15. Badano LP, Cucchini U, Muraru D, Al Nono O, Sarais C, Iliceto S. Use of three-dimensional speckle tracking to assess left ventricular myocardial mechanics: inter-vendor consistency and reproducibility of strain measurements. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2013;14:285-93.