

Evaluación de tamaño, función y rangos de normalidad de la asincronía de la aurícula izquierda en sujetos sanos mediante ecocardiografía tridimensional

Francisco Azar^a, Leopoldo Pérez de Isla^a, Mar Moreno^b, Agustín Landaeta^a, Elena Refoyo^b, Teresa López Fernández^b, Carlos Macaya^a y José Zamorano^a

^aUnidad de Imagen Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

^bUnidad de Imagen Cardiovascular. Hospital La Paz. Madrid. España.

El tamaño y la función de la aurícula izquierda tienen implicaciones pronósticas muy importantes. Nuestro objetivo fue evaluar el tamaño, la función y la sincronía mecánica de la AI mediante ecocardiografía tridimensional (eco-3D), para establecer los valores de referencia normales. Sesenta y tres sujetos sanos fueron estudiados en 2 hospitales. Todos ellos fueron sometidos a una ecocardiografía bidimensional (eco-2D) y eco-3D. Para la valoración de la asincronía, se obtuvo la desviación estándar del tiempo que cada segmento auricular emplea en alcanzar el mínimo volumen regional durante la sístole auricular, normalizado por el intervalo RR (IDS 16). El valor medio del IDS 16 fue $15,4 \pm 10,9$. En conclusión, la asincronía, el tamaño y la función de la AI pueden ser analizados mediante eco-3D.

Palabras clave: Aurícula izquierda. Asincronía. Ecocardiografía tridimensional.

Three-Dimensional Echocardiographic Assessment of Left Atrial Size and Function and the Normal Range of Asynchrony in Healthy Individuals

Left atrial size and function are very important prognostic factors. Our aim was to evaluate left atrial size, function and mechanical synchrony using three-dimensional echocardiography in order to establish normal reference values. The study involved 63 healthy individuals enrolled at two hospitals. All underwent two-dimensional and three-dimensional echocardiography. Mechanical asynchrony was assessed by determining the standard deviation of the time each left atrial segment took to reach the minimum volume during atrial systole, normalized by the RR interval. The mean value for this normalized standard deviation was 15.4 ± 10.9 . In conclusion, it is possible to analyze left atrial asynchrony, size and function using three-dimensional echocardiography.

Key words: Left atrium. Asynchrony. Three-dimensional echocardiography.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

La cuantificación de las cavidades cardíacas es una parte esencial de las exploraciones ecocardiográficas. El aumento en el tamaño de la aurícula izquierda (AI) está asociado con diferentes enfermedades cardiovasculares¹⁻⁴ y la incidencia de fibrilación auricular, eventos isquémicos cerebrales y un aumento en el riesgo de muerte. El tamaño de la AI se evalúa habitualmente con ecocardiografía bidimensional (eco-2D) y modo M^{5,6}. Reciente-

mente, la ecocardiografía tridimensional (eco-3D) se ha incorporado a la rutina clínica de muchos laboratorios de ecocardiografía, aportando numerosas ventajas en la valoración y en el estudio de las cavidades cardíacas.

Nuestro objetivo fue evaluar por eco-3D el tamaño, la función general y la asincronía de la AI en personas sanas, para establecer los valores normales de referencia.

MÉTODOS

Población de estudio

Se reclutó en dos hospitales a 63 pacientes sin enfermedad cardiovascular ni factores de riesgo cardiovascular conocidos. Los participantes incluidos eran empleados del hospital y enfermos de afecciones no cardíacas o que fueron remitidos para

Correspondencia: Dr. J.L. Zamorano.
Unidad de Imagen Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos.
Prof. Martín Lagos, s/n. 28040. Madrid. España.
Correo electrónico: jlzamorano@vodafone.es

Recibido el 6 de mayo de 2008.

Aceptado para su publicación el 12 de noviembre de 2008.

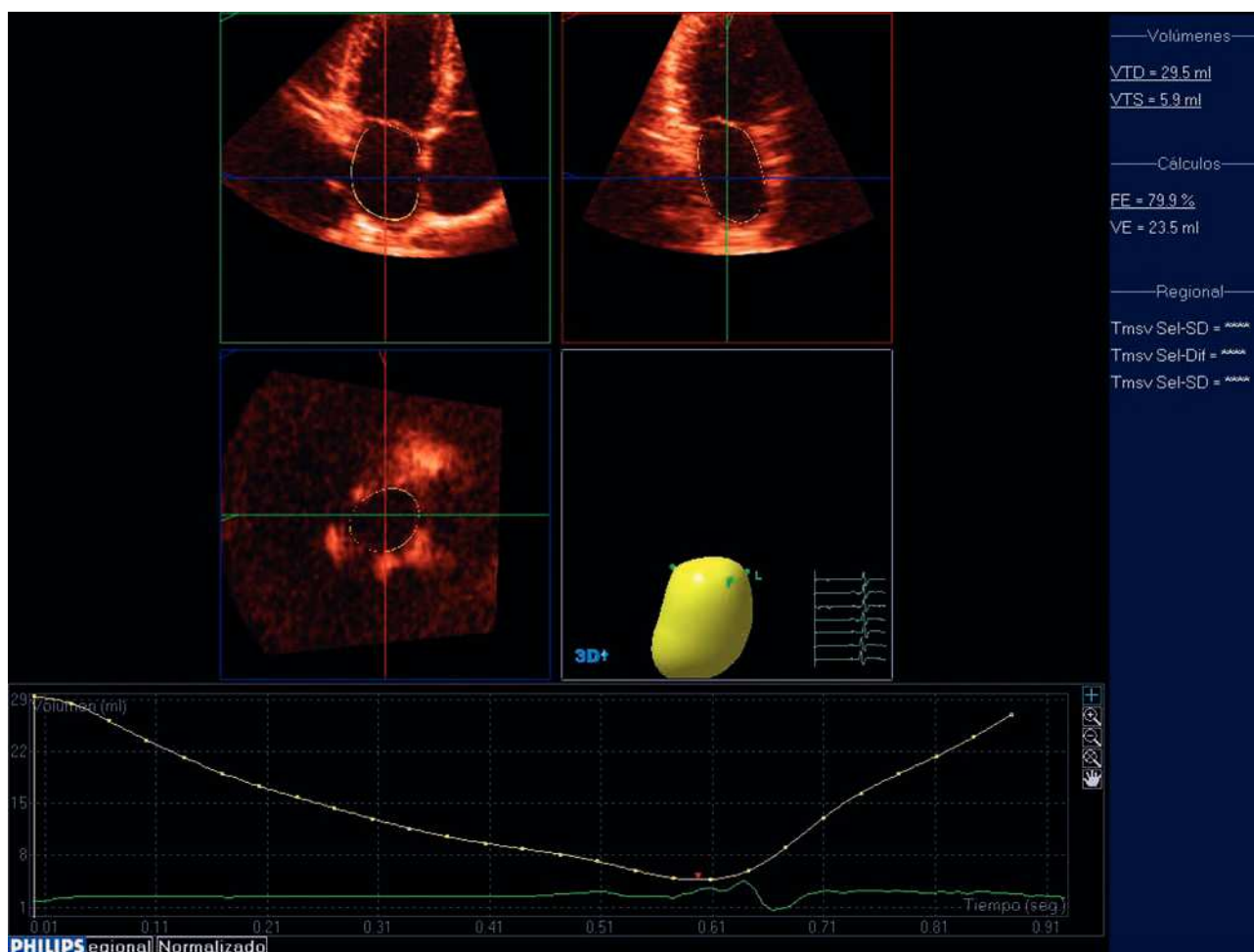


Fig. 1. Análisis de los volúmenes y función general de la aurícula izquierda.

descartar que tuvieran cardiopatías. Todos ellos fueron informados de las técnicas diagnósticas a las que iban a ser sometidos y dieron su consentimiento. Los estudios fueron adquiridos por cuatro observadores, dos de cada centro participante.

Estudio ecocardiográfico bidimensional y tridimensional

A todos los pacientes se les realizó un estudio eco-2D con un equipo Philips IE-33 y sondas S5-1 y X3-1 (Philips, Bothell, Washington). Las imágenes bidimensionales de la AI fueron obtenidas desde una ventana paraesternal en el eje largo cardíaco y apical de cuatro cámaras.

El estudio eco-3D se realizó inmediatamente después del estudio convencional. Se analizó el tamaño, la función y la sincronía de la AI empleando la misma aplicación informática que se usa habitualmente para el estudio del ventrículo izquierdo (VI), aplicando una demora en el tiempo de adquisición de la imagen para poder estudiar después la

sístole y la diástole auriculares. Para ello se empleó una sonda Philips X3-1 (Philips, Bothell, Washington). El sistema permite obtener la técnica denominada de «volumen completo». Las imágenes tridimensionales fueron adquiridas desde la ventana apical y fueron almacenadas en un servidor central y analizadas *off-line* mediante el *software* Q-Lab 6.0® (Philips, Bothell, Washington). Se realizó la cuantificación del volumen de la AI en sístole y en diástole y la fracción de eyección (figs. 1 y 2). Esta aplicación informática hace una segmentación automática del volumen de la aurícula izquierda en 17 volúmenes segmentarios y obtiene de forma automática los volúmenes telediastólico y telesistólico y la fracción de eyección de cada uno de los segmentos. De la misma forma, obtiene la desviación estándar del tiempo en alcanzar el volumen mínimo de los 16 segmentos de la aurícula izquierda normalizado por el intervalo RR (IDS 16). El teórico «ápex» de la aurícula se situó en techo auricular izquierdo y el punto de referencia para la segmentación automática se dejó por defecto en el lugar pre-

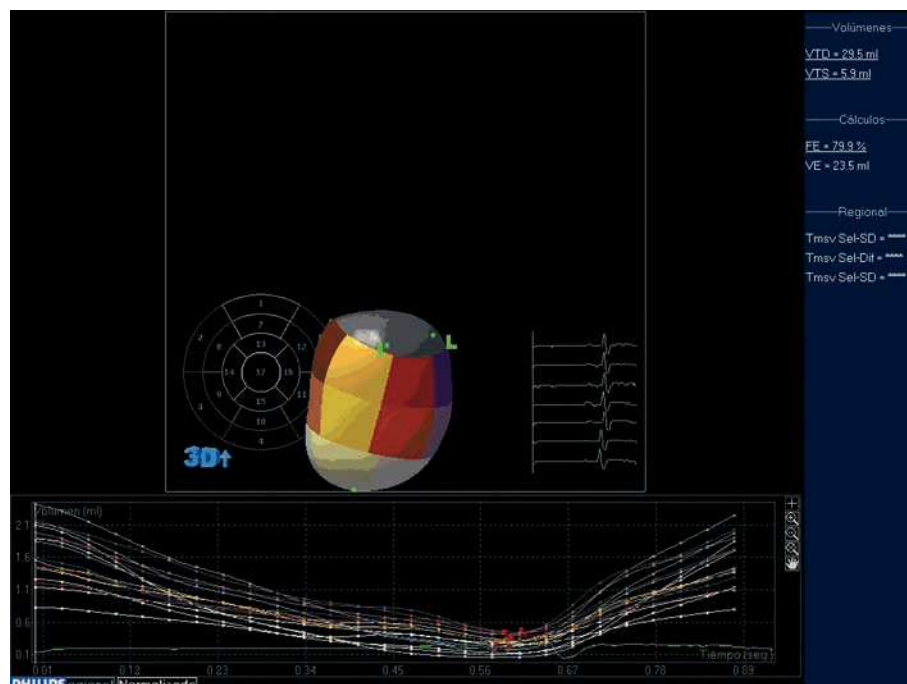


Fig. 2. Análisis de la función regional y valoración de la asincronía de la aurícula izquierda.

determinado por el *software*. El segmento que representa el techo de la aurícula fue excluido de este análisis. De forma sistemática se excluyó la orejuela izquierda y no se tuvo en cuenta los orificios de las venas pulmonares. Se ajustaron los parámetros de adquisición para obtener la mejor resolución temporal posible en cada paciente.

Métodos estadísticos

El programa estadístico empleado fue el SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Los datos cuantitativos se muestran como media $\pm$ desviación estándar, la cual fue corregida por el RR. Los datos cualitativos se muestran como número absoluto (porcentaje). Se repitieron las mediciones del IDS en los primeros 20 pacientes por un segundo observador y por el primero en un segundo tiempo para realizar el análisis de reproducibilidad entre observadores y en un observador mediante el coeficiente de correlación intraclase. Se confirmó que los datos se ajustaban a una distribución normal mediante el test de Kolmogoroff-Smirnov.

RESULTADOS

Se estudió a 63 pacientes, con una edad promedio de $50,53 \pm 21,1$ años (mediana, 48 años; intervalo intercuartílico, 33,25 años), de los que 35 eran varones (55,6%). Ningún paciente fue excluido por mala ventana acústica. La media de tiempo em-

pleado por paciente para la adquisición y el análisis fue de $12,3 \pm 5,1$ min en los primeros 20 pacientes incluidos.

El valor promedio del diámetro de la AI evaluada mediante eco-2D fue $42,4 \pm 11,6$ mm. El volumen telediastólico medio de la aurícula izquierda (VDAl) evaluada mediante eco-3D fue $48,9 \pm 25,1$ ml y el volumen telesistólico medio de la aurícula izquierda obtenido mediante eco-3D (VSAI) fue $62,3 \pm 17,2$ ml. Los diámetros en modo M y los volúmenes telediastólico y telesistólico medios indexados por la superficie corporal de la aurícula izquierda evaluada mediante eco-3D fueron $21,6 \pm 6,4$ mm/m², $23,9 \pm 6,1$ ml/m² y $9,7 \pm 4,2$ ml/m². El valor medio de la fracción de eyección de la AI (FEAI) fue del $62,3\% \pm 17,2\%$ (tabla 1).

La última variable estudiada fue el IDS 16. El valor medio obtenido para dicho parámetro fue $15,4 \pm 10,9$ (tabla 1). El análisis de acuerdo en un observador y entre observadores para la determinación del IDS mostró un coeficiente de correlación intraclase de 0,82 y 0,79 respectivamente. Se analizó la asociación lineal entre el volumen indexado de la aurícula izquierda y el IDS, y se obtuvo un coeficiente de regresión lineal simple de tan sólo 0,3.

DISCUSIÓN

El aumento del tamaño de la aurícula izquierda es un predictor de riesgo de eventos cardiovasculares. Varios estudios han demostrado la superio-

TABLA 1. Resultados de los valores normales de referencia de la aurícula izquierda con ecocardiografía tridimensional y bidimensional

Variable	Media $\pm$ DE	Mediana	Intervalo intercuartílico
AI (mm)	42,4 $\pm$ 11,6	40	13
VDAl (ml)	48,9 $\pm$ 25,1	43	20
VSAI (ml)	20,3 $\pm$ 18,4	13,8	19,9
VDAl Eco-2D Simpson	51,2 $\pm$ 26,4	44	21
VSAI Eco-2D Simpson	21,8 $\pm$ 19,3	12	20
FEAI (%)	62,3 $\pm$ 17,2	61	21
IDS 16 (%)	15,4 $\pm$ 10,9	12	9

AI: diámetros de la aurícula izquierda obtenido en un plano paraesternal en su eje largo; DE: desviación estándar; FEAI: fracción de eyección de la aurícula izquierda; IDS 16: desviación estándar del tiempo necesario para alcanzar el volumen mínimo regional para los 16 segmentos de la aurícula izquierda normalizado por el intervalo del RR; VDAl: volumen telediastólico de la aurícula izquierda; VSAI: volumen telesistólico de la aurícula izquierda.

ridad de la eco-3D sobre la eco-2D en la valoración de la función ventricular izquierda⁷, pero se conoce muy poco acerca del papel que puede tener la asincronía auricular en la valoración de pacientes sanos y cardiopatas. Partiendo de este punto, nuestro estudio cobra relevancia, ya que conociendo los valores de referencia en pacientes sanos, posteriormente se podrán aplicar a las diferentes patologías.

Existen muy pocos estudios previos que analicen la asincronía auricular^{8,9} y casi todos ellos estudian la asincronía interauricular. Entre los escasísimos estudios que analizan la asincronía intraauricular, destaca el realizado por Van Beeumen et al⁹, en el que demuestran que en pacientes con insuficiencia cardíaca hay una marcada asincronía interauricular e intraauricular derecha cuando se evalúa mediante Doppler-color, y que esa asincronía se relaciona con concentraciones de péptidos natriuréticos elevadas.

Los resultados del presente trabajo son una primera aproximación al uso de eco-3D para el estudio de la asincronía auricular.

Limitaciones

La principal limitación de este estudio es que el análisis por eco-3D de la AI se realiza con una aplicación informática diseñada para el VI. Otra limitación es el limitado *frame-rate* con el que trabaja este sistema. Por otra parte, debido al relativamente escaso número de pacientes, no se ha realizado un análisis estratificado por edad y sexo.

Es necesario hacer un especial énfasis en el hecho de que no existe una técnica que actualmente pueda ser considerada método de referencia para el estudio de la asincronía auricular.

En conclusión, la asincronía de la AI, su tamaño y su función pueden ser estudiados por medio del eco-3D. Nuestros resultados muestran, por primera

vez, los valores de referencia de sincronía auricular en pacientes sanos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Takemoto Y, Rosales AG, Bailey KR, et al. Prediction of risk for first age-related cardiovascular events in elderly population: the incremental value of echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42:1199-205.
2. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiologic expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol*. 2002;90:1284-9.
3. Kizer JR, Bella JN, Palmieri V, Liu JE, Best LG, Lee ET, et al. Left atrial diameter as an independent predictor of first cardiovascular events in middle-aged and elderly adults: the strong heart study. *Am Heart J*. 2006;151:412-8.
4. Simek CL, Feldman MD, Haber HL, Wu CC, Jayaweera AR, Kaul S. Relationship between left ventricular wall thickness and left atrial size: comparison with other measures of diastolic function. *J Am Soc Echocardiogr*. 1995;8:37-47.
5. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Chamber Quantification Writing Group. American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee, European Association of Echocardiography. Recommendations for Chamber quantification. A report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:1440-63.
6. Lester SJ, Ryan EW, Schiller NB, Foster E. Best method in clinical practice and in research studies to determine left atrial size. *Am J Cardiol*. 1999;84:829-32.
7. Hung J, Lang R, Flachskampf F, Shernan SK, McCulloch ML, Adams DB, et al. 3D Echocardiography: A review of the current status and future directions. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20:213-33.
8. Wang Z, Tan H, Zhong M, Jiang G, Zhang Y, Zhang W. Strain rate imaging for noninvasive functional quantification of the left atrium in hypertensive patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Cardiology*. 2008;109:15-24.
9. Van Beeumen K, Duytschaever M, Tavernier R, Van de Veire N, De Sutter J. Intra- and interatrial asynchrony in patients with heart failure. *Am J Cardiol*. 2007;99:79-83.