

# Archivos de Cardiología de México

Volumen 74  
Volume

Suplemento 2  
Supplement

Abril-Junio 2004  
April-June

*Artículo:*

## La ecocardiografía en la insuficiencia cardíaca

Derechos reservados, Copyright © 2004  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Edigraphic.com**

## *La ecocardiografía en la insuficiencia cardíaca*

Jesús Canale\*

### **Resumen**

Se revisa concisamente la contribución de la ecocardiografía en el estudio de los pacientes con insuficiencia cardíaca aludiendo por separado a su aportación en la disfunción sistólica y en la disfunción diastólica.

### **Summary**

ECHOCARDIOGRAPHY AND HEART FAILURE

The role of the echocardiography in the study of patients with heart failure is there concisely reviewed. The specific contribution of the echocardiography for the study of the systolic and diastolic dysfunction is described.

**Palabras clave:** Ecocardiografía. Insuficiencia cardíaca.

**Key words:** Echocardiography. Heart failure.

**L**a ecocardiografía cubre varios aspectos en el estudio de la insuficiencia cardíaca, a saber: detectarla, orientar sobre su etiología, clasificarla según su gravedad e inferir su pronóstico. En esta revisión trataremos fundamentalmente de la detección y estimación de la gravedad de la insuficiencia cardíaca mediante el ecocardiograma.

El ecocardiograma nos ofrece información acerca de la función ventricular sistólica global o segmentaria así como de la conducta diastólica. Analizaremos ahora cuál es el papel de la ecocardiografía en el estudio de la disfunción sistólica y de la disfunción diastólica como elementos fundamentales a conocer en el enfermo con insuficiencia cardíaca.

### **Disfunción sistólica**

Hay varias formas de estudiar el rendimiento ventricular sistólico con el ecocardiograma pero fundamentalmente se hace a través del cálculo de los volúmenes sistólico y diastólico de la cavidad ventricular. Cuando no existen alteraciones en la movilidad segmentaria, el volumen ventricular puede calcularse a través de mediciones efectuadas en modo M. El cálculo de los volúmenes ventriculares permite conocer la fracción

de expulsión, que es, por cierto, el parámetro más utilizado para calificar la función ventricular por ecocardiografía. También pueden utilizarse otros cálculos derivados, como el gasto cardíaco y la fracción de acortamiento ventricular sistólico. Pero, en general, sin duda el parámetro más utilizado es, como decíamos, la fracción de expulsión.

Cuando no se desea o no es aplicable calcular los volúmenes ventriculares a partir de los diámetros medidos en modo M se pueden utilizar varios modelos matemáticos ya validados para ecocardiografía bidimensional.<sup>1</sup> Uno de los métodos más utilizados, y quizás el más recomendable, es el método de Simpson modificado<sup>2</sup> que consiste en sumar el volumen de múltiples rebanadas o discos del ventrículo y que en la actualidad se obtiene fácilmente valiéndose de los programas de cálculos que ya vienen cargados en los ecocardiógrafos. Este método emplea el área y la longitud del ventrículo izquierdo en dos planos ortogonales en los que se traza el borde endocárdico y se mide el eje longitudinal de la cavidad, tanto en diástole como en sístole, y entonces el programa se corre y calcula los volúmenes diastólico y sistólico para obtener así la fracción de expulsión, que se considera

\* Supervisor del Laboratorio de Ecocardiografía, Hospital General del Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Correspondencia: Dr. Jesús Canale, Viena 45, P. Centenario, Hermosillo, Sonora. 83260 México. Tel: (52)(662)212-18-57, fax: (52)(662)212-18-90. jcanale@infosel.net.mx

insuficiente por debajo de 0.50 (*Fig. 1*). Cuando no se pueden obtener dos planos, se trabaja sólo con uno.

### Disfunción diastólica

Un tercio de los enfermos con manifestaciones clínicas de insuficiencia cardíaca tienen disfunción diastólica sin disfunción sistólica significativa. El término de insuficiencia cardíaca diastólica ha resultado conflictivo<sup>3</sup> por lo que aquí hablaremos en términos de disfunción diastólica dejando el diagnóstico de insuficiencia cardíaca a la integración clínica.

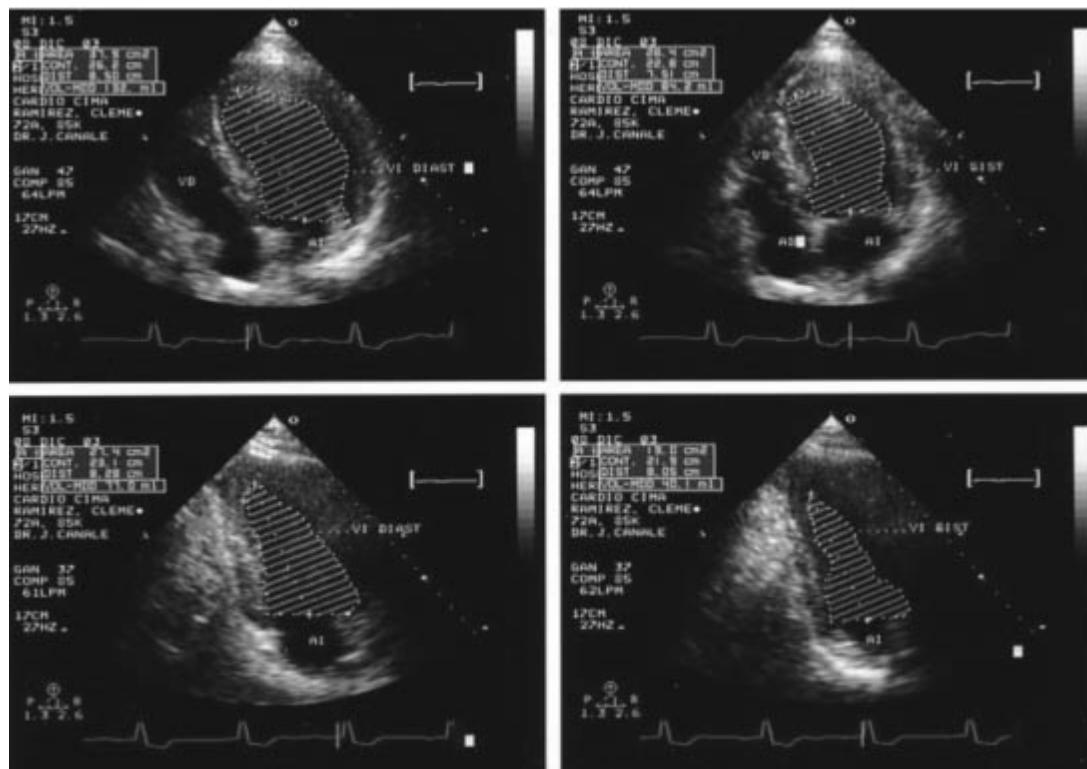
Cuando la función diastólica está perturbada el llenado ventricular está amenazado y se eleva la presión ventricular diastólica que ocasiona pléthora en el territorio venoso correspondiente.

El llenado del ventrículo izquierdo depende de varios eventos que comienzan con la relajación miocárdica que se inicia al terminar la fase de contracción ventricular. Una vez que la presión auricular izquierda excede la presión ventricular se abre la válvula mitral para dar lugar al

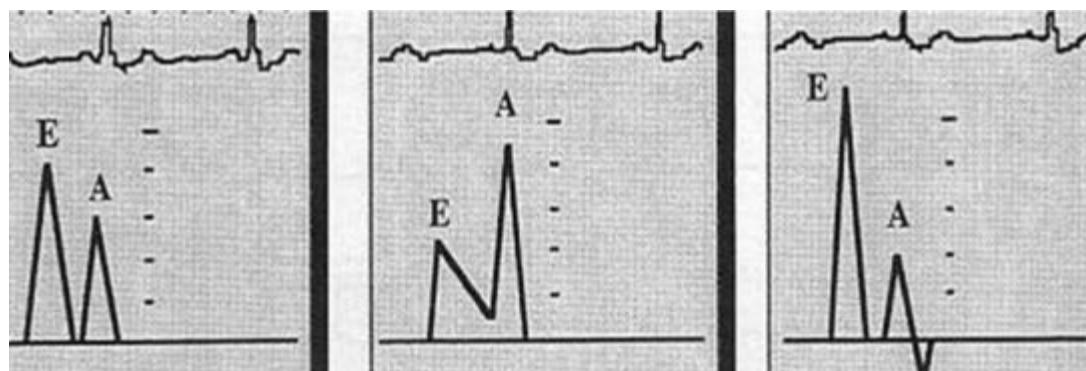
vaciamiento auricular que contribuye al llenado temprano y rápido del ventrículo izquierdo y que significa un 80% del llenado total. Conforme se va llenando el ventrículo, el gradiente de presión con la aurícula va cediendo y la velocidad del flujo mitral se va desacelerando. Entonces ocurre la contracción auricular que genera un nuevo aumento en el gradiente de presiones hasta provocar una reapertura de la válvula mitral con el consecuente llenado tardío del ventrículo, que representa 20% del llenado total en sujetos normales.

El ecocardiograma Doppler es capaz de estudiar el flujo mitral,<sup>4</sup> que refleja el gradiente de presiones transmítal, así como también estudiar el flujo en las venas pulmonares,<sup>5</sup> que representa el llenado de la aurícula izquierda. Ambos, el gradiente mitral y el llenado de la aurícula izquierda, son determinantes del llenado del ventrículo izquierdo.

La morfología espectral del registro Doppler del flujo mitral variará según las propiedades diastólicas. Se han identificado cuatro patrones que



**Fig. 1.** Proyecciones apicales del ventrículo izquierdo en cuatro cámaras (arriba) y dos cámaras (abajo) tanto en diástole como en sístole y con representación de discos dentro de la cavidad cuya suma constituye el volumen ventricular diastólico o sistólico mediante el método de Simpson modificado. En este caso la fracción de expulsión es de 0.45 (AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VD: ventrículo derecho, VI DIAST: cavidad ventricular izquierda en diástole, VI SIST: cavidad ventricular izquierda en sístole).



**Fig. 2.** Esquemas del patrón del espectro Doppler pulsado de la velocidad del flujo transmitral en diferentes estados de la función diastólica del ventrículo izquierdo. A la izquierda, el patrón normal; al centro, patrón de relajación prolongada; a la derecha: el patrón restrictivo. (E: llenado temprano, A: llenado tardío). (Con autorización de Mark J. Harry, R.D.C.S., The Iowa Heart Center, Des Moines, Iowa. EE.UU).

clasifican cuatro grados de la disfunción diastólica:<sup>6</sup> grado 1 o de relajación anormal, grado 2 o de pseudonormalización (transición entre la relajación anormal y la restricción), grado 3 o de restricción reversible y grado 4 o de restricción irreversible (*Fig. 2*).

El análisis del flujo a través de las venas pulmonares puede complementar al estudio del flujo mitral especialmente cuando se fusionan las ondas de llenado rápido y llenado tardío ventricular en el trazo transmitral. La medición del tiempo de relajación isovolumétrica del ventrículo izquierdo es también útil en el estudio de la función diastólica y suele efectuarse ecográficamente midiendo el intervalo entre el cierre valvular aórtico y la apertura mitral. Recientemente se ha propuesto que el estudio de la velocidad del anillo mitral mediante Doppler “tisular” (histórico) contribuye al análisis de la función diastólica del ventrículo izquierdo<sup>7</sup> considerando el principio de que el perfil de velocidad del anillo mitral durante la diástole refleja los cambios en la dimensión longitudinal y en el volumen del ventrículo izquierdo. De igual manera, se ha sugerido que la medición de la velocidad miocárdica en protodiástole mediante Doppler “tisular” es útil para identificar sujetos con disfunción diastólica.<sup>8</sup>

Lo que hasta ahora hemos descrito con relación a la valoración de la función diastólica ha sido en referencia al ventrículo izquierdo. Pues bien, ahora con relación a la función diastólica del ventrículo derecho, es el estudio de las velocidades del flujo a través de la válvula tricúspide un símil de lo que el transmitral es para el izquierdo, de la misma manera que también lo es el flujo de las venas hepáticas o de la vena cava superior con relación al de las venas pulmonares. Y así como el flujo venoso pulmonar refleja las características de la conducta auricular izquierda, el flujo de las venas hepáticas y de la vena cava superior refleja las características (presión, volumen y distensibilidad) de la aurícula derecha. Así pues, la ecocardiografía es útil en la valoración de la función diastólica de ambos ventrículos.<sup>9</sup>

Así las cosas, queda poca duda para recomendar que todo enfermo con manifestaciones compatibles con insuficiencia cardíaca debe beneficiarse de la exploración ecocardiográfica pues ésta no sólo es útil para identificar la etiología sino también, y especialmente, para definir la gravedad de la disfunción cardíaca, orientar y dar seguimiento al tratamiento y emitir un pronóstico. Todo esto a un bajo costo y sin riesgos para el enfermo.



## Referencias

1. SCHILLER NB, SHAH PM, CRAWFORD M, DEMARIA A, DEVEREUX R, FEIGENBAUM H: *Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms.* J Am Soc Echocardiogr 1989; 2: 358-367.
2. WAHR DW, WANG YS, SCHILLER NB: *Left ventricular volumes determined by two-dimensional echocardiography in a normal adult population.* J Am Coll Cardiol 1983; 1: 863-868.
3. GUADALAJARA JF: *¿Existe la insuficiencia cardíaca diastólica?* Arch Cardiol Mex 2003; 73: 291-300.
4. APPLETON CP, HATLE LK, POPP RL: *Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: new insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiographic study.* J Am Coll Cardiol 1988; 12: 426-440.
5. ROSSVOLL O, HATLE LK: *Pulmonary venous flow velocities recorded by transthoracic Doppler ultrasound: relation to left ventricular diastolic pressures.* J Am Coll Cardiol 1993; 21: 1687-1696.
6. OH JK, APPLETON CP, HATLE LK, NISHIMURA RA, SEWARD JB, TAIK AJ: *The noninvasive assessment of left ventricular diastolic function with two-dimensional and Doppler echocardiography.* J Am Soc Echocardiogr 1997; 10: 246-270.
7. SOHN DW, CHAI IH, LEE DJ: *Assessment of mitral annulus velocity by Doppler tissue imaging in the evaluation of left ventricular diastolic function.* J Am Coll Cardiol 1997; 30: 474-480.
8. FARÍAS CA, RODRÍGUEZ L, GARCIA MJ, SUN JP, KLEIN AL, THOMAS JD: *Assessment of diastolic function by tissue Doppler echocardiography: comparison with standard transmitral and pulmonary venous flow.* J Am Soc Echocardiogr 1999; 12: 609-617.
9. APPLETON CP, JENSEN JL, HATLE LK, OH JK: *Doppler evaluation of left and right ventricular diastolic dysfunction: a technical guide for obtaining optimal flow velocity recordings.* J Am Soc Echocardiogr 1997; 10: 271-292.

