



# Insuficiencia cardiaca

## Trascendencia y utilidad de la evaluación ecocardiográfica

Jorge Valente Echeverri-Rico,<sup>a</sup> Rocío Aceves-Millán,<sup>a</sup> Lilia Amezcua-Gómez,<sup>a</sup> Carlos Haroldo Ixcamparij-Rosales,<sup>a</sup> Antonio Ruiz-Rivero,<sup>b</sup> Armando Torres,<sup>c</sup> Abraham Majluf-Cruz<sup>d</sup>

### Heart-failure importance and utility of the echocardiographic evaluation

Millions of people die every year due to cardiovascular diseases. The objective against these diseases is primary prevention, but secondary prevention is the major goal in those individuals who already suffered an event. The order of the cardiovascular complication is the next one: arrhythmia, heart failure, myocardial infarction or stroke, and death. Approximately between 1 and 2 % of adults present heart failure, but this percentage rises to more than 10 % in adults over 70 years. Therefore, it is necessary to diagnose and to treat this complication. Left ventricular ejection fraction is the most important prognosis factor in these patients, because it decreases in 50 % of them. Almost 50 % of patients with heart failure have a conserved systolic function, but a decreased diastolic function. Treatment must improve the structural and functional heart abnormalities. Echocardiography is a useful tool in these patients due to its exactitude, accessibility, safety, and low cost. It provides information about the characteristics of the cardiac chambers and its volumes, the diameter in the walls, and about the diastolic, systolic and valvular function. Recently, echocardiography evolved to third dimension techniques, which seem to be more exact. In the next years, we will have more evidence about this diagnostic modality.

#### Keywords

Heart failure  
Cardiac arrhythmias  
Myocardial infarction  
Echocardiography

#### Palabras clave

Insuficiencia cardiaca  
Arritmias cardiacas  
Infarto del miocardio  
Ecocardiografía

Cada año mueren alrededor de 17 millones de personas en el mundo por enfermedades cardiovasculares. La primera causa de morbilidad y mortalidad en México y en el orbe son las cardiopatías, entre las que se incluyen enfermedades coronarias, inflamatorias de los diferentes tejidos del corazón, valvulares y cardiopatías hipertróficas. El objetivo principal en la lucha contra estas enfermedades es la prevención primaria y, una vez que un individuo ha sufrido un evento, es muy importante la prevención secundaria.<sup>1-3</sup>

### El problema de la insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca es un problema de salud pública de importancia total, de magnitud creciente y con implicaciones económicas.<sup>2-4</sup> Su prevalencia aumenta con la edad:<sup>5</sup> aproximadamente entre 1 y 2 % de la población adulta tiene insuficiencia cardiaca, sin embargo, esta proporción es superior a 10 % en los individuos mayores de 70 años de edad.<sup>6</sup>

La insuficiencia cardiaca puede definirse como una alteración en la estructura o función del corazón, cuyo desenlace es la incapacidad de este para proporcionar una adecuada perfusión orgánica, indispensable para mantener las necesidades metabólicas basales y la viabilidad de los tejidos.<sup>7</sup> Se caracteriza clínicamente por ser un síndrome en el que se presentan síntomas (disnea, ortopnea y fatiga) y signos típicos (plétora yugular, estertores pulmonares y tercer ruido valvular), resultado de una alteración en la estructura o función del corazón.<sup>7</sup> El diagnóstico no suele ser fácil porque los signos y síntomas no son patognomónicos y pueden ser modificados por tratamientos iniciados antes de la primera evaluación médica.<sup>7</sup>

En el cuadro I se muestra cómo ha cambiado el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca. La conservación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) es el dato más importante,<sup>8</sup> ya que es bien conocido que 50 % de los pacientes con insuficiencia cardiaca tienen una FEVI baja.<sup>7,9</sup>

La nomenclatura de la insuficiencia cardiaca es confusa. En el cuadro II se describen brevemente los términos más apropiados y a qué aluden.<sup>10</sup>

### Fisiopatología

Hay dos clases principales de insuficiencia cardiaca: en una existe disfunción sistólica relacionada con engrosamiento miocárdico o disminución en su deformidad (*strain*),<sup>11</sup> en la que se presentan trastornos estructurales que provocan la disminución del volumen de sangre expulsada por latido y del gasto cardiaco. En la otra hay

Cada año mueren millones de personas por enfermedades cardiovasculares. El objetivo principal en la lucha contra estas enfermedades en las personas que no han sufrido un evento debe ser la prevención primaria, pero en las que ya lo sufrieron es importante la prevención secundaria. La escalada de las complicaciones cardiovasculares es la siguiente: arritmias, insuficiencia cardiaca, infarto de miocardio o cerebral, y muerte. Aproximadamente entre 1 y 2 % de los adultos tiene insuficiencia cardiaca y más de 10 % de los adultos mayores de 70 años, por lo que es fundamental diagnosticarla y establecer tratamiento. En el pronóstico de la insuficiencia cardiaca es crucial la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, ya que

está disminuida en 50 % de los casos. Casi 50 % de los pacientes con insuficiencia cardiaca tiene la función sistólica conservada y la diastólica deteriorada. El tratamiento debe mejorar las alteraciones cardiacas estructurales y funcionales. La ecocardiografía es útil en el diagnóstico por su exactitud, disponibilidad, seguridad y costo bajo; provee información sobre las características de las cavidades cardiacas, sus volúmenes, el diámetro de sus paredes, de las funciones diastólica, sistólica y valvular. Recientemente, la ecocardiografía evolucionó hacia la tercera dimensión, que al parecer es más exacta, por lo que se espera que en pocos años existan más evidencias a partir de esta modalidad ecocardiográfica.

## Resumen

disfunción diastólica relacionada con trastornos de la relajación miocárdica ocasionados por la mayor rigidez del músculo, lo cual lleva al aumento de la presión diastólica final. Ambos estados pueden coexistir, pero se estima que casi la mitad de los pacientes con insuficiencia cardiaca tiene la función sistólica conservada y deterioro de la función diastólica.<sup>5,10</sup> Los síntomas permiten establecer la clase funcional.

## Tratamiento

El tratamiento está encaminado a mejorar los trastornos estructurales y funcionales del corazón, por lo tanto, es importante conocer la estructura y función cardiaca del paciente.<sup>9,10</sup> Si no se establece un manejo apropiado, puede desencadenarse fibrilación auricular, eventos isquémicos o la muerte.<sup>11-15</sup> En la figura 1 se resume el tratamiento de la insuficiencia cardiaca.<sup>16,17</sup>

## Pruebas diagnósticas

La electrocardiografía y los estudios de imagen son las pruebas más útiles en la evaluación y seguimiento de este padecimiento. Además, el electrocardiograma, las características del ritmo cardiaco, de la conducción eléctrica, la presencia de crecimientos y sobrecargas, así como datos de lesión, necrosis o isquemia miocárdica permiten conocer datos que pueden tener valor pronóstico. Los estudios de imagen (ecocardiografía, tomografía computarizada, gammagrafía, entre otros) desempeñan un papel central en el diagnóstico y tratamiento. De las modalidades anteriores, la ecocardiografía es el método diagnóstico de elección debido a su exactitud, disponibilidad (se puede hacer en la cama del paciente), seguridad (no expone al paciente a otros riesgos, como la radiación) y bajo costo.<sup>18,19</sup> Provee información inmediata sobre las características físicas de las

**Cuadro I** Diagnóstico de insuficiencia cardiaca

Diagnóstico histórico
Síntomas típicos
Signos típicos
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida
Diagnóstico actual
Síntomas típicos
Signos típicos
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal o levemente disminuida con ventrículo izquierdo no dilatado
Enfermedad cardiaca estructural (hipertrofia del ventrículo izquierdo/ crecimiento de la aurícula izquierda) o disfunción diastólica

cavidades cardiacas, de sus volúmenes, del grosor de sus paredes<sup>13</sup> y de las funciones diastólica y sistólica, así como una evaluación de la función valvular.<sup>20-23</sup>

Con la ecocardiografía se puede evaluar la función diastólica mediante la cuantificación de parámetros clave como el tamaño de la aurícula izquierda, el volumen de sangre y su velocidad de propagación, el patrón

**Cuadro II** Terminología actual para identificar el tipo de insuficiencia cardiaca

Insuficiencia cardiaca crónica	Antecedentes de datos clínicos de IC
Insuficiencia cardiaca estable	IC bajo tratamiento y sin descompensaciones en el último mes
Insuficiencia cardiaca descompensada	Presencia de síntomas de IC a pesar del tratamiento médico
Insuficiencia cardiaca aguda	Manifestación de IC por primera vez o de inicio reciente, por ejemplo, la IC secundaria a un infarto del miocardio
Insuficiencia cardiaca subaguda	IC que se presenta gradualmente por daño estructural cardiaco de base
Insuficiencia cardiaca congestiva	Presencia adicional de síntomas de congestión (retención hídrica)

IC = insuficiencia cardiaca

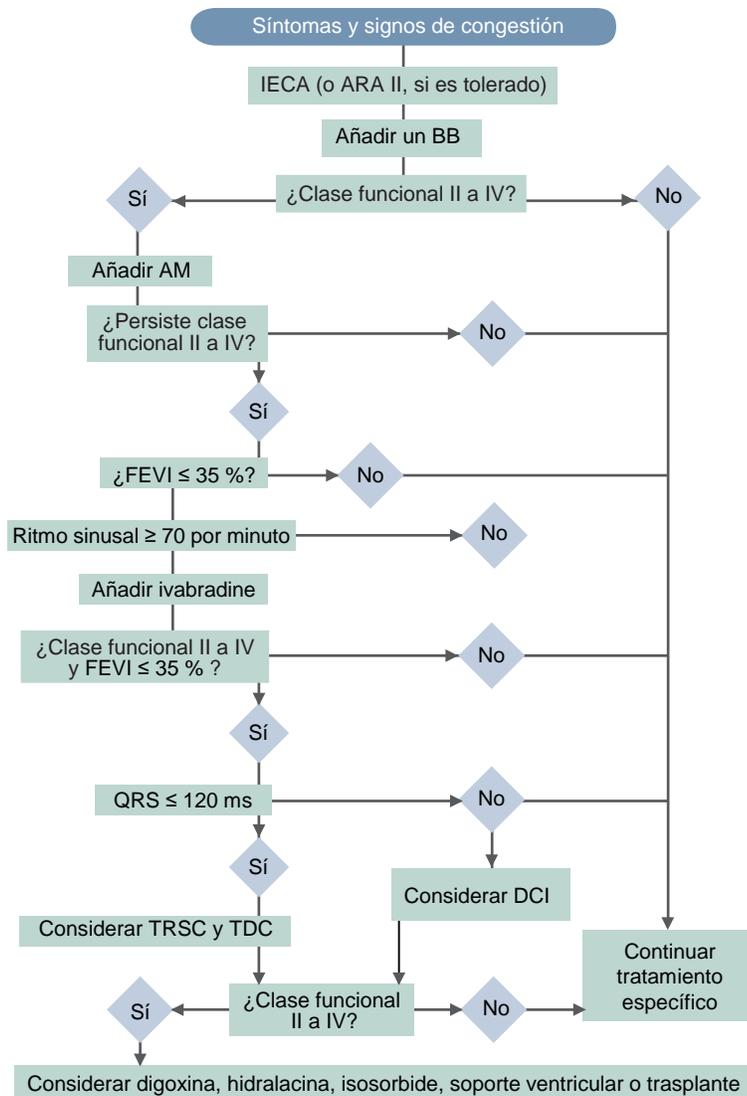
de llenado ventricular, los tiempos de desaceleración y relajación isovolumétrica, las ondas de las venas pulmonares y el índice volumétrico atrial final. Estos parámetros se pueden correlacionar con la aparición

de desenlaces cardiacos. El tamaño y el volumen de la aurícula izquierda también son datos con los cuales se puede predecir la aparición de fibrilación auricular, insuficiencia cardiaca, eventos vasculares cerebrales y muerte. El índice volumétrico atrial final es el que tiene una mayor correlación con la presencia de desenlaces cardiovasculares cuando es mayor de 32 mL/m<sup>2</sup> de superficie corporal (normal, < 28 mL/m<sup>2</sup> de superficie corporal). El tamaño y el volumen auricular izquierdo están determinados por dos factores hemodinámicos: el aumento del volumen y de la presión auricular; ambos condicionan el remodelamiento de la cavidad, el cual, a su vez, condiciona alteraciones en el tamaño y volumen de la aurícula y, por lo tanto, de su masa.<sup>20-22,24,25</sup>

Los parámetros mencionados se pueden conocer mediante la ecocardiografía bidimensional,<sup>26</sup> la cual sigue vigente porque tiene una correlación alta, es práctica y más accesible y económica que otras técnicas de imagen. Recientemente se dispone de la ecocardiografía tridimensional, con la cual, al parecer, la evaluación estructural, funcional y hemodinámica del corazón será más precisa; sin embargo, aún se desconoce su reproducibilidad y validez. Por ejemplo, para el músculo cardiaco solo se ha determinado la masa ventricular con una correlación de 0.58 a 0.67. Este parámetro es una variable independiente para predecir la morbilidad y mortalidad cardiovasculares.

## Conclusiones

En años recientes ha surgido la inquietud por determinar otras utilidades de la ecocardiografía tridimensional. Por ejemplo, si es posible que exista reproducibilidad en la determinación de la masa de la aurícula izquierda o si existe correlación con el índice volumétrico atrial final. Seguramente en los siguientes años tendremos evidencia en relación con esta modalidad ecocardiográfica.<sup>9,20,22</sup>



**Figura 1** Tratamiento de la insuficiencia cardiaca.<sup>2,4-8,10</sup> IECA = inhibidor de enzima convertidora de angiotensina, ARA II = bloqueador del receptor 1 de la angiotensina II, BB = bloqueador de los receptores betaadrenérgicos, AM = antagonista de los mineralocorticoides, FEVI = fracción de eyección del ventrículo izquierdo, TRSC = terapia de resincronización cardiaca, TDC = terapia de desfibrilación cardiaca, DCI = desfibrilador cardiaco implantable

<sup>a</sup>Departamento de Ecocardiografía

<sup>b</sup>Departamento de Cardiología

<sup>c</sup>Departamento de Ortopedia

<sup>d</sup>Unidad de Investigación Médica en Trombosis, Hemostasia y Aterogénesis

<sup>a,c</sup>Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del

Estado, Distrito federal, México

<sup>b,d</sup>Hospital General Regional 1 "Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro", Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Correspondencia con: Abraham Majluf-Cruz

Teléfono y fax: (55) 5574 5626

Correo electrónico: amajlufc@gmail.com

## Referencias

1. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud 2012. Ensanut 2012. México: Secretaría de Salud; 2012.
2. Sherazi S, Zareba W. Diastolic heart failure: predictors of mortality. *Cardiol J.* 2011;18(3):222-32.
3. Kardys I, Deckers JW, Stricker BHCh, Vletter WB, Hofman A, Witteman J. *Eur J Epidemiol.* 2010;25(7):481-90.
4. Shaya FT, Breunig IM, Mehra MR. Budget impacts of potential modification of risk factors for heart failure hospitalizations: A contemporary Medicaid cohort analysis. *Value Health.* 2013;16(3):A278-9.
5. Klein A, Grimm R, Murray R, Apperson-Hansen C, Asinger RW, Black IW, et al. Use of transesophageal echocardiography to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2001;344(19):1411-20.
6. Robertson J, McElduff P, Pearson SA, Henry DA, Inder KJ, Attia JR. Correction: the health services burden of heart failure: An analysis using linked population health data-sets. *BMC Health Serv Res.* 2013;13:179.
7. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2012;33(14):1787-847.
8. Iwano H, Little WC. Heart failure: What does ejection fraction have to do with it? *J Cardiol.* 2013;62(1):1-3.
9. Lang R, Bierig M, Devereux R, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: A report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and the Task Force on Chamber Quantification. *Eur J Echocardiogr.* 2006;7(2):79-108.
10. Sallach J, Tang W, Borowski A, Tong W, Porter T, Martin MG, et al. Right atrial volume index in chronic systolic heart failure and prognosis. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2009;2(5):527-34.
11. Watanabe T, Iwai-Takano M, Oikawa M, Yamaki T, Yaoita H, Maruyama Y. Optimal noninvasive assessment of diastolic heart failure in patients with atrial fibrillation: Comparison of tissue doppler echocardiography, left atrium size, and brain natriuretic peptide. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008;21(6):689-96.
12. Peterson GE, Brickner ME, Reimold SC. Transesophageal echocardiography clinical indications and applications. *Circulation.* 2003;107(19):2398-402.
13. Aune E, Baekkevar M, Roislien J, Rodevand O, Otterstad JE. Normal reference ranges for left and right atrial volume indexes and ejection fractions obtained with real-time three-dimensional echocardiography. *Eur J Echocardiography.* 2009;10(6):738-44.
14. Leung D, Chi C, Allman C. Prognostic implications of left atrial volume index in patients in sinus rhythm. *Am J Cardiol.* 2010;105(11):1635-9.
15. Aliti GB, Rabelo ER, Clausell N, Rohde LE, Biolo A, Beck-da-Silva L. Aggressive fluid and sodium restriction in acute decompensated heart failure: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med.* 2013;173(12):1058-64.
16. Joffe SW, Dewolf M, Shih J, McManus DD, Spencer FA, Lessard D, et al. Trends in the medical management of patients with heart failure. *J Clin Med Res.* 2013;5(3):194-204.
17. Rohde LE, Bertoldi EG, Goldraich L, Polanczyk CA. Cost-effectiveness of heart failure therapies. *Nat Rev Cardiol.* 2013;10(6):338-54.
18. Pepi M, Evangelista A, Nihoyannopoulos P, Flachskampf FA, Athanassopoulos G, Colonna P, et al. Recommendations for echocardiography use in the diagnosis and management of cardiac sources of embolism. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11(6):461-76.
19. Keller A, Gopal A, King D. Left and right atrial volume by freehand three-dimensional echocardiography: in vivo validation using magnetic resonance imaging. *Eur J Echocardiogr.* 2000;1(1):55-65.
20. Rudski LG, Lai WW. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: A report from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(7):685-713.
21. Kleemann T, Becker T, Strauss M, Schneider S, Seidl K. Prevalence of left atrial thrombus and dense spontaneous echocontrast in patients with short-term atrial fibrillation < 48 hours undergoing cardioversion: Value of transesophageal echocardiography to guide cardioversion. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(12):1403-8.
22. Shahgaldi K, Manouras A, Abrahamsson A, Gudmundsson P, Brodin LA, Winter R. Three-dimensional echocardiography using single-heartbeat modality decreases variability in measuring left ventricular volumes and function in comparison to four-beat technique in atrial fibrillation. *Cardiovasc Ultrasound.* 2010;8(1):45.
23. Smith DH, Thorp ML, Gurwitz JH, McManus DD, Goldberg RJ, Allen LA, et al. Chronic kidney disease and outcomes in heart failure with preserved versus reduced ejection fraction: The Cardiovascular Research Network PRESERVE Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2013;6(3):333-42.
24. Kannel WB, Benjamin EJ. Status of the epidemiology of atrial fibrillation. *Med Clin North Am.* 2008;92(1):17-40.
25. Indik J, Alpert J. The patient with atrial fibrillation. *Am J Med.* 2009;122(5):415-8.
26. Spevack DM, Karl J, Yedlapati N, Goldberg Y, Garcia MJ. Echocardiographic left ventricular end-diastolic pressure volume loop estimate predicts survival in congestive heart failure. *J Card Fail.* 2013;19(4):251-9.