



Revista Clínica Española

www.elsevier.es/rce



ORIGINAL BREVE

Utilidad diagnóstica de la ecografía de bolsillo en la insuficiencia cardiaca[☆]



S. López-Palmero^{a,*}, N. Bolívar-Herrera^b, G. López-Lloret^a, G. Merchán-Ortega^b, J.J. Macancela-Quñones^b, G. López-Martínez^a y Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica de la Sociedad Española de Medicina Interna

^a Unidad de Gestión Clínica de Medicina Interna, Hospital Torrecárdenas, Almería, España

^b Unidad de Gestión Clínica de Cardiología, Hospital Torrecárdenas, Almería, España

Recibido el 12 de octubre de 2014; aceptado el 24 de enero de 2015

Disponible en Internet el 5 de marzo de 2015

PALABRAS CLAVE

Ecógrafo de bolsillo;
Insuficiencia
cardiaca;
Ventrículo izquierdo

Resumen

Antecedentes y objetivos: La ecocardiografía convencional es la técnica de elección para valorar la función del ventrículo izquierdo y la presencia de cardiopatía estructural en pacientes con insuficiencia cardiaca. El objetivo del estudio ha sido valorar el rendimiento diagnóstico de la ecografía de bolsillo realizada por un médico internista en pacientes con diagnóstico clínico de insuficiencia cardiaca.

Pacientes y métodos: Estudio observacional transversal de 212 pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca en un centro hospitalario. Un médico internista con formación básica en ecocardiografía realizó una exploración mediante ecografía de bolsillo y valoró, de forma semicuantitativa, diferentes variables. Se valoraron la función sistólica del ventrículo izquierdo, dimensión de cavidades, valvulopatías significativas, derrame pericárdico y el diámetro de la vena cava inferior.

Resultados: La exploración mediante ecografía de bolsillo se realizó en menos de 6 min. La concordancia entre los diagnósticos del médico internista y el ecocardiografista experto fue muy buena ($k > 0,81$) para el diámetro, hipertrofia y función sistólica del ventrículo izquierdo, regurgitación valvular, derrame pericárdico y el diámetro de la vena cava inferior.

Conclusiones: La ecocardiografía de bolsillo realizada por un médico internista, como extensión de la exploración física en pacientes con insuficiencia cardiaca, es una prueba válida y segura y permite incrementar el rendimiento diagnóstico de la historia clínica.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). Todos los derechos reservados.

[☆] Este trabajo ha sido galardonado con el premio Dr. López Laguna, de la Sociedad Andaluza de Medicina Interna, 2014.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: serafinejido@hotmail.com, inmachemm@hotmail.com (S. López-Palmero).

KEYWORDS

Handheld ultrasound;
Heart failure;
Left ventricle

Diagnostic utility of handheld ultrasonography as an extension of the physical examination of patients with heart failure**Abstract**

Background and objectives: Conventional echocardiography is the technique of choice for assessing left ventricular function and the presence of structural heart disease in patients with heart failure. The aim of this study was to assess the diagnostic performance of handheld ultrasonography performed by a medical internist on patients with a clinical diagnosis of heart failure.

Patients and methods: Cross-sectional observational study of 212 patients diagnosed with heart failure in a hospital center. A medical internist with basic training in echocardiography performed an examination using handheld ultrasonography and semiquantitatively assessed several variables. The patients' left ventricular systolic function was assessed, along with the cavity dimensions, significant valvular heart disease, pericardial effusion and the diameter of the inferior vena cava.

Results: The examination using handheld ultrasonography was conducted in less than 6 minutes. The agreement between the diagnoses of the medical internist and the expert echocardiographer was very good ($k > 0.81$) for the diameter, hypertrophy and left ventricular systolic function, valvular regurgitation, pericardial effusion and diameter of the inferior vena cava.

Conclusions: Handheld echocardiography performed by a medical internist, as an extension of the physical examination of patients with heart failure, is a valid and safe test that helps increase the diagnostic performance.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). All rights reserved.

Introducción

La insuficiencia cardiaca (IC) es un síndrome clínico caracterizado por la presencia de síntomas y signos, junto con la evidencia de una alteración cardiaca estructural o funcional en reposo¹. El diagnóstico de la IC es eminentemente clínico, pero puede ser difícil su identificación y la interpretación de los síntomas y signos, especialmente en las etapas iniciales, en pacientes de edad avanzada, en obesos y en aquellos con enfermedad pulmonar crónica². La sospecha clínica de IC debe confirmarse mediante pruebas diagnósticas objetivas, especialmente aquellas que nos permitan evaluar la función cardiaca. La ecocardiografía es la prueba con mayor sensibilidad y especificidad para la valoración de cardiopatía estructural y disfunción del ventrículo izquierdo (VI) por sus características específicas (barata, inocua y accesible), es la técnica de elección para el diagnóstico de estas alteraciones^{1,2}.

En los últimos años se ha desarrollado una miniaturización de la ecocardiografía convencional, denominada «ecoscopia» o ecografía de bolsillo (EB), que permite realizar una adecuada valoración mediante ecografía bidimensional y doppler color, constituyendo una auténtica «revolución» en la medicina clínica, redefiniendo el concepto de la exploración física cardiovascular a pie de cama^{3,4}. La EB se propone como una extensión de la exploración física, realizada por el propio médico que atiende al paciente, permite una valoración básica y semicuantitativa del corazón, que incluye la estimación visual de la función sistólica global del VI, dimensiones de cavidades, detección de derrame pericárdico, valvulopatías significativas y estimación de la volemia⁵.

Diversos estudios han demostrado una buena concordancia de la EB con la ecocardiografía convencional y han

mostrado su utilidad, como extensión de la exploración física, en diversos escenarios clínicos (urgencias, cuidados intensivos, área de hospitalización, ambulancias, atención a domicilio)^{6,7}. Sin embargo, no se conoce la verdadera validez y seguridad de la EB como extensión de la exploración física, realizada por médicos no cardiólogos en condiciones de práctica clínica habitual, a pie de cama, en pacientes con diagnóstico clínico de IC.

Los objetivos del estudio fueron: 1) determinar la validez y seguridad de la EB realizada a pie de cama, por un médico no cardiólogo (internista), como extensión de la exploración física, para la valoración de cardiopatía estructural en pacientes con diagnóstico clínico de IC, y 2) analizar el valor de la EB para incrementar el rendimiento diagnóstico de la historia clínica (anamnesis, exploración física) en pacientes con diagnóstico clínico de IC.

Pacientes y métodos**Diseño**

Estudio observacional transversal.

Ámbito del estudio y criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio aquellos pacientes ingresados en las Unidades de Medicina Interna y Cardiología del Hospital Torrecárdenas, Almería (*hospital de tercer nivel*), con diagnóstico clínico de IC y que hubiesen firmado el consentimiento informado para participar en el estudio. El periodo para reclutar a pacientes incluyó desde el 1 de julio de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2013. El estudio fue aprobado

¿Qué sabemos?

La insuficiencia cardiaca es una enfermedad frecuente en la práctica clínica de cardiólogos, internistas y otros especialistas. Su diagnóstico mediante la anamnesis y la exploración tiene limitaciones, especialmente en algunos grupos de pacientes. La ecografía de bolsillo (EB) presenta una buena concordancia con la ecocardiografía convencional y completa el diagnóstico aportado por la exploración física.

¿Qué aporta este estudio?

En este trabajo se evalúa la validez de la EB realizada por un internista a pie de cama para la determinación de cardiopatía estructural. La EB se realizó en un tiempo breve y la concordancia entre los hallazgos del internista y del ecocardiografista experto fue buena para la determinación de la hipertrofia, función del ventrículo izquierdo, regurgitación valvular o presencia de derrame. Por tanto, la EB permite completar de una forma fiable los datos obtenidos mediante la exploración física y representa una útil herramienta para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca.

Los Editores

por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Torrecárdenas, Almería.

Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio a aquellos pacientes que rechazaron firmar el consentimiento informado. Asimismo se excluyeron aquellos pacientes ingresados durante el fin de semana y días festivos, al no poder garantizar la realización de la ecocardiografía convencional en un periodo de tiempo inferior a 24 h, y por los estudios ecográficos de mala calidad que no permitieron un análisis adecuado de las distintas variables ecográficas.

Muestra

El tamaño de la muestra se calculó para un nivel de confianza del 95% y una precisión absoluta del 3,7% estimando una prevalencia de disfunción ventricular izquierda por ecocardiografía convencional del 40%⁸, por lo que se consideró necesario incluir a 200 sujetos en el estudio.

Metodología de trabajo

Un médico especialista en medicina interna, con formación básica en ecocardiografía, realizó una valoración clínica (anamnesis y exploración física), estableció un diagnóstico clínico (empleando los criterios diagnósticos de Framingham), seguido de una exploración mediante EB, en la propia habitación del paciente, a pie de cama.

Todas las exploraciones mediante EB fueron llevadas a cabo por el mismo explorador (médico internista) que, previo a la realización de este estudio, había recibido una formación básica en ecocardiografía, incluyendo: a) formación teórica (Curso Básico de Ecocardiografía de la Sociedad Española de Medicina Interna, 40 h lectivas, mayo 2011, y Curso de Ecocardiografía y Doppler Cardíaco, Hospital Universitario Vall d'Hebron, 30 h lectivas, noviembre 2011), y b) realización e interpretación de 150 estudios, supervisados por un ecocardiografista experto, durante un periodo de 6 meses. Posteriormente realizó 1.500 estudios ecográficos empleando el ecógrafo de bolsillo Vscan®, durante 2,5 años, en su práctica clínica habitual en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Torrecárdenas, Almería.

A continuación, en un periodo de tiempo inferior a 24 h, un cardiólogo experto hizo una ecocardiografía convencional (considerada prueba de referencia en nuestro estudio), en el laboratorio de ecocardiografía, de forma ciega para los hallazgos recogidos en la EB. La ecocardiografía convencional fue realizada, en cada caso, por uno de los 3 cardiólogos participantes en el estudio.

Variables

En la valoración clínica se consideraron las variables demográficas, antropométricas, factores de riesgo vascular, enfermedades cardiovasculares, tratamiento farmacológico, síntomas y signos de insuficiencia cardiaca.

Mediante la historia clínica (anamnesis y exploración física) se estableció, previo a la realización de la EB y a la ecocardiografía convencional, un juicio diagnóstico de disfunción sistólica de VI basándose en el antecedente de cardiopatía isquémica. La valoración de dilatación de VI se basó en el antecedente de cardiopatía isquémica y enolismo crónico. La valoración de hipertrofia de VI se basó en el antecedente de hipertensión arterial sistémica y un deficiente control de la misma a lo largo del tiempo. La valoración de dilatación de la aurícula izquierda (AI) se basó en el antecedente de fibrilación auricular y auscultación de soplo en foco mitral. La valoración de valvulopatías se basó en la auscultación de soplos cardíacos. La valoración de dilatación de la vena cava inferior (VCI) se basó en la presencia de datos de congestión venosa a otros niveles (ingurgitación yugular, reflujo hepatoyugular, ascitis, edemas en extremidades inferiores).

Las variables ecográficas incluyeron: tiempo empleado en la exploración ecográfica, dimensión de cavidades, estimación visual de la función sistólica global de VI, regurgitación valvular (aórtica, mitral, tricuspídea), estimación cualitativa de estenosis valvular (aórtica, mitral, tricuspídea), función sistólica de ventrículo derecho (VD) (TAPSE), diámetro de la VCI, derrame pericárdico y diámetro de la raíz aórtica. La función sistólica global de VI se evaluó mediante estimación visual, clasificándola como normal o deprimida. La patología valvular se valoró de forma cualitativa, atendiendo a la estimación visual de las imágenes obtenidas en la escala de grises (calcificación, limitación de la apertura) y con el doppler color (flujo turbulento transvalvular, cociente área jet regurgitación/área aurícula). El diámetro de VI se obtuvo en telediástole, a nivel de los músculos papilares, clasificándose como normal o aumentado (> 53 mm en

la mujer y > 59 mm en el varón, en el plano paraesternal eje largo). El grosor del septo interventricular y de la pared posterior de VI se determinaron en diástole, y se consideró normal o aumentado (> 10 mm). El diámetro anteroposterior de la AI fue medido en telesístole, en el plano paraesternal eje largo, y se consideró normal o dilatada (> 40 mm). La regurgitación valvular (mitral, aórtica y tricuspídea) se valoró de forma cualitativa, mediante el cociente entre el área del jet de regurgitación y el área de la aurícula. La función sistólica del VD se evaluó mediante el TAPSE (desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo), y se consideró normal (≥ 20 mm) o deprimida (< 20 mm). El tamaño de cavidades derechas (ventrículo y aurícula) se valoró de una forma cualitativa, mediante estimación visual. La cuantificación del derrame pericárdico se realizó atendiendo a la separación diastólica máxima entre pericardio y epicardio (sumando espacio anterior y posterior), y se clasificó como ausente o presente. El diámetro de la VCI se midió al final de la inspiración, a 2 cm de su entrada a la aurícula derecha, en el plano subcostal, considerándose dilatada si era superior a 1,5 cm y presentaba un colapso inspiratorio $< 50\%$. El diámetro de la raíz aórtica se obtuvo en el plano paraesternal eje largo, y se consideró normal (< 40 mm) o aumentado (≥ 40 mm).

Ecógrafo de bolsillo

El ecógrafo de bolsillo empleado en este estudio fue un ecógrafo Vscan® (General Electric Healthcare), de dimensiones $135 \times 73 \times 28$ mm, con sonda incorporada de 1,7-3,8 MHz y peso de 390 g, que permite una valoración bidimensional y doppler-color. La pantalla medía 8,7 cm e incluía una regla con marcas cada 10 mm, que variaban según la profundidad del campo. El equipo dispone de la opción de medir en tiempo real la distancia entre 2 puntos mediante un calibrador electrónico y almacenar imágenes fijas y ciclos de movimiento en una tarjeta microSD. Además, dispone de un *software* que permite exportar las imágenes a un ordenador y realizar medidas más complejas.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se presentan con porcentajes y las variables cuantitativas con la media y desviación estándar.

La concordancia entre los diagnósticos del médico internista y el cardiólogo experto en ecocardiografía se analizó mediante el índice de Kappa (k), y se clasificó como débil ($k = 0,21-0,40$), moderada ($k = 0,41-0,60$), buena ($k = 0,61-0,80$) o muy buena ($k = 0,81-1$).

Se analizó la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos (positivo y negativo) de los diagnósticos del médico internista, usando como método de referencia el criterio del cardiólogo experto en ecocardiografía. Se utilizó el test de la Chi-cuadrado de McNemar para determinar diferencias entre sensibilidad, especificidad, valores predictivos y concordancia.

El análisis de los datos se ha realizado con el programa estadístico SPSS® 18.0 y el programa para análisis epidemiológico de datos tabulados (EPIDAT) versión 3.1.

Resultados

De los 223 pacientes incluidos en el estudio, se excluyeron 4 pacientes por no disponer de la ecocardiografía convencional (considerada prueba de referencia) y a 7 pacientes por mostrar una mala calidad de imagen en la EB, por lo que la muestra final estudiada fue de 212 pacientes (tabla 1). La edad media (DE) de la población estudiada fue de 75,6 (11,5) años. El 58% (123) fueron mujeres. El 73,1% de los pacientes (155) estaban ingresados en la Unidad de Medicina Interna y el 26,9% (57) en la Unidad de Cardiología. En el 67% de los pacientes (142) la IC fue el diagnóstico principal (motivo de ingreso), mientras que el 33% (70) ingresó por otro motivo, siendo la IC un diagnóstico secundario. El 60% de los pacientes (127) presentaba una función sistólica global de VI conservada, mientras que en el 40% de los pacientes (85) estaba deprimida. El tiempo medio empleado en la realización e interpretación de las imágenes obtenidas mediante EB fue de $4,92 \pm 0,52$ min, con un máximo de 6 min.

Ecografía de bolsillo frente a la ecocardiografía convencional

La concordancia entre los diagnósticos del médico internista, mediante la EB, y el ecocardiografista experto (tabla 2) fue muy buena ($k > 0,81$) para el diámetro de VI, hipertrofia de VI, función sistólica de VI, insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral, insuficiencia tricuspídea, dimensiones de VD, dimensiones de aurícula derecha, función sistólica de VD, derrame pericárdico y el diámetro de la VCI.

La sensibilidad del diagnóstico del médico internista respecto al realizado por el ecocardiografista experto (tabla 2) fue superior al 85% para el diámetro de VI, hipertrofia de VI, función sistólica de VI, dimensiones de AI, insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral, estenosis mitral, insuficiencia tricuspídea, dimensiones de VD, dimensiones de aurícula derecha, función sistólica de VD, derrame pericárdico, diámetro de la VCI y diámetro de la raíz aórtica. La especificidad (tabla 2) fue superior al 95% en todas las variables analizadas, excepto en la hipertrofia de VI (91%), función sistólica de VI (93,7%), dimensiones de la AI (92,4%), insuficiencia mitral (93%) y en la estenosis mitral (94%).

Historia clínica frente a la ecocardiografía convencional

El grado de acuerdo (concordancia) entre los diagnósticos del médico internista, mediante la historia clínica (anamnesis y exploración física), y la ecocardiografía convencional (tabla 3) fue débil ($k: 0,2-0,4$) para todas las variables analizadas y moderado ($k: 0,43$) para la dilatación de la VCI.

La sensibilidad del diagnóstico del médico internista respecto al realizado por la ecocardiografía convencional (tabla 3) fue inferior al 60% en todas las variables analizadas, excepto para la dilatación de la AI (86,2%) y la dilatación de la VCI (88,2%). La especificidad (tabla 3) fue superior al 80% en todas las variables analizadas, excepto para la hipertrofia de VI (69,2%), dilatación de AI (39,6%) y la dilatación de VCI (68,3%).

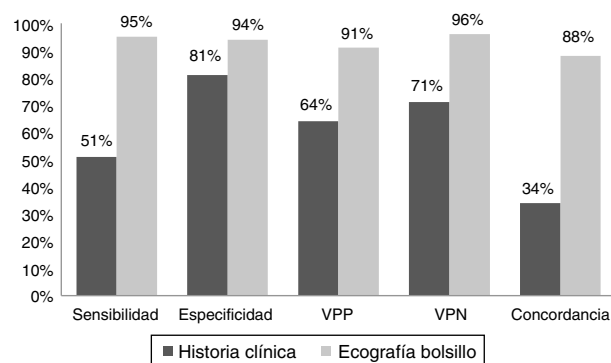
Tabla 1 Características de los pacientes

Pacientes	212
Edad en años, media (DE)	75,6 (11,5)
Mujeres (%)	123 (58)
Unidad de ingreso	
Medicina Interna (%)	155 (73,1)
Cardiología (%)	57 (26,9)
Diagnóstico de IC al ingreso	
Principal (%)	142 (67)
Secundario (%)	70 (33)
Factores de riesgo vascular	
HTA (%)	187 (88,2)
Diabetes mellitus (%)	94 (44,3)
Dislipidemia (%)	155 (73,1)
Obesidad (%)	127 (59,9)
Tabaquismo (%)	79 (37,3)
Enfermedad cardiovascular	
Cardiopatía isquémica (%)	67 (31,6)
Enfermedad arterial periférica (%)	17 (8%)
Enfermedad cerebrovascular (%)	46 (21,7)
Comorbilidad	
Fibrilación auricular (%)	101 (47,6)
EPOC (%)	50 (23,6)
Enfermedad renal crónica (%)	105 (49,5)
Anemia (%)	111 (52,4)
Disnea clase funcional NYHA (%)	
I	0 (0,0%)
II	83 (39,2)
III	122 (57,5)
IV	7 (3,3)
Fármacos cardiovasculares	
IECA (%)	97 (45,8)
ARA-II (%)	59 (27,8)
BB (%)	104 (49,1)
Nitratos (%)	47 (22,2)
BCC dihidropiridínicos (%)	39 (18,4)
BCC no dihidropiridínicos (%)	12 (5,7)
ARM (%)	37 (17,5)
Digoxina (%)	38 (17,9)
Amiodarona (%)	1 (0,5)
Ivabradina (%)	4 (1,9)
Diuréticos (%)	149 (70,3)
Antiagregantes plaquetarios (%)	95 (44,8)
Anticoagulación (%)	80 (37,7)

ARA-II: antagonistas de los receptores de la angiotensina II; ARM: antagonistas de receptores de mineralcorticoides; BB: bloqueadores beta; BCC: bloqueadores de los canales de calcio; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial; IC: insuficiencia cardiaca; IECA: inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina; NYHA: New York Heart Association.

Utilidad de la ecografía de bolsillo para incrementar el rendimiento diagnóstico de la historia clínica

En comparación con la historia clínica, el médico internista incrementó el rendimiento diagnóstico empleando la

**Figura 1** Disfunción sistólica de VI.

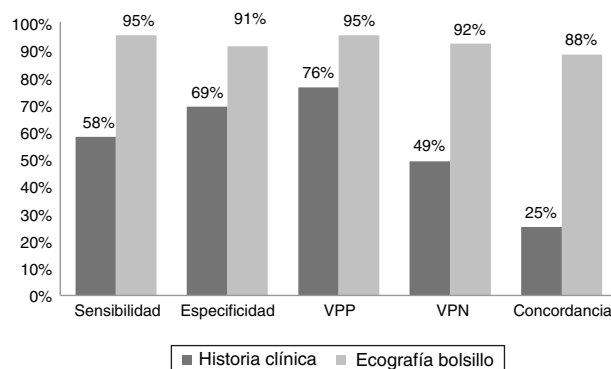
VI: ventrículo izquierdo; VPN; valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

EB en un 54% ($p < 0,011$) en la disfunción sistólica de VI (fig. 1), en un 63% ($p < 0,0001$) en la hipertrofia de VI (fig. 2), en un 52% ($p < 0,018$) en la dilatación de la AI y en un 57% ($p < 0,0001$) en la dilatación de la VCI.

Discusión

Este estudio demuestra que la EB realizada por un médico internista, como complemento de la exploración física, en pacientes con diagnóstico clínico de IC, es una prueba válida y segura para la valoración de cardiopatía estructural. El tiempo empleado en la exploración e interpretación de los datos, mediante la EB, en nuestro estudio fue ≤ 6 min, hallazgo similar al reportado en otros trabajos^{4,9}.

Los resultados del estudio resaltan la utilidad de la EB para incrementar el rendimiento diagnóstico de la historia clínica (anamnesis, exploración física) en pacientes con diagnóstico clínico de IC. El declive en la calidad de la exploración física en las últimas décadas está bien documentado y ocurre a todos los niveles de formación^{10,11}. La tasa de errores para la auscultación de componentes del examen cardiovascular es particularmente alta, incluso cuando es realizada por cardiólogos¹². Varios estudios han confirmado el aumento de la capacidad diagnóstica que se obtiene mediante la EB, cuando se compara con la información obtenida a través de la historia clínica^{13,14}.

**Figura 2** Hipertrofia de VI.

VI: ventrículo izquierdo; VPN; valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

Tabla 2 Concordancia, validez y seguridad del diagnóstico mediante la ecografía de bolsillo respecto al realizado mediante la ecocardiografía convencional

Variable	Concordancia (kappa)	Validez		Seguridad	
		Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)
Diámetro de VI	0,866	94,1	96,6	84,2	98,8
Hipertrofia de VI	0,868	95,5	91	94,8	92,2
Función sistólica de VI	0,883	95,2	93,7	91	96,7
Dimensiones de AI	0,798	91,8	92,4	97,3	79
Insuficiencia aórtica	0,848	88,7	95,6	94,5	90,8
Estenosis aórtica	0,742	80,6	95,5	75,7	96,6
Insuficiencia mitral	0,854	93,6	92,9	96,3	88
Estenosis mitral	0,618	92,3	93,9	50	99,4
Insuficiencia tricuspídea	0,878	94,6	100	100	82,6
Dimensiones de VD	0,904	100	97,2	84,8	100
Dimensiones de AD	0,911	95,2	96,1	94	96,8
Función sistólica de VD	0,869	94,2	96,6	84,6	98,8
Derrame pericárdico	0,977	96	100	100	99,4
Diámetro de VCI	1	100	100	100	100
Diámetro de la raíz aórtica	0,721	100	98,5	57,1	100

AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VCI: vena cava inferior; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

Hay que tener en cuenta que, en la práctica clínica habitual, en muchas ocasiones se toman decisiones basadas en signos obtenidos a través de la exploración física (p. ej., estimación de la presión venosa central a través de la inspección de la vena yugular, estimación de valvulopatías mediante la auscultación, etc.), con una baja sensibilidad y especificidad, incluso en clínicos expertos¹³.

La realización de la EB a pie de cama, en condiciones de práctica clínica habitual, debe ser interpretada como una fortaleza del estudio, dado que es el médico que conoce y atiende al paciente quien realiza dicha exploración, permitiendo potencialmente retornar el «arte de la medicina», enfatizando la relación médico-paciente.

Entre las limitaciones de nuestro estudio encontramos que la ecocardiografía convencional fue realizada por distintos exploradores (3 cardiólogos), lo cual podría limitar los resultados. No obstante, el nivel de formación y experiencia en ecocardiografía fue similar en los 3 exploradores.

Otra limitación de nuestro estudio fue la formación y experiencia del médico internista en ecocardiografía básica, lo cual limitaría la extrapolación de los resultados a otros médicos con menor grado de formación y experiencia, por lo que sería interesante llevar a cabo un estudio multicéntrico con una formación ecográfica uniforme para probar la validez de la EB realizada por internistas con resultados extrapolables.

Por otra parte, el ecógrafo de bolsillo no dispone de doppler pulsado, lo cual limita su utilidad para la valoración de la disfunción diastólica de VI, no permite cuantificar los gradientes intracardíacos y no es posible realizar una valoración cuantitativa de las valvulopatías, especialmente la estenosis valvular. Sin embargo, en la práctica clínica habitual, la mayor parte de las condiciones patológicas cardíacas pueden ser interpretadas mediante ecocardiografía bidimensional y doppler color^{15,16}. No obstante, la EB debe ser interpretada como una herramienta de cribado a partir de la cual

Tabla 3 Concordancia, validez y seguridad de la historia clínica frente a la ecocardiografía convencional

Variable	Concordancia (kappa)	Validez		Seguridad	
		Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)
Disfunción sistólica de VI	0,340	51,7	81,1	64,7	71,5
Hipertrofia de VI	0,253	58,2	69,2	76,5	49,1
Dilatación de AI	0,275	86,1	39,6	81,1	48,8
Valvulopatía aórtica	0,272	35,2	92,3	82,6	57,8
Valvulopatía mitral	0,124	29,1	87,3	82	38,2
Dilatación de cavidades derechas	0,347	42,2	89,9	72,9	70,7
Dilatación de VCI	0,435	88,2	68,3	46,8	94,8
Derrame pericárdico	0,000	-	-	-	-

AI: aurícula izquierda; VCI: vena cava inferior; ventrículo izquierdo; VI: ventrículo izquierdo; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

solicitemos un estudio reglado por un cardiólogo experto en ecocardiografía, para una caracterización adecuada de la cardiopatía estructural¹⁷⁻¹⁹.

Nuestro estudio se centra en la utilidad de la EB en pacientes con diagnóstico clínico de IC, por lo que los resultados pueden no reproducirse en pacientes asintomáticos o con juicios diagnósticos distintos a la IC.

Las ventajas potenciales de la EB incluyen un tiempo breve para realizar el estudio, la disponibilidad a la cabecera del paciente, la facilidad para su transporte (en la bata del médico), la buena calidad de imagen de los nuevos dispositivos ecográficos de bolsillo y su coste relativamente bajo^{18,19}. Sin embargo, la miniaturización de los dispositivos ecográficos no implica un menor grado de formación, por lo que los médicos no cardiólogos deberíamos seguir las recomendaciones de formación en ecocardiografía básica de las sociedades de cardiología, para garantizar la seguridad del paciente en la toma de nuestras decisiones clínicas²⁰.

Las perspectivas futuras que nos ofrece este estudio se centran en su aplicabilidad en diversos escenarios de la práctica clínica de la medicina interna (urgencias, hospitalización, consultas externas, atención en domicilio, unidades de insuficiencia cardíaca y riesgo vascular), lo que puede permitir la optimización de los recursos del sistema sanitario¹⁶. Asimismo, creemos que la enseñanza de la ecocardiografía básica podría incorporarse en el currículum del grado en Medicina, ampliando la formación de las próximas generaciones de médicos, tal y como representó, en su día, la introducción del estetoscopio^{17,21}.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Quisiera agradecer al Dr. R. Gómez Huelgas y al Dr. L.F. Díez García su colaboración en la dirección de este trabajo.

Bibliografía

- Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2008;10:933-89.
- McMurray JV, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica 2012. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65, 938.e1-938.e59.
- Prinz C, Dohrmann J, Buuren F, Bitter T, Bogunovic N, Horstkotte D, et al. Diagnostic performance of handheld echocardiography for the assessment of basic cardiac morphology and function: A validation study in routine cardiac patients. *Echocardiography*. 2012;29:887-94.
- Evangelista L, Juncadella E, Copetti S, Pareja A, Torradabell J, Evangelista A. Utilidad diagnóstica de la ecografía de bolsillo practicada por un médico de familia en una población hipertensa de atención primaria. *Med Clin (Barc)*. 2013;141:1-7.
- Arun D, Nagdev A, Merchant R, Tirado-González A, Sisson C, Murphy M. Emergency department bedside ultrasonographic measurement of the caval index for noninvasive determination of low central venous pressure. *Ann Emerg Med*. 2010;55:290-5.
- Spencer K, Anderson A, Bhargava A, Bales A, Sorrentino M, Furlong K, et al. Physician performed point of care echocardiography using a laptop platform compared with physical examination in the cardiovascular patient. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:2013-8.
- Liebo M, Israel R, Lillie E, Smith M, Rubenson D, Topol EJ. Is pocket mobile echocardiography the next-generation stethoscope? A cross-sectional comparison of rapidly acquired images with standard transthoracic echocardiography. *Ann Intern Med*. 2011;155:33-8.
- Andersen G, Haugen B, Graven T, Salvesen O, Mjøltsstad O, Dalen H. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-sized echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12:665-70.
- Mjøltsstad O, Snare S, Folkvord L, Helland F, Grimsmo A, Torp H, et al. Assessment of left ventricular function by GPs using pocket-sized ultrasound. *Fam Pract*. 2012;29:534-40.
- Kobal S, Trento L, Baharami S, Tolstrup K, Naqvi T, Cercek B, et al. Comparison of effectiveness of hand-carried ultrasound to bedside cardiovascular physical examination. *Am J Cardiol*. 2005;96:1002-6.
- Croft L, Duvall W, Goldman M. A pilot study of the clinical impact of hand-carried cardiac ultrasound in the medical clinic. *Echocardiography*. 2006;23:439-46.
- Panoulas VF, Daigeler AL, Malaweera AS, Lota AS, Baskaran D, Rahman S, et al. Pocket-size hand-held cardiac ultrasound as an adjunct to clinical examination in the hands of medical students and junior doctors. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14:323-30.
- Galderisi M, Santoro A, Versiero M, Lomoriello VS, Esposito R, Raia R, et al. Improved cardiovascular diagnostic accuracy by pocket size imaging device in non-cardiologic outpatients: the NaUSiCa (Naples Ultrasound Stethoscope in Cardiology) study. *Cardiovasc Ultrasound*. 2010;8:5157.
- DeCara JM, Kirkpatrick JN, Spencer KT, Ward RP, Kasza K, Furlong K, et al. Use of hand-carried ultrasound devices to augment the accuracy of medical student bedside cardiac diagnoses. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:257-63.
- Torres-Macho J, García-Casasola G, Conthe-Gutiérrez P. Ecocardiografía clínica básica en Medicina Interna. *Rev Clin Esp*. 2012;212:141-6.
- Beltran LM, García-Casasola G, miembros del Grupo de Ecografía Clínica de la Sociedad Española de Medicina Interna. La ecografía en manos del internista: ¿el estetoscopio del siglo XXI? *Rev Clin Esp*. 2014;214:155-60.
- Solomon SD, Saldana F. Point-of-care ultrasound in medical education-Stop listening and look. *N Engl J Med*. 2014;370:1083-5.
- Spencer KT, Kimura BJ, Korcarz CE, Pellikka PA, Rahko PS, Siegel RJ. Focused cardiac ultrasound: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013;26:567-81.
- Sicari R, Galderisi M, Voigt JU, Habib G, Zamorano JL, Lancellotti P, et al., European Association of Echocardiography. The use of pocket-size imaging devices: A position statement of the. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12:85-7.
- Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014;27, 683.e1-683.e33.
- McMahon GT. Benefits and risks in the broader incorporation of ultrasound in medical education. *Rev Clin Esp*. 2014;214:143-4.