



Editorial

¿Cuándo, dónde y cómo utilizar la ecografía en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica?



When, Where, and How to Use Ultrasonography in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease

 Francesco Corradi^a, Claudia Brusasco^a y Vito Brusasco^{b,*}
^a *Unità di Anestesia e Terapia Intensiva, EO Ospedali Galliera, Génova, Italia*
^b *Dipartimento di Medicina Interna e Specialità Mediche, Università di Genova, Génova, Italia*

La ecografía *point-of-care* es una herramienta diagnóstica que en la actualidad utilizan intensivistas, médicos de urgencias y neumólogos. En la EPOC, su uso no se ha generalizado porque se considera que la ventana acústica es desfavorable, debido al gran contenido de aire, en particular en pacientes con hiperinsuflación pulmonar. No obstante, existen diferentes áreas en las que la ecografía, además de las pruebas de función pulmonar y radiológicas clásicas, puede proporcionar información útil para una valoración clínica completa de los pacientes con EPOC.

Evaluación del parénquima pulmonar

El patrón ecográfico habitual del pulmón de un paciente con EPOC se caracteriza por la presencia de líneas A bilaterales de predominio anterior, deslizamiento pulmonar y ausencia de consolidaciones. En algunas ocasiones, se observa una reducción sustancial o incluso abolición del *lung sliding*, sin evidencia de *lung point*. A pesar de que la ecografía no permite visualizar signos patológicos directos de EPOC, es una técnica sensible a los cambios que ocurren en el parénquima pulmonar secundarios a enfermedades concomitantes o a complicaciones.

La EPOC y la insuficiencia cardíaca congestiva son frecuentes en la población de edad avanzada, y comparten factores de riesgo comunes. A pesar de que es bien conocido que en algunos pacientes pueden coexistir, habitualmente solo se diagnostica una, aun cuando ambas estén presentes¹. Esto probablemente es así porque las manifestaciones principales de ambas patologías son la disnea y la intolerancia al ejercicio. En la mayoría de los casos, las pruebas de función pulmonar permiten diferenciar entre EPOC e insuficiencia cardíaca, pero en presencia de un pulmón húmedo puede ser difícil evaluar la gravedad de la EPOC o decidir cuál de las enfermedades coexistentes es la causa principal de la disnea. La observación

de líneas B en las imágenes ecográficas pulmonares permite inferir la existencia de un síndrome intersticial alveolar concomitante². Recientemente, un análisis cuantitativo de la ecografía pulmonar ha permitido realizar una evaluación más sensible del líquido extravascular pulmonar en pacientes cardíacos sometidos a ventilación mecánica³. Es necesario investigar qué posibilidades de aplicación tiene este método en pacientes con EPOC e insuficiencia cardíaca congestiva concomitantes.

En pacientes con EPOC, la neumonía es una complicación frecuente, pero no siempre se distingue de la exacerbación de la EPOC. La ecografía ha demostrado una precisión comparable a la de la tomografía axial computarizada en la detección de consolidaciones pulmonares debidas a una neumonía adquirida en la comunidad⁴. Por consiguiente, puede constituir una herramienta útil para diferenciar las neumonías de las exacerbaciones de la EPOC, lo cual requiere una evaluación más profunda.

Evaluación de la función cardíaca

El uso de la ecocardiografía está muy generalizado en cardiología, para la evaluación funcional de los ventrículos izquierdo y derecho y la estimación de las presiones vasculares pulmonares. La hipertensión pulmonar y la insuficiencia cardíaca derecha son consecuencias conocidas de la EPOC, especialmente en los pacientes hipoxémicos, y son factores de predicción de la hospitalización y de la mortalidad de estos pacientes⁵. La gravedad de la EPOC se relaciona con cambios considerables en los volúmenes de las cavidades cardíacas, la frecuencia cardíaca y las propiedades de repleción del ventrículo izquierdo⁶, lo que respalda la hipótesis de que la alteración de la mecánica pulmonar tiene un efecto negativo sobre las funciones cardíacas derecha e izquierda. Algunos estudios han demostrado que existe una correlación entre la EPOC y eventos cardiovasculares mortales y no mortales. Diversos parámetros ecocardiográficos pueden ofrecer una evaluación más fiable de la función ventricular derecha que la fracción de eyección por sí sola. El desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspídeo

* Autor para correspondencia.

 Correo electrónico: vito.brusasco@unige.it (V. Brusasco).

(TAPSE) determina la distancia que recorre la pared del ventrículo derecho, definida por el plano de la válvula tricúspide, durante la sístole⁷. El índice de función miocárdica (índice TEI) es una medida del tiempo que el corazón derecho emplea en la contracción y relajación isovolumétricas respecto al tiempo que en realidad emplea bombeando sangre⁸. Este método se ha examinado en la hipertensión pulmonar y ha demostrado un buen potencial pronóstico⁸. La ecocardiografía tridimensional y los estudios de imagen de Doppler tisular se han desarrollado para proporcionar una imagen más completa de la relación presión-volumen que gobierna la función cardíaca derecha y para cuantificar la velocidad de la contracción y la eyección de sangre. Se han propuesto otros dos índices ecocardiográficos: el tiempo de aceleración de la arteria pulmonar ajustado a la frecuencia cardíaca (PAACT) y la velocidad sistólica ventricular derecha (RVSmVTI). Son métodos sencillos, reproducibles y bien correlacionados con la presión arterial y la resistencia vascular pulmonares. Estos métodos deberían tomarse en consideración al evaluar a pacientes con EPOC en los que se sospecha hipertensión pulmonar, y pueden ser de especial interés en aquellos casos en los que la señal Doppler tricuspídea es inadecuada.

Una técnica más reciente es la ecocardiografía con la técnica de rastreo de señales miocárdicas *speckle tracking*, que proporciona una representación de la deformación del miocardio durante la contracción. Tanto los estudios de imagen de Doppler tisular como la técnica *speckle tracking* pueden utilizarse para estimar no solamente la anatomía de las cavidades, sino también el patrón bidimensional o tridimensional de deformación del músculo cardíaco. Estas mediciones dinámicas ofrecen una visión mecánica más completa de las cavidades cardíacas derechas e izquierdas, incluida una estimación de las relaciones presión-volumen, y actualmente se está investigando su utilidad para la monitorización a corto plazo y los valores pronósticos a largo plazo. La ecocardiografía *speckle tracking* ha demostrado ser muy sensible para identificar el aumento de la resistencia vascular pulmonar en pacientes con EPOC grave sometidos a cateterización cardíaca derecha⁹. En pacientes con EPOC de moderada a grave y fracción de eyección ventricular izquierda normal, Schoos et al⁶, demostraron que la deformación longitudinal total del ventrículo izquierdo era el único factor de predicción independiente de la mortalidad por todas las causas a largo plazo. En estos pacientes, también observaron que la disminución de la deformación longitudinal global y la alteración de la mecánica ventricular izquierda se asocian a aumentos del índice BODE¹⁰.

Evaluación del diafragma

Los pacientes con EPOC grave presentan una alteración de la eficiencia mecánica de la musculatura inspiratoria, principalmente debido a la hiperinsuflación pulmonar, que hace que el diafragma sea menos eficiente por su posición desfavorable. Esto reduce la capacidad de disminución de la presión pleural y del desplazamiento del diafragma durante la inspiración.

Desde los años 60, la ecografía *M-mode* se ha utilizado de forma generalizada para evaluar el desplazamiento diafragmático, sobre todo en patologías neuromusculares. Más recientemente, la ecografía *B-mode* se ha utilizado para evaluar no únicamente el movimiento, sino también el grosor y el engrosamiento del diafragma durante los movimientos respiratorios.

Se ha observado que una movilidad del diafragma reducida se correlaciona con disnea, grado de obstrucción del flujo aéreo, aumento del volumen residual y retención de CO₂¹¹. Aunque en la mayoría de sujetos con EPOC no se observan diferencias respecto a la normalidad en el grosor y la contractilidad del diafragma¹², la ecografía *B-mode* puede ser útil para evaluar de forma no invasiva el deterioro neuromuscular coexistente e identificar a los pacientes de alto riesgo antes de la anestesia general y la conexión y desconexión a ventilación mecánica. Más recientemente, se ha observado que la evaluación del grosor diafragmático mediante ecografía predice la desaturación nocturna en pacientes con EPOC e hipoxemia leve o no diurna¹³.

Conclusiones

La ecografía es una técnica que evoluciona con rapidez y cuyo uso es generalizado en la mayoría de campos. A pesar de que en pacientes con EPOC todavía está infrautilizada, puede constituir una herramienta útil para la evaluación de exacerbaciones de la enfermedad, neumonías, interacciones cardiopulmonares y disfunción diafragmática. En comparación con otras técnicas de imagen, sus ventajas son la ausencia de radiación, la rapidez, la reproductibilidad, la portabilidad, la disponibilidad amplia y la capacidad de proporcionar una evaluación funcional a pie de cama y en tiempo real.

Bibliografía

1. De Miguel Díez J, Chancafe Morgan J, Jimenez Garcia R. The association between COPD and heart failure risk: A review. *I J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:305–12.
2. Lichtenstein D, Meziere G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: The comet-tail artifact. *Intensive Care Med.* 1998;24:1331–4.
3. Corradi F, Brusasco C, Vezzani A, Santori G, Manca T, Ball L, et al. Computer-aided quantitative ultrasonography for detection of pulmonary edema in mechanically ventilated cardiac surgery patients. *Chest.* 2016;150:640–51.
4. Corradi F, Brusasco C, Garlaschi A, Paparo F, Ball L, Santori G, et al. Quantitative analysis of lung ultrasonography for the detection of community-acquired pneumonia: A pilot study. *BioMed Res Int.* 2015;2015:868707.
5. Kessler R, Faller M, Weitzenblum E, Chaouat A, Aykut A, Ducolone A, et al. 'Natural history' of pulmonary hypertension in a series of 131 patients with chronic obstructive lung disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;164:219–24.
6. Schoos MM, Dalsgaard M, Kjaergaard J, Moesby D, Jensen SG, Steffensen I, et al. Echocardiographic predictors of exercise capacity and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Cardiovasc Disord.* 2013;13:84.
7. Watz H, Waschki B, Meyer T, Kretschmar G, Kirsten A, Clausen M, et al. Decreasing cardiac chamber sizes and associated heart dysfunction in COPD: Role of hyperinflation. *Chest.* 2010;138:32–8.
8. Tei C, Nishimura RA, Seward JB, Tajik AJ. Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index: Correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997;10:169–78.
9. Rice JL, Stream AR, Fox DL, Geraci MW, Vandivier RW, Dorosz JL, et al. Speckle tracking echocardiography to evaluate for pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. *COPD.* 2016;13:595–600.
10. Kalaycioglu E, Gokdeniz T, Aykan AC, Hatem E, Gursoy MO, Toksoy F, et al. Evaluation of left ventricular function and its relationship with multidimensional grading system (BODE index) in patients with COPD. *COPD.* 2015;12:568–74.
11. Scheibe N, Sosnowski N, Pinkhasik A, Vonderbank S, Bastian A. Sonographic evaluation of diaphragmatic dysfunction in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015;10:1925–30.
12. Baria MR, Shahgholi L, Sorenson EJ, Harper CJ, Lim KG, Strommen JA, et al. B-mode ultrasound assessment of diaphragm structure and function in patients with COPD. *Chest.* 2014;146:680–5.
13. Okura K, Kawagoshi A, Iwakura M, Sugawara K, Takahashi H, Kashiwagura T, et al. Contractile capability of the diaphragm assessed by ultrasonography predicts nocturnal oxygen saturation in COPD. *Respiology.* 2016.