

Ecografía Pulmonar en la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica: ¿Luz o más Sombra al Diagnóstico?

Lung Ultrasound in Ventilator Associated Pneumonia: Light or more Shadow at Diagnosis?

Anselmo Abdo-Cuza¹, Héctor Díaz-Aguila², Orlando Valdés-Suárez³, Roberto Castellanos-Gutierrez¹, Juliette Suárez-López⁴ and Rafael Machado-Martinez¹

- 1 Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas, La Habana, Cuba
- 2 Hospital Universitario de Sagua la Grande. Villa Clara, Cuba
- 3 Hospital General Universitario Iván Portuondo. Artemisa, Cuba.
- 4 Hospital Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba

***Correspondencia:**

Anselmo Abdo-Cuza

✉ aaabdo@infomed.sld.cu

Resumen

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) es la infección asociada a la asistencia sanitaria más frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Su aparición ocasiona aumento de estadía, mortalidad y costes económicos. Los criterios diagnósticos tradicionales (clínicos, radiológicos y microbiológicos) son motivo de controversias crecientes (ha sido reconocida la escasa fiabilidad del criterio radiológico en pacientes de UCI). Desde hace pocos años la ecografía pulmonar ha ocupado un lugar vital en el arsenal diagnóstico de la medicina intensiva. Artículos de revisión y metanálisis sobre ecografía pulmonar en el diagnóstico de neumonía han confirmado la utilidad del método. Las principales características ecográficas de la NAVVM son la presencia de condensación pulmonar y broncograma aéreo, con una sensibilidad hasta 100 % y una especificidad de 80 %. La imagen de condensación, puede corresponder a otros diagnósticos como son, atelectasia pulmonar causada por obstrucción mecánica o compresión, consolidación tumoral y embolia pulmonar. Por otra parte existen limitantes técnicas (pacientes obesos, pacientes con drenajes y la localización de la lesión) que comprometen la certeza diagnóstica. En conclusión la ecografía pulmonar es de utilidad pero aun no llega a brindar toda la luz necesaria para el diagnóstico acertado de NAVVM en las UCI.

Palabras clave: Ultrasonografía; Neumonía; Infección hospitalaria; Cuidados críticos

Abstract

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the most common health care-associated infection in intensive care units (ICU). Its appearance causes an increase in stay, mortality and economic costs. The traditional diagnostic criteria (clinical, radiological and microbiological) are a matter of growing controversy (the poor reliability of radiological criteria in ICU patients has been recognized). For a few years, lung ultrasound has occupied a vital place in the diagnostic arsenal of intensive medicine. Review articles and meta-analyses on lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia have confirmed the usefulness of the method. The main ultrasonographic characteristics of VAP

are the presence of pulmonary condensation and air bronchogram, with a sensitivity of 100% and a specificity of 80%. The image of condensation may correspond to other diagnoses such as pulmonary atelectasis caused by mechanical obstruction or compression, tumor consolidation and pulmonary embolism. On the other hand there are technical limitations (obese patients, patients with drainages and the location of the lesion) that compromise the diagnostic certainty. In conclusion, lung ultrasound is useful but has not yet provided all the light necessary for the successful diagnosis of VAP in ICUs.

Keywords: Ultrasonography; Ventilator associated pneumonia; Health care associated infections; Critical care

Fecha de recepción: August 23, 2018, **Fecha de aceptación:** January 31, 2019, **Fecha de publicación:** February 11, 2019

Introducción

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) es la infección asociada a la asistencia sanitaria más frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Su aparición ocasiona aumento de estadía, mortalidad y costes económicos [1].

Los criterios diagnósticos tradicionales son clínicos, radiológicos y microbiológicos [2]. Alrededor de ellos han existido controversias crecientes; así por ejemplo ha sido reconocida la escasa fiabilidad del criterio radiológico en pacientes de UCI donde pueden existir otras situaciones (como atelectasia o edema pulmonar), distintas a una condensación inflamatoria y que comparten signos radiológicos. Por este motivo el Centro de Prevención y Control de Enfermedades (del inglés CDC) de los Estados Unidos, implementaron en 2013 un sistema para la vigilancia de Eventos asociados a la ventilación, donde la NAVVM era uno de ellos [3]. Con el objetivo de disminuir la subjetividad y variabilidad del criterio radiológico tradicional, fue desestimada la radiografía de tórax como criterio diagnóstico. Los criterios mayores están relacionados con parámetros objetivos del tipo de valores de presión positiva de fin de espiración y fracción de oxígeno en el aire inspirado.

Un interesante estudio de Ego et al. [4] demostró la variabilidad en el diagnóstico de NAVVM de acuerdo a los criterios utilizados. Los autores reportan tasas de incidencia desde 4 a 42 % de acuerdo a la utilización de seis de las definiciones más populares, y variaciones desde 0 a 44 % modelando hasta 89 combinaciones de criterios.

En la actualidad no existe universalización de los criterios del CDC y la ausencia de criterios diagnósticos fiables y universales, continua como un problema no resuelto.

La tomografía computarizada aunque se cita como criterio radiológico gold standard, es un método diagnóstico que requiere del traslado del paciente por lo general en situación de riesgo, además del costo y exposición a radiaciones ionizantes; por tanto en opinión de los autores, no debe ser el estudio de elección para diagnóstico radiológico de NAVVM en UCI.

Desde hace pocos años, un método descartado en sus inicios para el estudio imagenológico del pulmón y sus cubiertas, ha ido ganando un lugar vital en el arsenal diagnóstico de la medicina intensiva: la ecografía pulmonar [5-7].

Alzahrani et al. [8] en 2016, publicaron una revisión sistemática y metanálisis sobre el uso de ecografía pulmonar en el diagnóstico de neumonía y concluyeron que era una herramienta precisa, de fácil disponibilidad, bajo costo y libre de riesgo radiológico.

En la ecografía pulmonar no patológica, se visualiza el deslizamiento pulmonar y líneas A. El primero se corresponde con el deslizamiento de la pleura visceral contra la pleura parietal y las líneas A son artefactos repetitivos de reverberación horizontal paralelos a la línea pleural y generados por el aire subpleural normalmente presente en los alvéolos, (**Figura 1A**).

Las líneas B son artefactos en cola de cometa, hiperecoicos, que surgen de la línea pleural y se propagan en dirección vertical, borrando las líneas A y moviéndose cuando el deslizamiento pulmonar está presente, (**Figura 1B**). Indican pérdida parcial de la aireación pulmonar y representan el engrosamiento de septos subpleurales por deposición de tejidos fibrosos, células inflamatorias, o edema pulmonar.

En el examen ecográfico la consolidación pulmonar se visualiza con un patrón parecido a un tejido (recuerda al hígado), con límites que pueden ser formados a partir de la línea pleural o un derrame pleural (si está presente) y el pulmón aireado, (**Figura 1C**). La presencia de consolidación pulmonar indica pérdida completa de la aireación pulmonar debido a que el espacio alveolar se llena de exudados y restos celulares o es colapsado por la proliferación de tejido neoplásico o derrame pleural. La presencia de este patrón puede corresponder a neumonía, atelectasia, contusión o síndrome de distress respiratorio agudo.

En zonas de condensación puede detectarse la presencia de broncograma aéreo o fluido (**Figura 2A**). La detección ecográfica de un broncograma aéreo dinámico es de utilidad para diferenciar la atelectasia obstructiva de la neumonía. Este fenómeno consiste en un refuerzo inspiratorio que se produce por la entrada de aire durante la inspiración, al árbol bronquial (**Figura 2B-2D**).

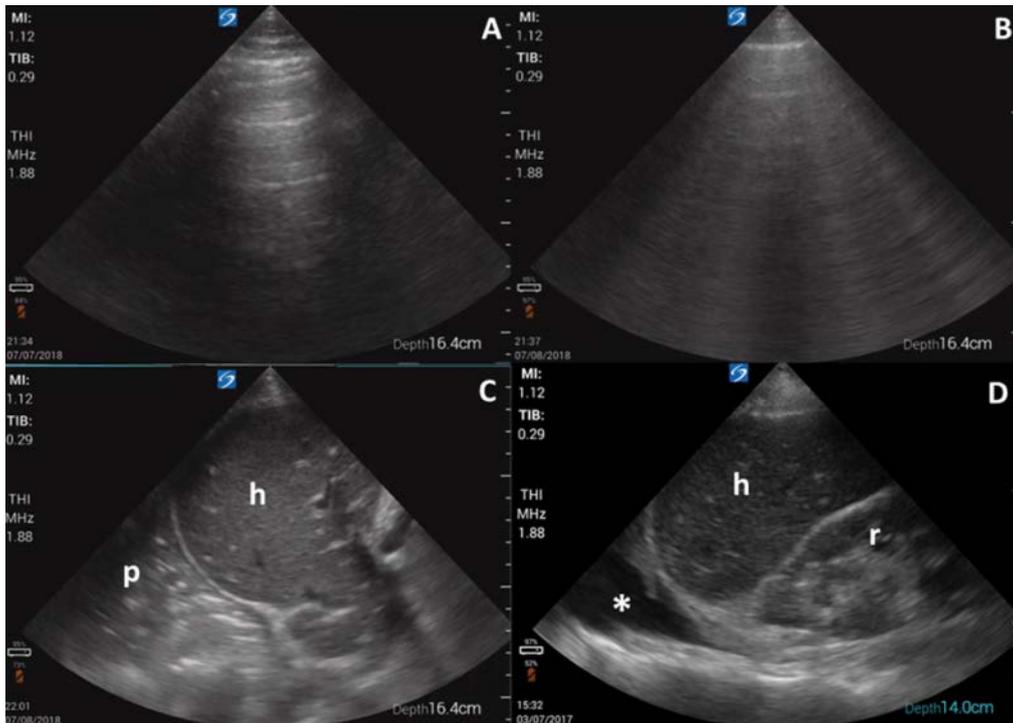


Figura 1 Imágenes de ecografía pulmonar obtenidas con transductor sectorial de 1-5 MHz en regiones superior y anterior (A y B), y lateral e inferior derecha (C y D); A. Patrón de líneas A; B. Patrón de líneas B; C. Patrón de condensación pulmonar, h: hígado, p: parénquima pulmonar; D. Imagen compatible con derrame pleural, señalado con asterisco (*), h: hígado, r: riñón derecho.

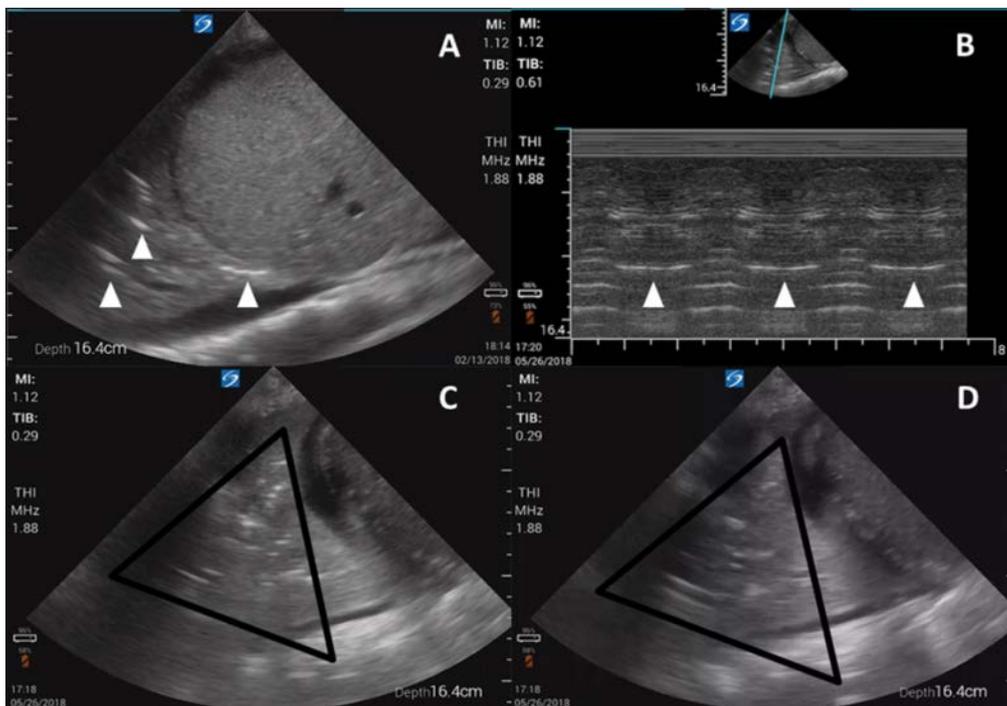


Figura 2 Imágenes de ecografía pulmonar obtenidas con transductor sectorial de 1-5 MHz en región lateral e inferior derecha. A. Patrón de condensación pulmonar y broncogramas aéreos, señalizados con flechas blancas; B. Imagen en modo M donde se visualiza el cambio del broncograma con la respiración (broncograma aéreo dinámico); C,D. Secuencias de una imagen en movimiento donde se visualizan dos momentos del ciclo respiratorio y la variación de los broncogramas dentro del mismo espacio delimitado por un triángulo de bordes negros, compatible con broncograma aéreo dinámico.

Tabla 1 Comparación entre los métodos más utilizados para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica (asociado a criterios clínicos y microbiológicos) en unidades de cuidados intensivos.

	Auscultación	Radiografía tórax	Tomografía axial	Ecografía
Costo	x	xxx	xxxxx	xx
Disponibilidad	xxxxx	xxx	x	xxxx
Requerimiento de traslado	-	-	xxxxx	-
Radiación	-	xx	xxxxx	-
Repetitividad	xxxxx	xxx	x	xxxxx
Aprendizaje	xx	xx	xxxx	xx
Protocolos diagnósticos	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xx
Sensibilidad	6–21%	23–72%	Gold standard	60–100%
Especificidad	91–96%	27–83%	Gold standard	83–90%

El derrame pleural se identifica como una zona anecoica en la ecografía y puede acompañar afecciones infecciosas, inflamatorias o cardiovasculares, (**Figura 1D**).

La característica ecográfica de la NAVM es la presencia de condensación pulmonar y broncograma aéreo, con una sensibilidad de hasta 100% y una especificidad de alrededor 60% [9]. Se debe señalar que la imagen de condensación, puede corresponder a un grupo de diagnósticos como son, neumonía, atelectasia pulmonar causada por obstrucción mecánica o compresión, consolidación tumoral, o embolia pulmonar. Diagnósticos erróneos de neumonía han sido reportados entre 17%-26% de pacientes en UCI [10].

Es de vital importancia conocer un grupo de limitantes de la técnica, entre ellas la dificultad de imagen en pacientes obesos con pared torácica gruesa, pacientes con calcificaciones pleurales, pacientes no cooperativos, y pacientes con vendajes o drenajes torácicos. Es conocido que alrededor del 20 % de la superficie pulmonar no es visualizada por ecografía debido a la interposición de la caja torácica [11].

La eficiencia de la detección ecográfica de consolidación también puede estar comprometida por el tamaño de la lesión y por la distancia hasta la superficie pulmonar. Pequeñas consolidaciones que miden menos de 20 mm, que se ubican posteriormente y alejadas de la pleura no pueden ser detectadas por ecografía.

Adicionalmente, existe la necesidad de formación profesional adecuada para la realización e interpretación del examen.

En la **Tabla 1** se presentan a modo de comparación los principales métodos utilizados para el diagnóstico de NAVM.

En la actualidad algunos investigadores han propuesto la ecografía pulmonar como sustituto a la radiografía de tórax, como método radiológico para el diagnóstico de NAVM. Zagli et al. [12] evaluaron un nuevo score diagnóstico, el CEPPIS (chest echography and procalcitonin pulmonary infection score), basado en la combinación de procalcitonina y ecografía pulmonar para el diagnóstico de NAVM. La sensibilidad del CEPPIS fue superior (80.5 %) a la del CPIS (clinical pulmonary infection score) 39,8 % y compartieron similar especificidad (85.2 vs 83.3%).

Los autores del presente artículo reconocen la utilidad de la ecografía pulmonar para el diagnóstico de NAVM. En la práctica clínica en el escenario de los cuidados intensivos parece ser el método imagenológico con mejor relación coste-factibilidad-beneficio. No obstante, a día de hoy, la certeza diagnóstica de NAVM requiere del juicio clínico colectivo que debe ser complementado con estudios de laboratorio clínico y microbiológico. Es necesaria la existencia de protocolos homogéneos para el uso de ecografía pulmonar, que permitirán en un futuro realizar análisis certeros. En conclusión la ecografía pulmonar es de utilidad pero aun no llega a brindar toda la luz necesaria para el diagnóstico acertado de NAVM en las UCI.

Referencias

- Sousa AS, Ferrito C, Paiva JA (2018) Intubation-associated pneumonia: An integrative review. *Intensive Crit Care Nurs* 44: 45-52.
- Fan Y, Gao F, Wu Y, Zhang J, Zhu M, et al. (2016) Does ventilator-associated event surveillance detect ventilator-associated pneumonia in intensive care units? A systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 20: 338.
- Cocoros NM, Klompas M (2016) Ventilator-associated events and their prevention. *Infect Dis Clin North Am* 30: 887-908.
- Ego A, Preiser JC, Vincent JL (2015) Impact of diagnostic criteria on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 147: 347-355.
- Lichtenstein DA, Malbrain MLNG (2017) Lung ultrasound in the critically ill (LUCI): A translational discipline. *Anaesthesiol Intensive Ther* 49: 430-436.
- Lichtenstein D (2017) Novel approaches to ultrasonography of the lung and pleural space: where are we now? *Breathe (Sheff)* 13: 100-111.
- Staub LJ, Biscaro RRM, Maurici R (2018) Accuracy and applications of lung ultrasound to diagnose ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *J Intensive Care Med* 33: 447-455.
- Alzahrani SA, Al-Salamah MA, Al-Madani WH, Elbarbary MA (2017) Systematic review and meta-analysis for the use of ultrasound versus radiology in diagnosing of pneumonia. *Crit Ultrasound J* 9: 6.
- Berlet T, Etter R, Fehr T, Berger D, Sendi P, et al. (2015) Sonographic patterns of lung consolidation in mechanically ventilated patients with and without ventilator-associated pneumonia: A prospective cohort study. *J Crit Care* 30: 327-333.

- 10 Wang G, Ji X, Xu Y, Xiang X (2016) Lung ultrasound: A promising tool to monitor ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Crit Care* 20: 320.
- 11 Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration* 87: 179-189.
- 12 Zagli G, Cozzolino M, Terreni A, Biagioli T, Caldini AL, et al. (2014) Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: A pilot, exploratory analysis of a new score based on procalcitonin and chest echography. *Chest* 146: 1578–1585.