

Determinación de la validez diagnóstica de la ecografía de tórax como prueba única para el diagnóstico de neumotórax postraumático comparada con la tomografía computada

Establishing the diagnostic validity of chest echogram as the only test for diagnosis of post-traumatic pneumothorax compared with chest computed tomography

Rubí L. Moreno-Barrera* y Mario A. De la Portilla-Villanueva

Departamento de Radiología e Imagen, Hospital Regional de Especialidades No. 25, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la validez diagnóstica de la ecografía de tórax como estudio único para el diagnóstico de neumotórax postraumático comparada con la tomografía computada, que es el método de referencia, se realizó un estudio de tipo prueba diagnóstica, longitudinal, comparativo, en 32 pacientes que fueron referidos con el diagnóstico de neumotórax postraumático, con una edad media de 28.3 ± 8.5 años, en quienes se analizó la presencia o ausencia de signos ecográficos de neumotórax en comparación con la tomografía computada de tórax. Se encontró una sensibilidad del 100% y una especificidad del 100% para la presencia de líneas A, y una sensibilidad del 93.7% y una especificidad del 90.0% para la ausencia de *lung sliding* y líneas B.

Palabras clave: Neumotórax. Tomografía de tórax. Ecografía de tórax.

ABSTRACT

To determine the diagnostic validity of chest echogram as the only test for diagnosis of post traumatic pneumothorax compared to chest computed tomography which is the gold

Correspondencia:

*Rubí Lucero Moreno Barrera

E-mail: rubiluceromb@gmail.com

Recibido: 14-12-2016

Aceptado: 19-10-2017

DOI: 10.24875/ARM.M18000022

Disponible en internet: 23-07-2018

1665-2118/©2017 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer México SA de CV. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

standard. A diagnostic, longitudinal, comparative study was performed with 32 patients who were referred with a diagnosis of post-traumatic pneumothorax, mean age of 28.3 ± 8.5 years. Presence of absence of ecographic signs of pneumothorax was analyzed compared to a chest computed tomography, finding 100% sensitivity and specificity for the presence of A lines, and 93.7% sensitivity and 90.0% specificity for absence of lung sliding and B lines.

Key words: Pneumothorax. Chest computed tomography. Chest echography.

ANTECEDENTES

Los traumatismos torácicos son un problema frecuente en nuestro medio, derivado de la alta incidencia de accidentes de tráfico, domésticos y laborales¹. El neumotórax es una complicación frecuente y potencialmente mortal, y puede progresar rápidamente sobre todo si el paciente requiere ventilación mecánica, lo que aumenta la tasa de mortalidad^{2,3}.

La exploración clínica minuciosa en la práctica solo puede orientar a la presencia de neumotórax, pero su elevado porcentaje de falsos negativos y positivos no justifica el uso de otros métodos como los rayos X, la tomografía computada o el ultrasonido^{4,5}.

En el caso de un neumotórax, la radiografía puede no detectarlo por la posición del paciente, por lo que su reconocimiento y delimitación están reservados a la tomografía computada, que constituye el método de referencia; sin embargo, tiene algunas desventajas, como la necesidad de transporte del paciente y las dosis altas de radiación. La ecografía de pulmón para la detección de neumotórax ha surgido como una técnica más accesible y sensible en la evaluación del neumotórax, además de que las características ecográficas del neumotórax son muy bien identificadas, como la pérdida del movimiento ondulante

(*lung sliding*) de la línea pleural, lo que está en relación con el no desplazamiento de las dos hojas pleurales por la presencia de aire. Otro signo dinámico de neumotórax es la modificación del patrón ultrasonográfico asociado a los movimientos respiratorios (inspiración y espiración), el cual está relacionado con el desplazamiento pleural y del parénquima, y que se presenta preferentemente cuando el neumotórax es anterior y no está a tensión. Las líneas A son parte del patrón ultrasonográfico normal, pero también se pueden observar en el neumotórax. Las líneas A se generan por la barrera estática que impone el aire al haz ultrasónico. La presencia de líneas A en el neumotórax se denomina «signo de la línea A»⁶. Otro signo ultrasonográfico que se presenta en el neumotórax son las líneas O (líneas no A/B), que se caracterizan por la presencia de una línea pleural que no tiene movimiento y ausencia de líneas A y B. En estos casos, el movimiento del transductor puede mostrar algunas líneas A. Así pues, la presencia de líneas B (colas de cometa) descarta el diagnóstico de neumotórax debido a que este condiciona una pérdida de la impedancia acústica entre el aire y el agua de los septos interlobulares subpleurales. Por este motivo, ante la sospecha de neumotórax, el operador deberá ser muy cauteloso en su detección⁷.

TABLA 1. Características clínicas de los 26 pacientes con o sin neumotórax postraumático evaluado por tomografía computada

	Traumatismo torácico cerrado			
	Total (n = 26)	Sí (n = 16)	No (n = 10)	p
Edad media (años)	28.3 ± 8.5	27.2 ± 6.4	26.5 ± 5.8	0.747
Sexo				
Masculino	17 (65.4%)	10 (62.5%)	7 (70.0%)	0.695
Femenino	9 (34.6%)	6 (37.5%)	3 (30.0%)	
Signos ecográficos				
<i>Lung Sliding</i> negativo	16 (61.5%)	15 (93.7%)	1 (11.1%)	1.950
Lineas A positivo	16 (100.0%)	16 (100.0%)	0 (0.0%)	3.414
Lineas B negativo	16 (61.5%)	15 (93.7%)	1 (11.1%)	1.950

MÉTODO

Se incluyeron 26 pacientes mayores de 18 años, derechohabientes al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), los cuales fueron referidos de sus unidades médicas por politraumatismo y con trauma torácico cerrado o con trauma penetrante de cualquier tipo. Se calcularon la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo de la ecografía de tórax como estudio único, y de la tomografía computada como método diagnóstico, para establecer la presencia o ausencia de neumotórax con la ayuda del paquete estadístico SPSS 18.0 y su asociación con las diferentes variables cualitativas (ji al cuadrado).

RESULTADOS

De los 32 pacientes que fueron referidos al departamento de radiología del Hospital Regional de Especialidades No. 25 del IMSS con el diagnóstico de neumotórax por traumatismo torácico, se incluyeron 26 que cumplían con todos los criterios de selección establecidos, durante el periodo de marzo a junio de 2016. La edad media fue de 28.3 ± 8.5 años, con edades fluctuantes entre

los 19 y los 39 años, de los cuales el 65.4% eran varones y el 34.6% eran mujeres (Tabla 1).

Analizando los estudios de ecografía de los 26 pacientes para demostrar la utilidad de dicho estudio en el diagnóstico certero de neumotórax postraumático, tomando como referencia la tomografía computada de tórax, en 16 pacientes se observó ausencia del signo ecográfico de *lung sliding* y solo 15 presentaron hallazgos positivos de neumotórax por tomografía computada. De los 10 pacientes que sí presentaron el signo ecográfico de *lung sliding*, nueve no tuvieron hallazgos tomográficos de neumotórax, con una sensibilidad y una especificidad para el diagnóstico de neumotórax postraumático del 93.7 y el 90.0%, respectivamente, con un valor predictivo positivo (VPP) del 93.7% y un valor predictivo negativo (VPN) del 90.0% (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El neumotórax es una de las complicaciones más frecuentes en los accidentes, sobre todo en los de alto impacto que involucran algún traumatismo en la caja torácica, con una frecuencia que varía entre el 12 y el 40%⁸, y su infraestima

TABLA 2. Utilidad diagnóstica de la ecografía de tórax como prueba única para el diagnóstico de neumotórax postraumático en 26 pacientes, tomando como referencia la tomografía de tórax

	<i>Lung Sliding</i>	Lineas A	Lineas B
Sensibilidad	93.75%	100.00%	93.75%
Especificidad	90.00%	100.00%	90.00%
Valor predictivo positivo	93.75%	100.00%	93.75%
Valor predictivo negativo	90.00%	100.00%	90.00%

puede tener consecuencias fatales, por lo que el manejo del enfermo grave requiere procedimientos de imagen para optimizar la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas.

Existen pequeños neumotórax que pueden pasar desapercibidos en la radiografía simple de tórax que se realiza tradicionalmente y en forma sistemática a las 3 horas del procedimiento para valorar la presencia de complicaciones⁹.

Varios estudios han demostrado de manera concluyente que la ecografía pulmonar en modo M y bidimensional en la cabecera del paciente es un estudio más promisorio y más eficiente que la radiografía convencional portátil en el diagnóstico del neumotórax, aunado a las otras posibilidades que la mayoría de los equipos ultrasonográficos modernos tienen, como Doppler color¹⁰. Esta indicación muestra un beneficio respecto a la radiografía simple en cuanto a precisión diagnóstica, accesibilidad y coste, especialmente en el paciente en decúbito supino, además de que no es invasiva y permite la posibilidad de controles repetidos sin exposición a radiación. La desaparición del *lung sliding* y las líneas B (artefactos en cola de cometa), y la presencia de líneas A (artefactos de reverberación), son signos fiables de neumotórax¹¹; la modificación de estas

líneas horizontales y verticales es de gran utilidad en el diagnóstico y los posibles diferenciales para valorar el estado pleuropulmonar, como consolidación pulmonar, enfermedad intersticial y edema pulmonar, tal como fue demostrado en nuestro estudio, en el cual el 100% de los pacientes que tuvieron neumotórax presentaron líneas A en la ecografía trans-torácica, como se ha observado también en otros estudio¹². Sin embargo, la ausencia de *lung sliding* y de líneas B se halló en el 93% de los pacientes, los cuales son hallazgos casi similares a lo reportado en otras investigaciones^{13,14}. Además, se ha demostrado que la reproducibilidad interobservador es buena tras una adecuada formación¹⁵.

La ecografía torácica tiene un alto VPN en la detección del neumotórax. El VPP es ligeramente inferior, puesto que pueden coexistir condiciones que obstaculicen el examen ecográfico y originen falsos positivos¹⁶. El enfisema subcutáneo, las calcificaciones pleurales y un paciente poco ecogénico pueden impedir el diagnóstico. En pacientes con disnea, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y adherencias pleurales, el *lung sliding* puede ser difícil de detectar¹⁷. El único hallazgo que puede permitirnos diferenciar entre neumotórax y grandes bullas pleurales es el *lung sliding* (pérdida de movimiento ordinario), que se considera un signo patognomónico de neumotórax¹⁸. En nuestro estudio encontramos una especificidad, una sensibilidad, un VPP y un VPN muy similares a los descritos en la literatura¹⁹: del 100% para la sensibilidad y el VPN, y muy cercana al 100% para la especificidad y el VPP²⁰. No obstante, también hay autores que encuentran una sensibilidad y una especificidad del 100% para descartar la presencia de neumotórax posintervencionismo²¹. El punto pulmonar puede indicar el volumen del neumotórax,

y un punto pulmonar muy posterior o ausente sugiere un neumotórax masivo con retracción completa. Cabe destacar que, a pesar de las limitaciones de ser una técnica dependiente del operador, con un adecuado entrenamiento y realizada por radiólogos capacitados la ecografía transtorácica es una herramienta precisa para descartar la presencia de neumotórax, y que destaca la importancia de identificar anomalías patológicas. Nuestros hallazgos son similares a los descritos en la literatura²².

La tomografía de tórax es el método más sensible para el diagnóstico del neumotórax, pero no puede considerarse de elección en la clínica, dada la exposición a radiación ionizante, su costo considerable y su disponibilidad, aunado a que aumenta los riesgos de extubación no intencionada, dislocación de catéter venoso central en el transporte y la dificultad inherente al desplazamiento de los pacientes²³. Por ello, existe un creciente interés en técnicas alternativas que, como la ecografía, puedan utilizarse sistemáticamente para excluir el neumotórax, ya sea en pacientes politraumatizados, en pacientes críticos o en el intervencionismo radiológico. La ecografía es una técnica segura, no invasiva y puede realizarse en la cabecera del paciente, no utiliza radiación ionizante y se puede llegar a un diagnóstico preciso en muy pocos minutos, por lo que sería ideal considerarla para evitar un retraso diagnóstico con un potencial impacto terapéutico²⁴.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolau S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT-initial experience. *Radiology*. 2002;225:210-4.

2. Lichtenstein D, Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill: lung sliding. *Chest*. 1995;108:1345-8.
3. Lichtenstein DA, Lascols N, Prin S, Mezière G. The lung pulse: an early ultrasound sign of complete atelectasis. *Intensive Care Med*. 2003;29:2187-92.
4. Lichtenstein D, Mezière G, Biderman P, Gep Gardenelli G, Feletti F, Nanni A, et al. Chest ultrasonography in the ICU. *Respiratory Care*. 2012;57:773-81.
5. Lichtenstein DA, Mezière G. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Crit Care Med*. 2008;134:117-25.
6. Eisenhuber E, Schaefer-Prokop M, Prosch H, Schima W. Bedside chest radiography. *Resp Care*. 2012;57:427-43.
7. Hill SL, Edmisten T, Holtzman G, Wright A. The occult pneumothorax: an increasing diagnostic entity in trauma. *Am Surg*. 1999;65:254-8.
8. Reissig A, Kroegel C. Accuracy of transthoracic sonography in excluding postinterventional pneumothorax and hydropneumothorax: comparison to chest radiography. *Eur J Radiol*. 2005;53:463-70.
9. Saji H, Nakamura H, Tsuchida T, Tsuboi M, Kawate N, Konaka C, et al. The incidence and the risk of pneumothorax and chest tube placement after percutaneous CT-guided lung biopsy: the angle of the needle trajectory is a novel predictor. *Chest*. 2002;121:1521-6.
10. Yamagami T, Nakamura T, Iida S, Kato T, Nishimura T. Management of pneumothorax after percutaneous CT-guided lung biopsy. *Chest*. 2002;121:1159-64.
11. Yeow KM, See LC, Lui KW, Lin MC, Tsao TC, Ng KF, et al. Risk factors for pneumothorax and bleeding after CT guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy of lung lesions. *J Vasc Interv Radiol*. 2001;12:1305-12.
12. Lichtenstein D, Mezière G, Biderman P, et al. The comet-tail artifact, an ultrasound sign ruling out pneumothorax. *Intensive Care Med*. 1999;25:383-8.
13. Tomiyama N, Yasuhara Y, Nakajima Y, Gepner A. CT-guided needle biopsy of lung lesions: a survey of severe complication based on 9783 biopsies in Japan. *Eur J Radiol*. 2006;59:60-4.
14. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolau S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT initial experience. *Radiology*. 2002;225:210-4.
15. Goodman TR, Traill ZC, Phillips AJ, Berger J, Gleeson FV. Ultrasound detection of pneumothorax. *Clin Radiol*. 1999;54:736-9.
16. Lichtenstein D, Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill: lung sliding. *Chest*. 1995;108:1345-8.
17. Dulchavsky SA, Schwarz KL, Kirkpatrick AW, et al. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *J Trauma*. 2001;50:201-5.
18. Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby JJ. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography and lung ultrasonography in ARDS. *Anesthesiology*. 2004;100:9-15.
19. Chung MJ, Goo JM, Im JG, Cho JM, Cho SB, Kim SJ. Value of high-resolution ultrasound in detecting a pneumothorax. *Eur Radiol*. 2005;15:930-5.
20. Barillari A, Kiuru S. Detection of spontaneous pneumothorax with chest ultrasound in the emergency department. *Intern Emerg Med*. 2010;5:253-5.
21. Lichtenstein DA. Ultrasound in the management of thoracic disease. *Crit Care Med*. 2007;35:S250-61.
22. Lichtenstein DA. Ultrasound examination of the lungs in the intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:693-8.
23. Lichtenstein D, Mezière G, Biderman P, Gepner A. The "lung point": an ultrasound sign specific to pneumothorax. *Intensive Care Med*. 2000;26:1434-40.
24. Sartori S, Tombesi P, Trevisani L, Nielsen I, Tassinari D, Abbasciano V. Accuracy of transthoracic sonography in detection of pneumothorax after sonographically guided lung biopsy: prospective comparison with chest radiography. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188:37-41.