
DESEMPEÑO DIAGNÓSTICO DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX DIGITAL EN DECÚBITO PARA LA DETECCIÓN DE DERRAME PLEURAL

María Antonieta Londoño¹, Luis Felipe Uriza²
Fabián Armando Gil Laverde³, Lina Marcela Salazar⁴

RESUMEN

Objetivo: Calcular las características operativas de la radiografía de tórax en decúbito supino comparada con la escanografía de tórax como patrón de oro, para determinar la presencia de derrame pleural. **Metodología:** Se realizó un estudio de evaluación de prueba diagnóstica. Se tomó una muestra de 484 pacientes procedentes de servicios de urgencias, hospitalización, cirugía y Unidad de cuidados intensivos o intermedios del Hospital Universitario San Ignacio, a quienes se les hubiera realizado escanografía de tórax y radiografía de tórax en decúbito supino a partir de Diciembre de 2012 y que cumplieran los criterios de inclusión. **Resultados:** La sensibilidad de la radiografía de tórax para diagnóstico de escaso derrame pleural es de 9.7%, con especificidad de 86%, en moderado derrame pleural la sensibilidad es de 33.7%, con especificidad de 87.2%, cuando es abundante, la sensibilidad de la radiografía de tórax aumenta a 80.3% y la especificidad es de 78.1%. **Conclusiones:** La radiografía de tórax en decúbito supino continúa siendo un estudio imagenológico vigente en casos seleccionados, útil para la detección de derrame pleural.

Palabras clave: Derrame pleural, radiografía digital, radiografía de tórax, tomografía.

¹ Médica, Universidad CES. Especialista en Radiología, Universidad Javeriana.

² Médico, Universidad Javeriana. Especialista en Radiología, Universidad Javeriana. Maestría en Epidemiología Clínica, Universidad Javeriana.

³ Psicóloga, Universidad Javeriana. Médica, Universidad Javeriana. Máster en Salud Mental, Universidad Javeriana.

⁴ Estadístico con maestría en Bioestadística, Universidad Javeriana.

DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF DECUBITUS DIGITAL CHEST X-RAYS FOR DETECTION OF PLEURAL EFFUSION

ABSTRACT

Objective: To calculate the operating characteristics of the supine chest radiograph compared with computed tomography of the chest as the gold standard for determining the presence of pleural effusion. **Methodology:** an evaluation study of diagnostic test was performed. A sample of 484 patients from emergency services, hospitalization, surgery and intensive or intermediate care at Hospital Universitario San Ignacio, who had chest CT and supine chest radiography from December 2012 and that met the inclusion criteria. **Results:** The sensitivity of chest radiography for diagnosis of small pleural effusion is 9,7%, with specificity of 86%, in moderate pleural effusion sensitivity is 33,7% and specificity of 87,2%, when it is abundant the sensitivity of chest radiography increases to 80,3% and specificity to 78,1%. **Conclusions:** The supine chest radiograph remains a current imaging study in selected cases, useful for the detection of pleural effusion.

Key words: Pleural Effusion, Digital Radiography, Thoracic Radiography, Tomography.

INTRODUCCIÓN

El derrame pleural es frecuente en los pacientes en estado crítico. Ocurre por diversas causas como falla cardiaca, atelectasias, hidrotórax asociado con falla hepática, hipoalbuminemia, derrame pleural paraneumónico, empiema, derrame urémico, pancreatitis, derrame pleural maligno, entre otras. Aunque la mayoría de pacientes admitidos en las Unidades de Cuidados Intensivos ingresan por condiciones diferentes a la patología pleural, la pleura se afecta de manera secundaria por alteraciones del parénquima pulmonar o disfunción de otros órganos o sistemas. Lo anterior se ve favorecido porque los pacientes en estado crítico frecuentemente tienen limitación en el movimiento debido a sedación, alteración del estado mental o dolor, lo cual favorece la acumulación de líquido en el espacio pleural.

Las radiografías de tórax en posición vertical para demostrar derrame pleural usualmente pre-

sentan características típicas. La pérdida del ángulo costofrénico lateral ocurre en presencia de aproximadamente 200 ml de líquido pleural, aunque la radiografía de tórax puede aparecer normal incluso con 500 ml de líquido. A medida que el derrame aumenta, se hace aparente el menisco.

La opacificación completa de un hemitórax con desviación mediastinal hacia el lado contralateral ocurre con derrames masivos, los cuales a su vez también pueden invertir el diafragma del mismo lado del derrame (1).

Los derrames pleurales pequeños pueden pasar desapercibidos en las radiografías de tórax en supino, porque no se hace aparente el nivel de líquido ni el signo del menisco que se identifica en las radiografías verticales. (2) Sin embargo, los pacientes críticos, por su condición, no pueden ser trasladados a la sala de radiología o no pueden asumir la posición vertical. Es ahí donde se hace protagónica la radiografía de tórax en supino, que

interpretada de manera adecuada puede brindar valiosa información que puede cambiar las decisiones terapéuticas en estos pacientes y por ende su curso clínico.

La radiografía de tórax en decúbito, se realiza en las unidades de cuidado intensivo como complemento al examen físico. Debido a su disponibilidad y bajo costo, es ampliamente solicitada (2,3). Adicionalmente, es un estudio frecuente en salas de reanimación, salas de cirugía y en general en pacientes hospitalizados que por sus condiciones no es factible realizarlas en posición vertical.

El derrame pleural puede verse en las radiografías en decúbito como un aumento homogéneo en la densidad de los campos inferiores o de todo el hemitórax, sin limitar la visualización de los vasos (4). Debe tenerse en cuenta que otras entidades como atelectasias u opacidades del espacio aéreo pueden producir una apariencia similar. (2)

Luego de la introducción del PACS (Picture Archiving and Communication System), que se refiere a un sistema computarizado para el almacenamiento digital de imágenes médicas, se ha visto una mejoría significativa en la calidad de las imágenes, la accesibilidad y entrega de resultados, sin embargo el impacto actual en el cuidado del paciente aún está siendo evaluado.

JUSTIFICACIÓN

La introducción reciente de las radiografías digitales, la mejoría en las características técnicas, el procesamiento y el archivo de imágenes (PACS) han revolucionado la radiología, especialmente en el campo de las unidades de cuidados intensivos. Una ventaja única de las nuevas estaciones ligadas con PACS, es que permiten manipular las imágenes con el fin de mejorar la precisión diagnóstica

y dar mayor confianza en las lecturas. (5) Es por esto que los autores decidieron realizar un estudio de desempeño diagnóstico donde se incluyó esta nueva variable.

A pesar del amplio uso de las radiografías de tórax portátiles, que en la mayoría de los casos son en decúbito, los resultados sobre su precisión diagnóstica son limitados, y en algunos casos contradictorios. (5)

La presencia de derrame pleural puede cambiar el tratamiento del paciente, por lo que determinar su existencia es de especial relevancia. Dado que la radiografía de tórax suele ser un estudio casi de rutina, a veces diario o llevado a cabo incluso con mayor frecuencia, se convierte en la principal y primera herramienta para sospechar derrame pleural.

Es por esto que decidimos evaluar el desempeño diagnóstico de las radiografías de tórax en decúbito en nuestro hospital, para detectar derrame pleural.

OBJETIVO

Evaluar las características operativas de la radiografía de tórax en decúbito supino comparando su desempeño contra la escanografía de tórax como patrón de oro, para determinar la presencia de derrame pleural.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio prospectivo revisando las historias clínicas de los pacientes ingresados en el Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) entre diciembre de 2012 y junio de 2015, a quienes se les hubiera realizado escanografía de tórax y radiografía de tórax en decúbito supino en un rango de tiempo de 24 horas entre las dos imágenes.

La unidad de observación correspondió a las parejas de imágenes (radiografía y escanografía) de cada uno de los pacientes incluidos en el estudio. Los criterios de selección fueron los siguientes:

Criterios de inclusión

- Escanografías de tórax de pacientes hospitalizados, en salas de cirugía, urgencias o unidad de cuidados intensivos e intermedios.
- Radiografías de tórax en decúbito supino (proyección única frontal) en las 24 horas previas o siguientes a la escanografía de cada paciente.
- Proyecciones únicas frontales tomadas a 0° (verdadero decúbito supino), 15°, 45° o 90°.

Criterios de exclusión

- Imágenes de pacientes con tubos de toracostomía.

Tamaño de la muestra

Fueron incluidos los resultados de los estudios radiológicos de 484 pacientes, 345 sujetos con derrame pleural confirmado por escanografía (verdaderos positivos) y 139 pacientes sin derrame pleural (verdaderos negativos). Los cálculos del tamaño de la muestra corresponden al número de pacientes requeridos para estimar la sensibilidad y especificidad con un 95% de confianza y una precisión absoluta del 5%, a partir de los valores esperados de estas cantidades (sensibilidad 66% y especificidad 90%) (6).

Interpretación de los estudios radiológicos

La interpretación de los estudios fue realizada por radiólogos con experiencia entre 5 y 20 años

del departamento de radiología e imágenes diagnósticas del HUSI. Las lecturas de las radiografías se realizaron de forma independiente y sin conocer los resultados de las escanografías.

La cantidad de derrame pleural fue categorizada de forma semicuantitativa en escaso, moderado o abundante derrame. La cantidad depende del área en cm² obtenida en escanografía de tórax en corte axial en el sitio donde era más abundante. Esta medida del área fue convertida en mililitros utilizando la fórmula $ml = (cm^2 \times 100) \times 0,1$. A su vez fue determinado como escaso si es menor de 75 ml, moderado entre 75 y 350 ml y abundante si es mayor de 350 ml (figuras 1-5).

Análisis estadístico

El análisis y comparación de las pruebas diagnósticas se realizó mediante la Curva de rendimiento diagnóstico (COR, del inglés ROC: Receiver Operating Characteristic), con el objetivo de determinar las características operativas de la radiografía de tórax en decúbito supino, comparada con la escanografía como patrón de oro.

Las características operativas (sensibilidad y especificidad) de la radiografía fueron calculadas de forma acumulada para cada uno de los volúmenes de derrame pleural (ml) reportados en los resultados de la escanografía. En cada uno de los cálculos se consideró un resultado positivo de la radiografía el identificar un derrame pleural de un volumen (ml) determinado. Adicionalmente se evaluaron las características operativas en tres categorías de derrame pleural: escasa (< 75 ml), moderada (entre 75 y 350 ml) y abundante (>350 ml).

El análisis estadístico de la información se realizó empleando el programa R (R Core Team (2015)) (7).

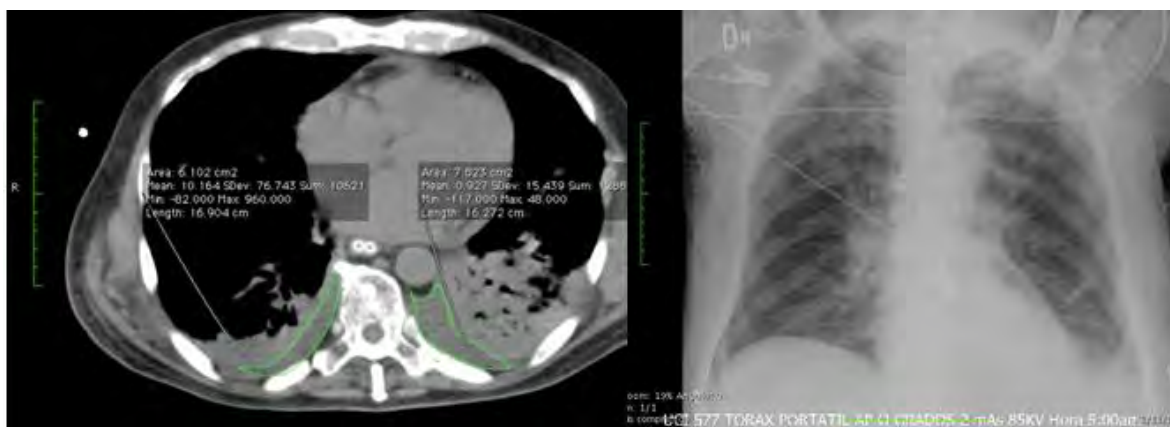


Figura 1. Se observa escaso derrame pleural derecho (61 ml) y moderado en el lado en el lado izquierdo (78 ml).



Figura 2. Se observa moderado derrame pleural derecho (167 ml) y abundante izquierdo (890 ml).

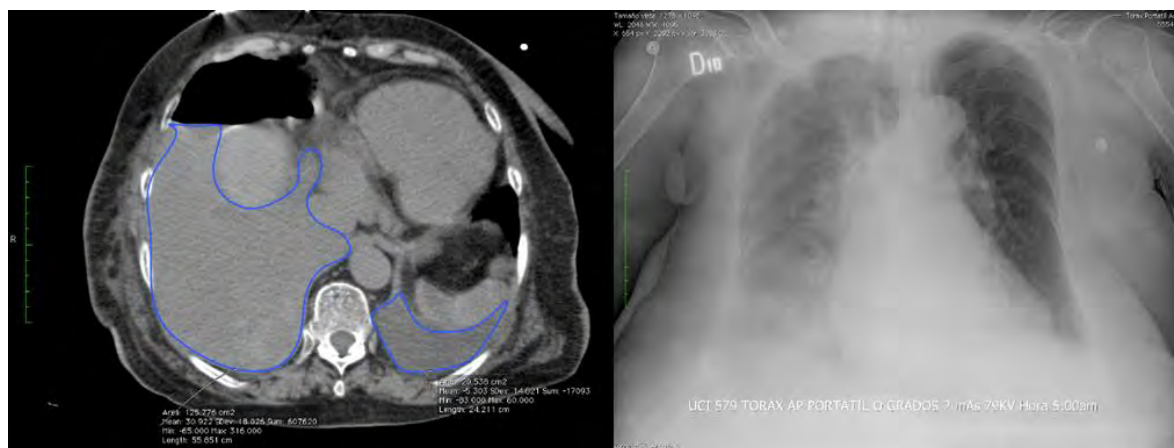


Figura 3. Se observa abundante derrame pleural derecho (1250 ml) y moderado izquierdo (205 ml).



Figura 4. Si la cantidad de derrame pleural era similar en ambos hemitórax, se realizó la medición del líquido en el mismo nivel de corte de la escanografía.



Figura 5. En los casos donde se encontró diferente cantidad de derrame pleural en los hemitórax, se realizó la medida en el corte axial de escanografía donde se observara mayor cantidad de líquido, de forma independiente en cada lado.

RESULTADOS

De los 484 pacientes analizados en el estudio, se encontró que a la gran mayoría les solicitaron radiografía de tórax en decúbito supino por su condición médica; 96,9% de la muestra analizada fueron radiografías de tórax con una inclinación de 0°, es decir en verdadero decúbito supino. Al 3,1% restante les realizó la radiografía en proyección frontal con algún grado de inclinación (tabla 1).

Tabla 1. Grado de inclinación del paciente

	N	%
0°	469	96,9%
15°	2	0,4%
45°	3	0,5%
90°	10	2,2%

En nuestra muestra encontramos que los derrames pleurales fueron ligeramente más frecuentes en el lado derecho (tabla 2).

Tabla 2. Lateralidad

	N	%
Derecho	274	50.6
Izquierdo	267	49.4

Encontramos cambios significativos en la sensibilidad y la especificidad para la detección del derrame pleural en la radiografía de tórax, relacionados con el volumen de líquido medido en la escanografía de estos pacientes. No encontramos cambios significativos en las características operativas relacionadas con la posición del paciente en el momento de la toma del examen. Una sensibilidad y especificidad de aproximadamente 80% se obtienen con volúmenes de aproximadamente 350 ml. Volúmenes superiores mejoran la sensibilidad en detrimento de la especificidad (figura 6).

Para volúmenes por encima de los 400 ml la sensibilidad se observó superior al 80%, sin encontrarse diferencias importantes cuando se comparan a 0° u otra inclinación. Por otra parte, la especificidad en todos los casos estuvo por encima

del 70%, mostrando mejores valores (>80%) en volúmenes por debajo de los 250 ml; tampoco se observaron diferencias cuando se comparan las imágenes según el nivel de inclinación (figura 6).

Cuando el volumen de líquido pleural alcanza 900 ml, la sensibilidad es cercana al 100%, con especificidad entre 70 y 75% (figura 6).

Al discriminar por grupos, encontramos que la sensibilidad de la radiografía de tórax para diagnóstico de escaso derrame pleural es muy baja, de 9.7% IC 95%(22%, 33%), pero la especificidad alcanza 86% IC95%(80.3%,90.6%) (tabla 3).

Tabla 3. Escaso derrame pleural

		IC 95%	
Prevalencia	27%	22,0%	33,0%
Sensibilidad	9,7%	4,0%	19,0%
Especificidad	86,0%	80,3%	90,6%

La sensibilidad de la radiografía de tórax para diagnóstico de moderado derrame pleural aumenta

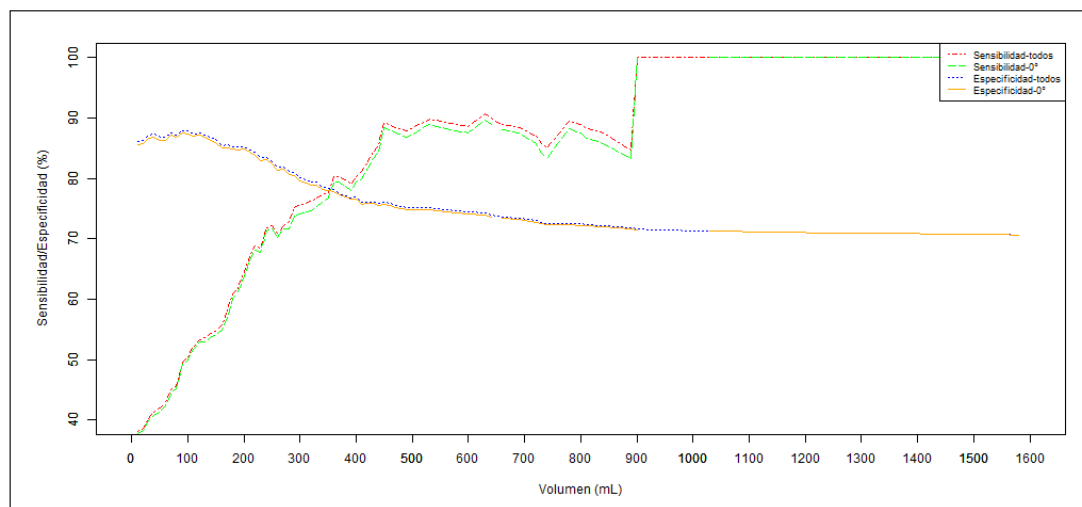


Figura 6. Sensibilidad y especificidad de la radiografía de tórax de acuerdo al volumen de líquido cuantificado en la escanografía de tórax.

discretamente a 33,7% IC95%(27,2%, 40,6%) y la especificidad es de 87,2% IC95%(82,5%, 90,9%). Este grupo es el que presenta mayor prevalencia, de 44%, comparado con 27% para escaso derrame y 13% para derrame pleural abundante (tabla 4). Sin embargo, la cantidad de derrame no se utiliza como criterio único en la práctica diaria para determinar si el paciente requiere intervenciones adicionales, sino que los clínicos coinciden en que la decisión de manejar o no un paciente con derrame pleural se basa en la condición clínica y comorbilidades, para determinar si una intervención va a impactar o no positivamente en la evolución.

Tabla 4. Moderado derrame pleural

		IC 95%	
Prevalencia	44,0%	39,0%	48,2%
Sensibilidad	33,7%	27,2%	40,6%
Especificidad	87,2%	82,5%	90,9%

Cuando el derrame pleural es abundante, la sensibilidad de la radiografía de tórax aumenta a 80,3% IC95%(69,1%, 88,8%) y la especificidad

es de 78,1% IC95%(74,1%, 81,7%). Encontramos que la sensibilidad alcanza un 100% en valores por encima de 900 ml (tabla 5).

Tabla 5. Abundante derrame pleural

		IC 95%	
Prevalencia	13,0%	10,0%	16,3%
Sensibilidad	80,3%	69,1%	88,8%
Especificidad	78,1%	74,1%	81,7%

En los casos interpretados como ausencia de derrame pleural en la radiografía de tórax, en el 67,42% la escanografía de tórax lo corroboró (Falsos negativos), en el 10,11% la escanografía demostró escaso derrame, en el 20,22% moderado derrame y 2,25% abundante derrame (figura 7).

En los casos en que no fue mencionado si había o no derrame pleural en la radiografía, en el 25% no se encontró derrame en la tomografía, en 26% había escaso derrame, en 46% moderado y en 5% abundante derrame pleural.

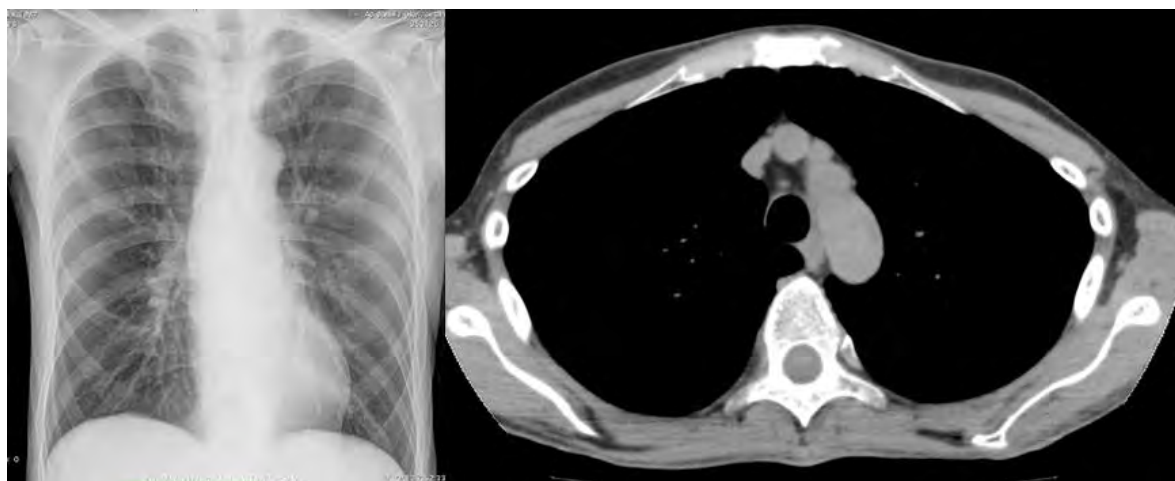


Figura 7. Radiografía y escanografía de tórax en donde no se observa derrame pleural.

El 12% de las radiografías fueron interpretadas como con derrame pleural (4,8% escaso derrame, 46% moderado y 36% abundante derrame pleural), lo cual no fue evidente en la escanografía, por lo que se consideran falsos positivos.

DISCUSIÓN

En estudios realizados con el fin de detectar derrame pleural en radiografías, Woodring reportó una precisión de 0,95 al evaluar pacientes en quienes ya se conocía que tenían derrame pleural, con una combinación de radiografías en decúbito, PA y lateral 4.

En el estudio publicado en 1997 por Mattison LE, y colaboradores, en el que se evaluaron 100 pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Médica, se encontró una prevalencia de 62% de pacientes con derrame pleural, evaluados mediante radiografía convencional y ultrasonido, demostrando que mejora en un 40% el porcentaje de detección al incluir este último (8). Por otra parte Azoulay E. y colaboradores reportaron que un 20% de pacientes críticamente enfermos, desarrollan derrame pleural (9,10).

En un estudio publicado en Febrero de 2010 por Mary T. Kitazono (Departamento de Radiología, Hospital de la Universidad de Pensilvania) y colaboradores, en donde incluyeron 100 pacientes (200 hemitórax) de la UCI quirúrgica, se encontraron 117 derrames pleurales (con la escanografía como patrón de oro), de los cuales 66% fueron detectados mediante Rayos X de tórax (con una sensibilidad de 53% para derrames pleurales pequeños, 71% moderados y 92% en derrames pleurales abundantes), y una especificidad de 89% (6).

Posteriormente, en 2011, Anupama G. Brixey y colaboradores, de la Universidad de Vanderbilt en Tennessee, evaluaron 61 pacientes con diagnóstico

de neumonía mediante radiografías de tórax de tres posiciones: lateral, PA vertical y AP en decúbito, encontrando sensibilidades para detectar derrame pleural paraneumónico de 85,7%, 82,1% y 78,4%, y especificidades de 87,5%, 81,3% and 76,4%, respectivamente, comparado con escanografía como patrón de oro (11). Partían de la hipótesis según la cual, la radiografía en decúbito supino no era tan sensible como la radiografía PA o lateral en el diagnóstico de derrame pleural en pacientes con neumonía; sin embargo, demostraron que son equivalentes.

En nuestro estudio encontramos sensibilidades, de 9,7%, 33,7%, 80,3% para la detección de derrame pleural escaso, moderado y abundante respectivamente, con especificidades de 86%, 87,2% y 78,1%. Estos resultados se atribuyen a que utilizamos la interpretación original, que corresponde a una lectura realizada de forma independiente y ajustada a las condiciones de la vida real y no a condiciones ideales y controladas de un estudio de investigación. Los radiólogos desconocían las variables que fueron evaluadas en el momento de la interpretación. Las radiografías pertenecían a pacientes con patologías diversas y realizadas en diferentes servicios, principalmente Unidades de Cuidados Intensivos.

CONCLUSIONES

La radiografía de tórax en decúbito supino continúa siendo un estudio imaginológico vigente. Sin embargo, deben seleccionarse los casos en los cuales es útil realizarlo y limitar su uso diario "de rutina". Como lo mencionamos, no todos los hallazgos requieren una intervención, especialmente en el caso de derrame pleural, que es un hallazgo frecuente en los pacientes críticamente enfermos. Las decisiones clínicas se basan en la patología de base y comorbilidades del paciente, por lo cual

los estudios radiológicos deben realizarse cuando exista una sospecha o duda diagnóstica que se desee aclarar con el fin de decidir una conducta, limitando así el uso excesivo e innecesario de la radiación ionizante.

Cuando se sospeche moderado a abundante derrame pleural, es recomendable hacer una radiografía de tórax en decúbito en los pacientes en los cuales no es posible obtenerla en posición vertical. En el presente estudio se observó que la radiografía simple discrimina mejor el derrame pleural a partir de 400 ml con una sensibilidad por encima del 80% y especificidad por encima del 70%.

En los pocos pacientes en quienes no fue posible obtener un decúbito supino (0° de inclinación) sino que la radiografía en proyección frontal se realizó a 15° (0,4%), 45° (0,5%) y 90° (2,2%), ni la sensibilidad ni la especificidad de la radiografía presentaron diferencias importantes en sus valores.

Las características operativas en condiciones reales (con lectura de trabajo diario de radiólogo) son inferiores a lo publicado, pero consideramos que corresponde al reflejo de las condiciones que se viven día a día, por lo cual deben ser tenidas en cuenta por encima de las condiciones ideales de un estudio en donde los radiólogos conocen las variables que están siendo evaluadas.

Consideramos que para los casos en los cuales se desee excluir otro diagnóstico diferencial como neumotórax, atelectasia o consolidación, es deseable realizar una radiografía de tórax, pero si se sospecha escaso derrame pleural es recomendable iniciar el estudio con una ecografía de tórax para evitar el desplazamiento del paciente que se encuentre en condición crítica. En los casos en los cuales aun con escaso derrame pleural no detectable o no diagnosticado en la radiografía de tórax, pero que impacta en la condición clínica del

paciente y va a influir las decisiones terapéuticas, debería considerarse realizar escanografía de tórax.

REFERENCIAS

1. Evans AL, Gleeson FV. Radiology in pleural disease: State of the art. *Respirology* 2004 Aug; 9(3): 300-312.
2. Rubinowitz AN., Siegel MD, Tocino I, Thoracic Imaging in the ICU. *Crit Care Clin* 2007 Jul; 23(3): 539-573
3. Trotman-Dickenson B. Radiology in the Intensive Care Unit (Part 2). *J Intensive Care Med* 2003 Sep-Oct;18(5): 239-252.
4. Woodring JH. Recognition of pleural effusions on supine radiographs: how much fluid is required? *AJR Am J Roentgenol*, 1984;142 (1):59-64.
5. Trotman-Dickenson B. Radiology in the Intensive Care Unit (Part I). *J Intensive Care Med*. Jul-Aug;18(4):198-210
6. Kitazono MT, Lau CT, Parada AN et al. Differentiation of pleural effusions from parenchymal opacities: accuracy of bedside chest radiography. *Cardiopulmonary Imaging. AJR* 2010 Feb;194(2): 407-12
7. Chambers J. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing (Internet), Vienna, Austria. Lucent Technologies. Available from: URL <https://www.R-project.org/>
8. Peris A. The Use of Point-of-Care Bedside Lung Ultrasound Significantly Reduces the Number of Radiographs and Computed Tomography Scans in Critically Ill Patients. *Anesthesia & Analgesia*. September 2010; 111(3): 687-692.
9. Mattison LE, Coppage L, Alderman DF, et al. Pleural effusions in the medical ICU, prevalence, causes and clinical implications. *Chest* 1997 Apr;111(4):1018-1023.
10. Azoulay E. Pleural effusions in the intensive care unit. *Curr Opin Pulm Med* 2003 Jul;9(4):291-7.
11. Brixey AG, Luo Y, Skouras V. et al. The efficacy of chest radiographs in detecting parapneumonic effusions. *Respirology*; 2011; 16(6): 1000-1004.

Recibido: diciembre 15, 2015

Aprobado: febrero 23, 2016

Correspondencia:

Maria Antonieta Londoño
mariantol@hotmail.com