



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

CORRELACIÓN ENTRE HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS PULMONARES Y RADIOGRAFÍA DE TÓRAX EN DERRAME PLEURAL

CORRELATION BETWEEN PULMONARY ULTRASONOGRAPHIC FINDINGS AND CHEST X-RAY IN PLEURAL EFFUSION

Nancy Vianney Díaz-Rodríguez

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Gregoria Lucia Cisneros-Díaz

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Serafín Alberto Osorio-Rodríguez

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Jorge Daniel Ramos Durán

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Edgar López Serrano

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16673

Correlación entre Hallazgos Ultrasonográficos Pulmonares y Radiografía de Tórax en Derrame Pleural

Nancy Vianney Díaz-Rodríguez¹

nvdr.tt@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7811-8656>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Gregoria Lucia Cisneros-Díaz

lucyernega@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0380-3688>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Serafín Alberto Osorio-Rodríguez

betiuxxo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-1192-6166>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Jorge Daniel Ramos Durán

egrojjdrd@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0101-8806>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Edgar López Serrano

ed01.2099@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-7738-3052>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

RESUMEN

Introducción: La tecnología es fundamental en la identificación de afecciones pulmonares, siendo la radiografía de tórax el método predominante. En urgencias, el ultrasonido destaca ser accesible, portable y bajo coste, permitiendo crear protocolos eficaces. **Objetivo:** Determinar la correlación de hallazgos ultrasonográficos pulmonares con la radiografía de tórax en derrame pleural en pacientes que ingresan a urgencias. **Métodos:** Estudio longitudinal, cuasiexperimental, en el servicio de Urgencias del HGZ 23, Teziutlán. Participaron adultos de ambos sexos con sospecha de Derrame Pleural entre enero y julio 2023. Se realizaron radiografías de tórax y ultrasonidos. Las variables cuantitativas se presentaron como medianas y rangos intercuartílicos, mientras que las cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes. Se utilizó la *curva ROC* para medir la fiabilidad y confiabilidad, se correlacionó las variables con X^2 . **Resultados:** Total 39 pacientes, mediana para la edad: 61 años, prevalencia masculina: 51.8%. El derrame pleural se observó en 64.7%, la disnea en 63.3% y la oximetría entre 80-90% en el 51%. El test de medusa fue positivo en el 66.3%, y el volumen radiográfico usado para diagnóstico de derrame pleural tuvo una mediana de 0 RIC (9-14). La prueba de sensibilidad mostró una significancia de .978 y la prueba de X^2 un valor $p=0.000$ para la relación entre variables. **Conclusiones:** Se demuestra correlación estadísticamente significativa de hallazgos por ultrasonografía pulmonar y la radiografía de tórax en pacientes con derrame pleural.

Palabras clave: derrame pleural, ultrasonido, radiografía de tórax

¹ Autor principal.

Correspondencia: nvdr.tt@gmail.com

Correlation Between Pulmonary Ultrasonographic Findings and Chest X-Ray in Pleural Effusion

ABSTRACT

Introduction: Technology plays a fundamental role in the identification of lung conditions, with chest x-ray being the predominant method. In the emergency room, ultrasound stands out for its easy use, portability and low cost, allowing effective protocols to be created. **Objective:** To determine the correlation of pulmonary ultrasonographic findings with chest x-ray in pleural effusion in patients admitted to the emergency department of the General Hospital of Zone No. 23. **Methods:** Longitudinal, quasi-experimental study in the Emergency Department of HGZ 23, Teziutlán. Adults of both sexes with suspected Pleural Effusion between January and July 2023 participated. Chest x-rays and ultrasounds were performed. Quantitative variables were presented as medians and interquartile ranges, while qualitative variables were expressed in frequencies and percentages. The ROC curve was used to measure reliability and reliability, correlating the variables with X.2. **Results:** Total 39 patients, median for age: 61 years, male prevalence: 51.8%. Pleural effusion was observed in 64.7%, dyspnea in 63.3%, and oximetry between 80-90% in 51%. The jellyfish test was positive in 66.3%, and the radiographic volume used to diagnose pleural effusion had a median of 0 IQR (9-14). The sensitivity test showed a significance of .978 and the X2 test showed a $p= 0.000$ value for the relationship between variables. **Conclusions:** A statistically significant correlation of findings by lung ultrasonography and chest x-ray in patients with pleural effusion is demonstrated.

Keywords: pleural effusion, ultrasonographic, chest x-ray

*Artículo recibido 28 enero 2025
Aceptado para publicación: 20 febrero 2025*



INTRODUCCIÓN

La tecnología ha sido crucial en el proceso salud-enfermedad, mejorando la esperanza de vida, reduciendo la morbi-mortalidad, y elevando la calidad de vida. (Aguila, et al, 2019)

En 1880, Pierre y Curie descubrieron la piezoelectricidad al aplicar un campo eléctrico alterno a cristales de cuarzo y turmalina. En 1942, Firestone invento el reflectoscopio, un dispositivo que detectaba defectos internos en estructuras sólidas. En 1950, las imágenes ecográficas fueron aceptadas como herramienta diagnóstica. En 1952, Howry y Bliss publicaron las primeras imágenes bidimensionales del antebrazo, y Wild y Reid, de carcinoma de mama. (Díaz, 2022) En 1971, se aceptó globalmente el ultrasonido en el diagnóstico clínico con la escala de grises. En 1982, Aloka desarrolló el ultrasonido Doppler a color bidimensional, y en 1983, el primer equipo que visualiza el flujo sanguíneo en vivo (Díaz, 2022, Ortega-Seguel, 2004). En fin, el ultrasonido ha evolucionado en varias ramas de la medicina por su seguridad, facilidad de uso, bajo riesgo y costo.

El diagnóstico de la patología pulmonar ha avanzado significativamente, comenzando con la anamnesis y la exploración física, apoyadas por estudios de imagen. El ultrasonido ha tenido un impacto notable en diversas áreas de la salud, especialmente en urgencias, facilitando el diagnóstico y seguimiento de patologías pulmonares. (García-Araque, 2015)

El ultrasonido, es ampliamente utilizado en diversas especialidades médicas, es conveniente por su facilidad de uso y capacidad de realizarse sin traslados, es un estudio no invasivo, de bajo costo y repetible, lo que reduce costos y riesgos, y ha llevado a la creación de protocolos simples y validados. (Previgliano, 2018)

El ultrasonido se basa en el principio piezoeléctrico, donde cristales en el transductor convierten energía eléctrica en sonido y viceversa. Los transductores varían según la frecuencia: lineales de alta frecuencia (7-15 MHz) ideales para tejidos superficiales, convexos de baja frecuencia (2-5 MHz) para exploraciones abdominales y obstétricas (Gómez, et al, 2020).

Existen tres modos de exploración: Modo B, para imágenes en movimiento plano; Modo M, que ofrece imágenes en modo B y un gráfico de estructuras en movimiento; y Modo Doppler, que detecta el movimiento de fluidos (Lumb, 2015).



En una evaluación pulmonar por ultrasonido, se debe examinar la pleura, el espacio pleural, el diafragma y el parénquima pulmonar, se realiza con el paciente en decúbito supino y la cabecera elevada a 30 grados, el examen dura entre 10 y 15 minutos. (Lichtenstein, et al, 2015).

La técnica antero lateral define 6 puntos del tórax, logrando una exactitud del 90.5% en el protocolo. Primero se usa el ultrasonido en modo B, identificando la línea pleural, posteriormente se usa el modo M, donde se observa una línea hiperecogénica que separa el tejido pulmonar, realizando contra lateralmente para comparación y verificación de resultados. (Lichtenstein, 2015, Carrillo, et al, 2011) Una vez identificadas las regiones, se efectúan barridos longitudinales y transversales. La característica principal a observar es el deslizamiento en la superficie de unión pleuropulmonar. Al utilizar el modo M, se pueden distinguir dos zonas diferenciadas (signo de la playa) (Mojoli, et al, 2018, Oyonarte, 2015).

Los artefactos son imágenes que no corresponden a ninguna estructura normal, causados por la reverberación ultrasonográfica (Oyonarte, 2015). Los artefactos más relevantes son: Líneas A, horizontales, cortas e hiperecoicas, siguen la línea pleural e indican el deslizamiento pulmonar; Líneas B, verticales, hiperecoicas, bien definidas y triangulares, atraviesan las líneas A, asociándose con la presencia de agua extravascular pulmonar; colas de Cometa, únicos o múltiples, hasta en número de 3, con una distancia de 7mm entre cada uno; líneas C, horizontales e hiperecogénicas, situadas a una distancia no múltiplo entre el transductor y la línea pleural, producidas por enfisema subcutáneo (Mojoli, et al, 2018, Oyonarte, 2015).

Derrame Pleural

La cavidad pleural se considera una cavidad virtual entre la pleura visceral y la pleura parietal, en cada hemitórax hay entre 15 y 20 ml de líquido pleural, esencial para lubricar y facilitar el movimiento de las dos hojas pleurales, generando una presión negativa intratorácica que mantiene el pulmón expandido (Rivera, et al, 2022). Las funciones del espacio pleural son reducir la fricción entre las pleuras parietal y visceral, permitiendo el deslizamiento pulmonar durante la inspiración y la exhalación, mantener la presión negativa para prevenir el colapso pulmonar, regular la producción de líquido pleural, manteniendo la homeostasis de las presiones hidrostática y oncótica entre la circulación pulmonar y la pleura (Forero-Saldarriaga, 2020).



El derrame pleural se describe como la acumulación anormal de líquido en el espacio pleural, acompañada de una alteración en las presiones oncótica e hidrostática, lo que resulta en una pérdida de homeostasis y provoca un aumento en la producción de líquido o disminución en su drenaje. (García, et al.)

Entre las causas más frecuentes de derrame pleural se encuentran las afecciones pleurales, las enfermedades pulmonares y extrapulmonares, el uso de ciertos medicamentos, la insuficiencia cardíaca, las infecciones y las neoplasias (Rivera, et al, 2022, Forero-Saldarriaga, 2020).

El derrame pleural se explica por varios mecanismos: aumento de la presión hidrostática en los capilares de la circulación pulmonar, descenso de la presión oncótica en los capilares, aumento de la presión negativa en el espacio pleural, aumento de la permeabilidad capilar en la pleura, alteración del drenaje linfático, paso de líquido desde la cavidad peritoneal a través de pequeños defectos del diafragma o de los linfáticos diafragmáticos (Quesada, et al, 2018).

En el 75% de los casos se puede llegar al diagnóstico con una detallada anamnesis y examen físico. El principal síntoma clínico es el dolor pleurítico, el síntoma más común es la disnea, precedida por tos; otros síntomas son desaturación y pérdida de peso, dependiendo la etiología del derrame pleural (Quesada, et al, 2018). Durante el examen físico, la auscultación del campo pulmonar revela la ausencia de sonidos respiratorios y a la percusión torácica existe matidez (Forero-Saldarriaga, 2020). El diagnóstico se fundamenta en la clínica del paciente y en estudios de gabinete, entre los cuales destacan: Ultrasonido y radiografía de tórax.

La radiografía de tórax es la primera prueba de imagen para evaluar un derrame pleural. El hallazgo radiológico más común es el borramiento del seno costo frénico lateral en una radiografía en posición de piel. Un derrame pleural típicamente presenta un borde bien definido y cóncavo hacia arriba entre el pulmón y el espacio pleural, conocido como el “signo del menisco” (Fernández, et al, 2016). Los derrames pleurales son visibles en la radiografía postero anterior con más de 200ml de líquido (Recuero, 2017).

Con el ultrasonido pulmonar la presencia de líquido en el espacio pleural se puede identificar fácilmente.



El derrame pleural se caracteriza por ser anecoico, delimitado por la imagen del diafragma (una línea hiperecoica que sigue los movimientos respiratorios) y el pulmón colapsado, isoecoico (signo de cabeza de medusa). El área de líquido es homogénea, sin ecos, sin gas en su interior, ni cambios de ecogenicidad durante la respiración.

El objetivo de todo servicio de urgencias es resolver la patología aguda que pone en riesgo la vida, por lo que además de la clínica característica en muchas ocasiones es necesario la ayuda de auxiliares diagnósticos. La radiografía de tórax es una parte esencial de la ruta de diagnóstico, sin embargo, existen unidades que tienen muchas limitaciones, por lo que se destaca la necesidad de modalidades alternativas para caracterizar rápidamente a los pacientes; la ecografía pulmonar tiene una alta precisión diagnóstica, (sensibilidad de 96.8%) resultando ser una herramienta de diagnóstico útil, asequible, fácil y ampliamente disponible, que puede proporcionar una gran cantidad de información diagnóstica, las anomalías pulmonares relacionadas con derrame pleural a menudo se localizan en las regiones basales del pulmón, aumentando la probabilidad de insonación durante los exámenes de ultrasonido. Cuando no se cuenta con el recurso humano para poder realizar radiografías la correlación de los hallazgos de la ultrasonografía pulmonar nos ayuda a realizar un diagnóstico más rápido y oportuno, mejorando la calidad en la atención, provocando un inicio precoz de tratamiento de los pacientes del área de urgencias. Del planteamiento anterior se desprende la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe una correlación de hallazgos por ultrasonografía pulmonar y la radiografía de tórax en pacientes diagnosticados con derrame pleural en pacientes que ingresan al área de urgencias del hospital general de zona 23?

METODOLOGÍA

El presente estudio fue sometido a la aprobación del comité local de investigación obteniendo folio F-2022-2108-203 y registro R-2022-2108-148. Una vez aprobado, se obtuvo el consentimiento y autorización de los participantes, que ingresaron al área de urgencias con sospecha clínica de derrame pleural del Hospital General de Zona 23 IMSS en la ciudad de Teziutlán, Puebla. Se les atendió y se les invitó a ingresar al estudio, previo consentimiento informado.



Se identificaron parámetros radiográficos y ultrasonográficos al momento de sospecha y diagnóstico de derrame pleural, se realizó ultrasonido pulmonar a pie de cama y se trasladó a paciente a área de rayos X para realización de radiografía de tórax AP, se realizó una comparación entre los estudios realizados.

Los datos obtenidos que cumplieron con los criterios de inclusión se vaciaron en el instrumento de recolección de datos para posteriormente tratar los datos con el programa SPSS V25. Para las variables cuantitativas se expresaron los resultados en medianas y rango Inter cuartil y para las cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes, para verificar la fiabilidad y confiabilidad se utilizó la curva Roc con un índice: [0.5, 0.6): Test malo. [0.6, 0.75): Test regular. [0.75, 0.9): Test bueno. [0.9, 0.97): Test muy bueno. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba de X² con un $p < 0.005$ para las variables de volumen total radiográfico y porcentaje de cabeza de medusa. En todo momento se siguieron los lineamientos de ética y lo que este estudio se clasifica en riesgo mínimo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron los siguientes resultados de un total de 139 pacientes registrados para este estudio, para las variables cualitativas; el sexo con más frecuencia es el masculino con un 51.8% (72), en cuanto a los criterios diagnósticos, el derrame pleural se presentó en el 64,7%, (90), la disnea con 63.3% (88) y el rango de oximetría entre 80-90% (51%), al realizar el test de medusa el 66.3% resultado positivo (88).

En cuanto a las variables cuantitativas, la edad se encontró con mediana de 61 (RIC 55.68-61.50). Para el volumen radiográfico que se toma encuentra como diagnóstico para derrame pleural la mediana es de 0 (RIC 9-14).

Para verificar la prueba de sensibilidad se encontró una significancia de .978. Al verificar la correlación entre el volumen total radiográfico y el porcentaje obtenido de la prueba medusa por medio de la prueba de X² se encontró una $p = 0.000$. Tabla 1 y 2



Tabla 1. Variables demográficas y de variables

Variables cualitativas	Subcategoría	Fr %
Sexo	Femenino	67(48.2)
	Masculino	72(51.8)
Derrame pleural	Ausente	49(35.3)
	Presente	90 (64.7)
Disnea	Ausente	51 (36.7)
	Presente	88 (63.3)
Rango oximetría	<85 %	28 (20.1)
	85-90%	72 (51.8)
	>90 %	39 (28.1)
Cabeza de medusa	Ausente	51 (36.7)
	Presente	88 (63.3)

Fuente propia

Tabla 2. Variables cuantitativas

Categoría	\bar{X}	RIC
Edad real	61	55.68-61.50
Volumen total radiográfico	0	9-14.24
Cabeza de medusa	0	44.99-71.20

Fuente propia

La tabla de sensibilidad y especificidad muestra el volumen total radiográfico con un número válido (por lista) de 272, incluyendo 2 casos positivos y 137 casos negativos. Esta distribución adecuada de casos ayuda a evaluar tanto la sensibilidad (verdaderos positivos) como la especificidad (verdaderos negativos) de la prueba. (Tabla 3)



Tabla 3. Estadística inferencial

Prueba chi-cuadrado: Cabeza de Medusa y % vol. Total radiográfico			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21.787 ^a	4	0.000
Razón de verosimilitud	20.686105	4	0.000
Asociación lineal por lineal	20.187291	1	0.000
N de casos válidos	272		

a. 3 casillas (30.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .48.

Área bajo la curva	
VARIABLES DE RESULTADO DE PRUEBA:	% Cabeza de Medusa
0.978	

Tabla sensibilidad y especificidad Curva Cor	
Volumen Total Radiográfico	N válido (por lista)
Positivo	2
Negativo	137

Los valores más grandes de las variables de resultado de prueba indican una prueba mayor para un estado real positivo.

Fuente propia

La información de la curva ROC es fundamental para evaluar el rendimiento de una prueba diagnóstica. El área bajo la curva es una medida del rendimiento de la prueba, y en este caso, la variable de resultado de prueba es "% cabeza de medusa", con un valor de área bajo la curva de 0.978. Este valor sugiere que la prueba tiene una alta precisión en la discriminación entre casos positivos y negativos, siendo un área bajo la curva cercano a 1 indicativo de una excelente capacidad de discriminación.

La curva ROC proporciona una representación visual de la sensibilidad frente a la especificidad para diferentes umbrales de decisión, mostrando una línea diagonal desde (0,0) hasta (1,1). Una curva que se acerca más a la esquina superior izquierda del gráfico indica un mejor rendimiento de la prueba. Un área bajo la curva de 0.978 indica que la prueba "cabeza de medusa" tiene un rendimiento excelente en la clasificación correcta de los casos positivos y negativos.

Además, los valores más grandes de las variables de resultado de prueba indican una mayor probabilidad de que el estado real sea positivo a medida que aumentan los valores de la variable de resultado.

En el presente estudio realizado en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 23 del Instituto Mexicano del Seguro Social, se analizaron los casos de 139 pacientes con derrame pleural. Los resultados obtenidos revelan una predominancia del sexo masculino, representando el 51.8% de los casos (72 pacientes). Este hallazgo es consistente con la literatura existente, que sugiere una mayor prevalencia de derrame pleural en hombres en un 57% como lo menciona Heuvelings, Sur África, 2019, (Heuvelings, et al 2019)

La mediana de edad de los pacientes fue de 61 años, con un rango intercuartílico de 55.6 a 61.5 años, es relevante, ya que indica que el derrame pleural afecta predominantemente a una población de edad avanzada; hallazgo consistente con la literatura existente, que sugiere una mayor prevalencia de derrame pleural en una edad avanzada como lo menciona Rivera T. y Serrano E, Guayaquil, 2022.

De los 139 pacientes estudiados 64.7% presentaron derrame pleural mediante el método diagnóstico radiográfico que es el estándar que se utiliza en la unidad con una mediana de 0 (RIC 9-14), mediante revisión de diversas bibliografías se refuerza que el método radiológico para el diagnóstico sigue siendo el Gold estándar, como lo mencionan García M. et al en su Manual diagnóstico y terapéutico, tercera edición, 2016, y Heuvelings, 2019, Sur África.

Para las variables que se utilizan como complemento diagnóstico la disnea se presentó con 63% y el rango de oximetría fue de 80-90%, lo que corresponde con los estudios realizados en su estudio Fernández S. et al, Chile (2016), que dicen que el primer signo presente es la disnea, así mismo en el 2020, Forero-Saldarriaga en Colombia, describe que la disnea es de los únicos signos presentes, acompañado de una disminución de la oximetría.

Al realizar el test de medusa el 66.3% resulto positivo (88 pacientes) con una sensibilidad de .978 por curva ROC, bajo los siguientes parámetros: [0.5, 0.6): Test malo. [0.6, 0.75): Test regular. [0.75, 0.9): Test bueno. [0.9, 0.97): Test muy bueno, lo que significa que es una prueba confiable que se puede utilizar para el diagnóstico de derrame pleural, consistente con lo expuesto en 2018 por Mojoli F, USA. (11) y por Hansell en 2021, Australia.



CONCLUSIONES

En este estudio se demostró una correlación estadísticamente significativa de hallazgos por ultrasonografía pulmonar y la radiografía de tórax en pacientes diagnosticados con derrame pleural en pacientes que ingresan al área de urgencias del Hospital General de Zona 23.

El ultrasonido pulmonar es un método de imagen alternativo para el diagnóstico del derrame pleural que tiene una alta precisión diagnóstica, siendo de bajo costo, que se encuentra disponible en el área de urgencias del Hospital General de Zona No. 23 del Instituto Mexicano del Seguro Social; aumentando el diagnóstico y tratamiento oportuno y disminuyendo el tiempo de espera para un tratamiento temprano.

El uso de la ecografía pulmonar mejora la calidad en la atención del paciente del área de urgencias, cuando no se cuenta con el recurso humano para poder realizar radiografías.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Águila, M., Esquivel, L., & Rodríguez, C. (2019). Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. *Acta Médica del Centro*, 13(4), 601–615. DOI: <https://10.1016/j.actamed.2019.04.00>
- Díaz, G. (2022). Ecografía. El nuevo estetoscopio.
- Ortega, D., & Seguel, S. (2004). Historia del Ultrasonido: el caso chileno. *Revista Chilena de Radiología*, 10(2), 89-92.
- García-Araque, H. F., Aristizábal-Linares, J. P., & Ruiz-Ávila, H. A. (2015). Semiología pulmonar por ultrasonido - monitorización dinámica disponible junto al paciente. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 43(4), 290–298.
- Previgliano, F. M. T.-I. (2018). *Manual Práctico de Ultrasonografía Crítica Point Of Care Ultrasound*. Argentina: Corpus editorial y distribuidora.
- Peris, A., Tutino, L., Zagli, G., et al. (2010). 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*, 111(3), 687–692. <https://10.1213/ANE.0b013e3181d6e7b7>



- Gómez, A., Rojas, G., Velasco, N., et al. (2020). Ultrasonido pulmonar en Medicina, su utilidad en la práctica clínica. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México*, 63(2), 36–45.
- Lumb, P. D., & Karakitsos, D. (Eds.). (2015). *Ecografía en medicina intensiva*. Elsevier.
- Lichtenstein, D. A. (2015). BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*, 147(6), 1659–1670. <https://10.1378/chest.15-1493>
- Carrillo, R., Carrillo, J., & Carrillo, L. (2011). Patrones ultrasonográficos pulmonares en el enfermo grave. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica*, XXV.
- Mojoli, F., Bouhemad, B., Mongodi, S., et al. (2018). Lung ultrasound for critically ill patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 199.
- Oyonarte, M. (2015). Enfoque diagnóstico en el paciente con derrame pleural. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(3), 313–324.
- Rivera, T., & Serrano, E. (2022). Actualidad en el manejo clínico del derrame pleural maligno: Revisión narrativa. *Oncología (Guayaquil)*, 32(1), 100–111.
- Forero-Saldarriaga, S. (2020). Claves diagnósticas en el paciente adulto con derrame pleural: revisión narrativa. *IATREIA*, 33(4), 348–359.
- García, M., Vera, E., & Cabrera, C., et al. (n.d.). *Manejo del paciente con derrame pleural*. Neumología (3ra ed.).
- Quesada, R., Pozo, S., & Martínez, J. (2018). Derrames pleurales trasudados y exudados: clasificación. *Revista Cubana de Reumatología*, 20(3), e37.
- Arrieta, M. (2017). Derrame pleural en radiología. *Revista Médica Sinergia*, 2(6).
- Recuero, J. (2017). Valoración del derrame pleural. *Medicina respiratoria*, 10(1), 47–64.
- Fernández, S., Labarca, G., & Lanza, M., et al. (2016). A review on thoracic ultrasound. *Revista Médica de Chile*, 144(7), 903–909.
- Heuvelings, C. C., et al. (2019). Chest ultrasound compared to chest X-ray for pediatric pulmonary tuberculosis. *Pediatric Pulmonology*, 54(12), 1914–1920. <https://doi.org/10.1002/ppul.24500>.



Hansell, L., et al. (2021). Lung ultrasound has greater accuracy than conventional respiratory assessment tools for the diagnosis of pleural effusion, lung consolidation and collapse: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 67(1), 41-44.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.002>

