



Características ecográficas del pulmón en pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad

Ultrasound characteristics of the lung in patients diagnosed with severe community-acquired pneumonia

Luis Fong Pantoja^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7184-621X>

Niger Guzmán Pérez² <https://orcid.org/0000-0002-0383-8824>

Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros¹ <https://orcid.org/0000-0002-9572-0056>

¹Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”. Santiago de Cuba, Cuba.

²Hospital Militar “Joaquín Castillo Duany”. Santiago de Cuba, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: luisfong87@nauta.cu

RESUMEN

Introducción: La ecografía pulmonar es una técnica radiológica de gran importancia para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con enfermedades pleuropulmonares.

Objetivo: Caracterizar a los pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad según los hallazgos de la ecografía pulmonar.

Métodos: Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo y transversal en 114 pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad, desde enero de 2021 hasta diciembre de 2023. Se emplearon las medidas resúmenes para cada tipo de variable, se utilizaron las pruebas de *ji* cuadrado, prueba exacta de Fisher y la prueba U de Mann-Whitney para la comparación entre grupos o la exploración de asociación entre las variables, según correspondiera. Para cada prueba estadística se aplicó un nivel de significación $\alpha=0,05$.



Resultados: La pleura engrosada bilateralmente con un 39,5 % fue el hallazgo ecográfico pulmonar más frecuente. La mediana para la escala de aireación pulmonar total fue de 19,0 puntos. Se encontró asociación entre la pleura engrosada bilateral, la microconsolidación subpleural bilateral, el derrame pleural bilateral, el signo del rasgado bilateral y la escala de aireación pulmonar con el estado al egreso, con $p < 0,05$.

Conclusiones: El engrosamiento de la línea pleural, la microconsolidación subpleural, el signo del rasgado, el signo del tejido, el derrame pleural, y la escala de aireación pulmonar con puntuación mayor a 16 puntos son indicadores de neumonía grave adquirida en la comunidad.

Palabras clave: diagnóstico por imagen; neumonía; pulmón; ultrasonografía.

ABSTRACT

Introduction: Lung ultrasound is a radiological technique of great importance for the diagnosis and monitoring of patients with pleuro-pulmonary diseases.

Objective: To characterize patients with a diagnosis of severe community-acquired pneumonia according to lung ultrasound findings.

Methods: An observational, descriptive and cross-sectional study was developed in 114 patients with a diagnosis of severe community-acquired pneumonia, from January 2021 to December 2023. Summary measures were used for each type of variable, Chi-square tests were used, Fisher's exact test and the Mann – Whitney U test for comparison between groups or exploration of association between variables, as appropriate. For each statistical test, a significance level $\alpha=0.05$ was applied.

Results: Bilaterally thickened pleura with 39.5% was the most common lung ultrasound finding. The median for the total lung aeration scale was 19.0 points. An association was found between bilateral thickened pleura, bilateral subpleural microconsolidation, bilateral pleural effusion, bilateral shred sign and lung aeration scale with the status at discharge, with $p < 0.05$.

Conclusions: The thickening of the pleural line, the subpleural microconsolidation, the shred sign, the sign of the tissue, the pleural spill, and the pulmonary aeration scale with a score greater than 16 points are indicators of severe pneumonia acquired in the community.

Keywords: diagnostic imaging; lung; pneumonia; ultrasonography.



Recibido: 29/01/2024

Aprobado: 21/06/2024

INTRODUCCIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una de las principales causas de hospitalización en el mundo.^(1,2) En el ámbito internacional, 68 millones de personas son hospitalizadas cada año por este motivo y constituye la cuarta causa de muerte. En Europa, es reconocida como la principal causa de muerte por enfermedades infecciosas.⁽³⁾ Mencionar además, que los pacientes ingresados por este diagnóstico presentan una mayor mortalidad.⁽⁴⁾

En Europa se reporta una incidencia de 1 a 9 casos por cada 1000 habitantes de la población adulta; en China la prevalencia de NAC durante 2 semanas fue estimada en 11 casos por cada 1000 habitantes, con un coste directo de 46 millones de dólares.⁽⁵⁾ Un estudio⁽⁶⁾ realizado en Malasia, Indonesia y Filipinas encontró que el costo diario de hospitalización de pacientes estaba entre los 254 a 1208 dólares, con una mortalidad que alcanzaba el 7,3 % de los pacientes admitidos. En los EE.UU., entre 2014 y 2020, es reconocida como la octava causa de mortalidad con una tasa en este último año de 13,0 defunciones por cada 100000 habitantes y de hospitalización con un costo médico que excede los 10 billones de dólares cada año.^(7,8)

La NAC grave es reconocida como la principal causa infecciosa de admisión en las unidades de cuidados intensivos (UCI).^(9,10) Aproximadamente de 1 a 4 casos por cada 1000 habitantes requieren de hospitalización, y entre un 5,0 % y un 15,7 % de ellos son admitidos en las UCI.^(5,11,12) De un 44,0 % a un 83,0 % de los pacientes ingresados en las UCI requieren de alguna variante de ventilación mecánica y el 50,0 % presentan choque séptico asociado al cuadro.⁽⁹⁾

En Cuba, en el año 2016 la tasa de mortalidad asociada a las infecciones respiratorias bajas fue de 58,3 por cada 100 000 habitantes; ocupó la quinta posición dentro de los países de las Américas, según datos de la Organización Panamericana de la Salud.⁽¹³⁾ La neumonía representa el 5,0 % de los egresos

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



hospitalarios y ha ocupado el quinto lugar dentro de las causas de muerte desde 1995; en el año 2001 se convirtió en la principal causa de muerte de origen infeccioso.⁽⁹⁾

En el Anuario Estadístico de Salud,⁽¹⁴⁾ en su edición del 2022, reconoce a la neumonía como la tercera causa de muerte en Cuba y con igual comportamiento en la provincia de Santiago de Cuba. En la UCI del Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”, durante el bienio del 2010 al 2011, se constató que fallecieron el 35,7 % de los pacientes ingresados por neumonía.⁽¹⁵⁾

La ecografía pulmonar a partir de los estudios de Lichtenstein y Mezière, a finales de la década del 80 del pasado siglo, comenzó a ser reconocida como una técnica radiológica de gran importancia para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con enfermedades pleuropulmonares, al demostrar su equivalencia con la tomografía de alta resolución y mayor sensibilidad – especificidad que la radiografía de tórax. Además, disminuye la exposición del paciente a un número importante de radiaciones.⁽¹⁶⁾

El desarrollo del *Bedside Lung Ultrasound in Emergency Protocol* (Ultrasonido pulmonar a pie de cama un protocolo de emergencia) por parte de Lichtenstein,⁽¹⁶⁾ para el diagnóstico de las causas de insuficiencia respiratoria, fue la piedra angular del desarrollo de la ecografía pulmonar; sin embargo, el verdadero alcance de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de las enfermedades pleuropulmonares está siendo explorado aún.

Por esta razón, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar a los pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad según los hallazgos de la ecografía pulmonar.

MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, en pacientes con diagnóstico de NAC grave atendidos en la UCI y en la unidad de cuidados intensivos emergentes (UCIE) del Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”, del municipio Contramaestre, provincia Santiago de Cuba. En el período de tiempo comprendido desde enero de 2021 hasta diciembre de 2023.



Sujetos

La población estuvo definida por los pacientes con diagnóstico de NAC grave, según definición de la guía de NAC del 2007 de la *Infectious Disease Society of America/American Thoracic Society*,^(17,18) que además, cumplieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años
- Atendidos en la UCI y la UCIE

Criterios de exclusión:

- Pacientes gestantes y puérperas
- Pacientes con la COVID-19
- Paciente con enfermedad terminal
- Pacientes con descompensación de su enfermedad de base

La muestra estuvo constituida por el total de 114 pacientes, a los cuales se les realizó la evaluación ecográfica al momento de ingreso en la UCI y UCIE, con el diagnóstico de NAC grave.

Variables

- Hallazgos ecográficos pulmonares: definida como el conjunto de alteraciones pleuropulmonares detectadas a través del empleo de un equipo de ultrasonido, agrupadas de la siguiente forma (cada variable fue evaluada de forma unilateral y bilateral en el paciente; además se describió la presencia o ausencia del hallazgo ecográfico):
 - Pleura engrosada: grosor pleural superior e igual a 3 mm.^(16,19,20)
 - Microconsolidación subpleural: imagen hipoecoica por debajo de la línea pleural, diámetro menor a 5 mm.^(16,21)
 - Derrame pleural: zona de imagen anecoica o hipoecoica, limitada por el diafragma, el pulmón colapsado y la pared torácica.^(16,19,22)
 - Signo del rasgado: pérdida de la continuidad de la línea pleural.^(16,20)



- Signo del tejido: parénquima pulmonar con densidad similar a la de un órgano sólido, zona de imagen hiperecoica.^(16,20)
- Broncograma aéreo dinámico: imágenes hiperecoicas puntiformes o lineales con movimiento centrífugo durante el ciclo respiratorio.^(16,20,23)
- Broncograma aéreo estático: imágenes hiperecoicas puntiformes o lineales sin movimiento centrífugo durante el ciclo respiratorio.^(16,20,23)
- Escala de aireación pulmonar: valoración del contenido del parénquima pulmonar, a través de un sistema de puntuación, dividido de la siguiente forma: igual o mayor a 16 puntos, menor a 16 puntos,⁽²⁴⁾ para la evaluación de asociación con el estado al egreso. Y se empleó como variable cuantitativa discreta en la comparación entre sexo.
- Sexo
- Estado al egreso: fallecido; vivo.

Procedimientos

Los datos primarios se obtuvieron del examen ecográfico pulmonar que se les realizó a los pacientes al momento de ingreso en la UCI y UCIE. La obtención y medición de las variables evaluadas derivadas del examen ecográfico pulmonar se realizó por el primer autor. Para el examen ecográfico pulmonar se empleó un ultrasonido *Samsung SonoAce x6*, certificado por el comité de calidad de la institución y bajo los protocolos establecidos. Se empleó la metodología de ecografía pulmonar de evaluación de 6 cuadrantes por hemitórax descrita por *Hirschhaut Schor E.*⁽²⁰⁾

Procesamiento

Para las variables cualitativas se aplicó como medida resumen la frecuencia absoluta y el porcentaje, para la variable cuantitativa discreta se empleó la mediana y el rango intercuartil (RIC). Para la comparación de los hallazgos ecográficos pulmonares entre ambos sexos y la comprobación de la existencia de asociación estadística entre hallazgos ecográficos pulmonares/estado al egreso y escala de aireación pulmonar/estado al egreso se empleó la prueba de *ji* cuadrado o la prueba exacta de Fisher según



correspondiera. En la comparación de la escala de aireación pulmonar entre ambos sexos se empleó la prueba de U de Mann – Whitney.

Para cada prueba estadística *ji* cuadrado, prueba exacta de Fisher y prueba U de Mann - Whitney se empleó un intervalo de confianza del 95,0 % y nivel de significación $\alpha= 0,05$. Toda la información fue procesada de forma computarizada, para lo cual se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 26.0.

Cuestiones bioéticas

La investigación se realizó previa autorización del Consejo Científico y de la Dirección del centro (se proporciona como fichero complementario). Esta investigación se ajustó a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial; además, se garantizó la confidencialidad de la información obtenida al ser utilizada sólo por el equipo de investigación.

RESULTADOS

En la tabla 1 se puede constatar que los hallazgos en la ecografía pulmonar más frecuentes fueron la pleura engrosada bilateralmente y la microconsolidación subpleural con presencia bilateral para un 39,5 % y un 33,3 %, respectivamente. Se encontraron diferencias estadísticas significativas, entre la proporción de casos en ambos sexos, para los siguientes hallazgos en la ecografía pulmonar: pleura engrosada en pulmón izquierdo y bilateralmente, para la presencia de microconsolidación subpleural en pulmón derecho e izquierdo, en ambos casos anteriores los hallazgos predominaron en el sexo femenino, y en el sexo masculino predominó el broncograma aéreo dinámico en el pulmón izquierdo.



Tabla 1 - Hallazgos ecográficos pulmonares según sexo

Hallazgos ecográficos		Sexo				Total (n= 114)		Valor p
		Femenino (n= 54)		Masculino (n= 60)		n	%	
		n	%	n	%			
Pleura engrosada	Pulmón derecho	35	64,8	33	55,0	68	59,6	0,286
	Pulmón izquierdo	30	55,6	21	35,0	51	44,7	0,028
	Bilateral	27	50,0	18	30,0	45	39,5	0,029
Microconsolidación subpleural	Pulmón derecho	36	66,7	28	46,7	64	56,1	0,032
	Pulmón izquierdo	30	55,6	15	25,0	45	39,5	0,001
	Bilateral	19	35,2	19	31,7	38	33,3	0,691
Derrame pleural	Derecho	23	42,6	20	33,3	43	37,7	0,308
	Izquierdo	16	29,6	15	25,0	31	27,2	0,579
	Bilateral	12	22,2	9	15,0	21	18,4	0,321
Signo del rasgado	Pleura derecha	24	44,4	17	28,3	41	36,0	0,073
	Pleura izquierda	15	27,8	20	33,3	35	30,7	0,521
	Pleura bilateral	9	16,7	11	18,3	20	17,5	0,815
Signo del tejido	Pulmón derecho	21	38,9	19	31,7	40	35,1	0,420
	Pulmón izquierdo	19	35,2	14	23,3	33	28,9	0,164
	Bilateral	13	24,1	8	13,3	21	18,4	0,140
Broncograma aéreo dinámico	Pulmón derecho	8	14,8	11	18,3	19	16,7	0,615
	Pulmón izquierdo	5	9,3	14	23,3	19	16,7	0,044
	Bilateral	4	7,4	8	13,3	12	10,5	0,303
Broncograma aéreo estático	Pulmón derecho	6	11,1	6	10,0	12	10,5	0,847
	Pulmón izquierdo	5	9,3	4	6,7	9	7,9	0,734*
	Bilateral	2	3,7	-	-	2	1,8	0,222*

*Prueba exacta de Fisher.

Al evaluar la escala de aireación pulmonar, se constató una mediana para el puntaje bilateral de 19,0 puntos [rango intercuartil (RIC)= 9,0], sin diferencias estadísticas significativas entre las medianas de la escala de aireación pulmonar entre ambos sexos (tabla 2).



Tabla 2 - Escala de aireación pulmonar según sexo

Escala de aireación pulmonar	Sexo				Total		UMW
	Femenino		Masculino		Mediana	RIC	
	Mediana	RIC	Mediana	RIC			
Pulmón derecho	10,5	3,0	10,0	4,0	10,0	4,0	0,210
Pulmón izquierdo	10,0	6,0	8,0	6,0	9,0	6	0,106
Bilateral	21,0	9,0	18,0	8,0	19,0	9,0	0,081

RIC: rango intercuartil; UMW: U de Mann – Whitney.

En la tabla 3 se encontró asociación estadística significativa entre pleura engrosada bilateral, microconsolidación subpleural bilateral, derrame pleural bilateral, signo del rasgado bilateral con el estado al egreso; con predominio en todos los pacientes en el grupo con ausencia del hallazgo ecográfico pulmonar y estado al egreso vivo.

Tabla 3 - Asociación de pleura engrosada, microconsolidación subpleural, derrame pleural y signo del rasgado con estado al egreso

Hallazgos ecográficos		Estado al egreso				Total		Ji cuadrado
		Fallecido		Vivo		n	%	
		n	%	n	%			
Pleura engrosada bilateral	Sí	28	56,0	17	26,6	45	39,5	0,001
	No	22	44,0	47	73,4	69	60,5	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	
Microconsolidación subpleural bilateral	Sí	23	46,0	15	23,4	38	33,3	0,011
	No	27	54,0	49	76,6	76	66,7	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	
Derrame pleural bilateral	Sí	16	32,0	5	7,8	21	18,4	0,001
	No	34	68,0	59	92,2	93	81,6	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	
Signo del rasgado bilateral	Sí	16	32,0	5	7,8	21	18,4	0,001
	No	34	68,0	59	92,2	93	81,6	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	



En la tabla 4 solo se constató asociación estadística significativa entre el signo del tejido bilateral/ estado al egreso, con predominio de los pacientes en el grupo con ausencia del signo del tejido y estado al egreso vivo.

Tabla 4 - Asociación de signo del tejido, broncograma aéreo dinámico y broncograma aéreo estático con estado al egreso

Hallazgos ecográficos		Estado al egreso				Total		Valor p
		Fallecido		Vivo		n	%	
		n	%	n	%			
Signo del tejido bilateral	Sí	14	28,0	7	10,9	21	18,4	0,020
	No	36	72,0	57	89,1	93	81,6	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	
Broncograma aéreo dinámico bilateral	Sí	5	10,0	7	10,9	12	10,5	0,871
	No	45	90,0	57	89,1	102	89,5	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	
Broncograma aéreo estático bilateral	Sí	1	2,0	1	1,6	2	1,8	1,000*
	No	49	98,0	63	98,4	112	98,2	
	Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	

*Prueba exacta de Fisher.

La tabla 5 muestra la presencia de asociación estadística significativa encontrada entre la escala de aireación pulmonar con el estado al egreso, con mayor presencia de pacientes en el grupo de puntaje igual o mayor a 16 puntos y fallecidos.

Tabla 5 - Asociación de escala de aireación pulmonar con estado al egreso

Escala de aireación pulmonar (puntaje bilateral)	Estado al egreso				Total		Ji cuadrado
	Fallecido		Vivo		n	%	
	n	%	n	%			
≥ 16 puntos	45	90,0	35	54,7	80	70,2	< 0,001
< 16 puntos	5	10,0	29	45,3	34	29,8	
Total	50	100,0	64	100,0	114	100,0	



DISCUSIÓN

Rodríguez C y otros⁽²⁵⁾ destacan, entre los hallazgos ecográficos pulmonares de los pacientes con NAC, la presencia de consolidaciones y el patrón de líneas B para un 30,5 % y 34,1 %, respectivamente. A su vez, *Reissig A* y otros⁽²⁶⁾ describen en los pacientes con NAC, los siguientes hallazgos en la ecografía pulmonar: presencia de broncograma aéreo dinámico y estático, áreas necróticas dentro del parénquima pulmonar, y afectación de la línea pleural por la presencia del signo del rasgado y derrame pleural basal. Por otra parte, *Hirschhaut S*⁽²⁰⁾ reconoce al patrón de consolidación como una consecuencia de la ocupación del espacio subpleural, que se caracteriza por presentar una densidad ecogénica similar al hígado, visualización de broncograma aéreo en sus 2 variantes, el signo del rasgado y presencia de atelectasias.

Boccatonda A y otros⁽²⁷⁾ describen que la presencia difusa de múltiple líneas B, la línea pleural irregular, el signo del tejido, el broncograma aéreo dinámico o estático y el derrame pleural; constituyen indicadores ecográficos de diagnóstico de NAC. *Saura LM* y otros,⁽¹⁹⁾ constan que el signo del tejido y el broncograma aéreo dinámico tienen una sensibilidad del 100,0 % y una tasa de falsos positivos del 20,0 % en el diagnóstico de neumonía y destacan que el patrón de consolidación puede concernir a neumonía, atelectasias, o síndrome de distrés respiratorio agudo.

Fong L y otros,⁽¹⁶⁾ en su estudio, encuentran un predominio de la pleura engrosada, la microconsolidación subpleural y el signo de fragmentación al examen ecográfico. Los propios autores describen que el derrame pleural y el signo del rasgado más frecuente en el pulmón izquierdo del sexo femenino, y el signo del tejido y broncograma aéreo dinámico fue más frecuente en el pulmón izquierdo del sexo masculino.

Al comparar los resultados de las investigaciones previamente citadas se constataron hallazgos coincidentes en la evaluación ecográfica pulmonar de los pacientes con NAC. Es válido aclarar que la aplicación de la ecografía pulmonar no va separada del examen físico, sino que también constituye un nuevo pilar para el diagnóstico de los pacientes con enfermedades pleuropulmonares.

Fong L y otros,⁽¹⁶⁾ al evaluar el puntaje total de la escala de aireación pulmonar, comprobaron que la mediana fue de 12,0 puntos en ambos pulmones del sexo femenino con un RIC mayor en el pulmón izquierdo y en el sexo masculino la mediana del pulmón izquierdo fue de 12,5 puntos (RIC= 4,0).



Además, la puntuación global de la escala de aireación pulmonar presentó una mediana de 24,0 puntos (RIC= 7,0).

Por otra parte, *Acosta C* y otros,⁽²⁸⁾ *Silva A* y otros,⁽²⁹⁾ y *Fong L* y otros,⁽³⁰⁾ en sus investigaciones destacan lo importante del seguimiento mediante ecografía pulmonar de la escala de aireación pulmonar en el paciente con enfermedad crítica de origen pulmonar. Los propios autores reconocen que la escala de aireación pulmonar permite reconocer la gravedad del cuadro de insuficiencia respiratoria y valorar la repuesta o no al tratamiento, ya que un descenso en el valor total del puntaje de aireación pulmonar es indicador de un incremento del volumen minuto.

Manivel V y otros⁽²⁴⁾ y *Ríos CA*⁽³¹⁾ describen una clasificación de gravedad para la aplicación de la escala de aireación pulmonar según resultado de la sumatoria de las evaluaciones de los 12 cuadrantes examinados, y que se divide de la siguiente forma: normal (0 punto), leve (1-5 puntos), moderado (6 – 15 puntos) y grave (≥ 16 puntos). También, *Ríos CA*,⁽³¹⁾ refleja que los valores más elevados de puntuación o de peor aireación pulmonar se encontraban en las zonas dependientes de la gravedad; el propio autor expresa que el descenso del puntaje total de la escala de aireación pulmonar corresponde con un incremento en el volumen corriente en el paciente.

El presente estudio presentó coincidencia con lo descrito por *Fong L* y otros;⁽¹⁶⁾ sin embargo, las medianas de la escala de aireación pulmonar descritas en la presente investigación son ligeramente inferiores, este comportamiento se debe a la heterogeneidad en los criterios clínicos – radiológicos para considerar el diagnóstico de NAC grave y a los diferentes agentes microbiológicos causantes de este cuadro clínico.

Al revisar la presencia de asociación de los hallazgos ecográficos pulmonares/estado al egreso y la escala de aireación pulmonar/estado al egreso en pacientes con diagnóstico de NAC grave, en la bibliografía consultada^(16,19, 20,23) no se encontraron puntos de comparación. No por esto dejan de ser importantes los resultados encontrados por el colectivo de autores, los cuales reflejan la gravedad de los hallazgos ecográficos pulmonares en los pacientes con NAC grave.

El presente estudio tiene como limitaciones el diseño transversal, que fue centralizado a un hospital municipal y con una muestra pequeña.



Se concluye que los pacientes con diagnóstico de NAC grave en la evaluación ecográfica pulmonar se caracterizan por: engrosamiento de la línea pleural, microconsolidación subpleural, signo del tejido y derrame pleural; así como la existencia de asociación entre los hallazgos ecográficos pulmonares (pleura engrosada, microconsolidación subpleural, derrame pleural, signo del rasgado y el signo del tejido) y la escala de aireación pulmonar con el estado al egreso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alimi Y, Lansbury L, Leonardi Bee J, Nguyen Van Tam JS. Systematic review of respiratory viral pathogens identified in adults with community-acquired pneumonia in Europe [Internet]. *Journal of Clinical Virology*. 2017; 95(5):26-35. DOI: [10.1016/j.jcv.2017.07.019](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2017.07.019)
2. Kim NE, Lee JH, Chang JH, Lee SH, Ryu YJ. Clinical characteristics and outcomes among older nursing home residents hospitalized with pneumonia [Internet]. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021; 95(4):104394. DOI: [10.1016/j.archger.2021.104394](https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104394)
3. Reddy CB, Nagkumar KP, Bindu MH, Reddy CM. Risk factors of community acquired pneumonia among the elderly population: A study in a semi urban area [Internet]. *IP Indian Journal of Immunology and Respiratory Medicine*. 2021; 6(2):125-9. DOI: [10.18231/j.ijirm.2021.027](https://doi.org/10.18231/j.ijirm.2021.027)
4. Ticona JH, Zaccone VM, McFarlane IM. Community-Acquired Pneumonia: A Focused Review [Internet]. *Am J Med Case Rep*. 2020; 9(1):45-52. DOI: [10.12691/ajmcr-9-1-12](https://doi.org/10.12691/ajmcr-9-1-12)
5. Chen L, Zhou F, Li H, Xing X, Han X, Wang Y, et al. Disease characteristics and management of hospitalised adolescents and adults with community-acquired pneumonia in China: a retrospective multicentre survey [Internet]. *BMJ Open*. 2018; 8(2):e018709. DOI: [10.1136/bmjopen-2017018709](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017018709)
6. Choki S, Adhikari CL, Sonam D, R SC. Burden and outcome of community-acquired pneumonia in adult patients admitted to National Referral Hospital, Bhutan [Internet]. *Bhutan Health J*. 2021; 7(2):1-7. DOI: [10.47811/bhj.122](https://doi.org/10.47811/bhj.122)
7. Teixeira Lopes F, Cysneiros A, Dias A, Durão V, Costa C, Paula F, et al. Intra-hospital mortality for community-acquired pneumonia in mainland Portugal between 2000 and 2009 [Internet]. *Pulmonol*. 2018; 25(2):66-70. DOI: [10.1016/j.pulmoe.2018.06.004](https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2018.06.004)



8. Murphy SL, Kochanek KD, Xu J, Arias E. Mortality in the United States, 2020 [Internet]. NCHS Data Brief. 2021 [acceso: 01/01/2024]; 427:1-8. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db427.pdf>
9. Núrquez Merlán AL, Hernández Oliva M, Ávila Montero I, Díaz García J. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes ingresados con neumonía en cuidados intensivos [Internet]. Medimay. 2021 [acceso: 02/01/2024]; 28(2):179-89. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemmedhab/cmh-2021/cmh212d.pdf>
10. Carmo TA, Brige Ferreira IB, de Menezes RC, Piñeiro Telles G, Otero ML, Arriaga MB, et al. Derivation and validation of a novel severity scoring system for pneumonia at ICU admission [Internet]. Clinical Infectious Diseases. 2020; 72(6):942-9. DOI: [10.1093/cid/ciaa183](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa183)
11. Serrano Ferrer C, Higuera Lucas J, Ruiz García Á, Trascasa Muñoz M, Llorente Ruiz B, López Ramos E, et al. Caracterización de la neumonía adquirida en la comunidad grave en la UCI. Estudio retrospectivo de 2 años [Internet]. Actual Med. 2020; 105(811):1-7. DOI: [10.15568/am.2020.811.or02](https://doi.org/10.15568/am.2020.811.or02)
12. Martin Loeches I, Torres A, Nagavci B, Aliberti S, Antonelli M, Bassetti M, et al. ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia [Internet]. Intensive Care Med. 2023; 49(6):615-32. DOI: [10.1007/s00134-023-07033-8](https://doi.org/10.1007/s00134-023-07033-8)
13. Pan American Health Organization / World Health Organization. Data - Mortality by Cause of Death: level by country [Internet]. PAHO/WHO; 2020. [acceso: 05/01/2024]. Disponible en: <https://www3.paho.org/data/index.php/en/indicators-mortality/mortality-by-cause-of-death-level-by-country.html>
14. Sánchez Padrón G, Bess Constantén S, editores. Anuario estadístico de salud 2021 [Internet]. 50.a ed. La Habana: Ministerio de Salud Pública, Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2022. [acceso: 05/01/2024]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2022/10/Anuario-Estad%20C3%ADstico-de-Salud-2021.-Ed-2022.pdf>
15. De Dios Perera C, López Domínguez A, Rosales D, Rodríguez Sánchez VZ. Morbilidad y mortalidad en pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos de Contra maestre durante un bienio [Internet]. MEDISAN. 2013 [acceso: 05/01/2024]; 17(5):1-11. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v17n5/san02175.pdf>



16. Fong Pantoja L, Dieguez Matamoros EB. Caracterización ecográfica pulmonar de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave [Internet]. En: CIBAMANZ-2023; noviembre de 2023; Manzanillo, Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de Granma. [acceso: 06/01/2024]. Disponible en: <https://cibamanz.sld.cu/index.php/cibamanz/2023/paper/view/177>
17. Cortés JA, Cuervo Maldonado SI, Nocua Báez LC, Valderrama MC, Sánchez EA, Saavedra A, et al. Guía de práctica clínica para el manejo de la neumonía adquirida en la comunidad [Internet]. Rev Fac Med. 2021; 70(2):e93814. DOI: [10.15446/revfacmed.v70n2.93814](https://doi.org/10.15446/revfacmed.v70n2.93814)
18. Rothberg MB. Community-Acquired Pneumonia [Internet]. Ann Intern Med. 2022; 175(4):ITC1-18. DOI: [10.7326/AITC202204190](https://doi.org/10.7326/AITC202204190)
19. Saura Cuesta LM, Borroto Pérez Y, Aguila Carbelo M. Ecografía pulmonar en la evaluación del paciente crítico [Internet]. Mediceletrónica. 2023 [acceso: 07/01/2024]; 27(1):1-22. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1029-30432023000100020&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Hirschhaut Schor E. Efectividad del uso de un manual de ecografía pulmonar [Internet]. [Tesis de doctorado]. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Coordinación de Estudios de Postgrado, Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”; 2022. [acceso: 07/01/2024]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/22090/1/elizabethhirschhaut_finalpublicacion.pdf
21. Kameda T, Mizuma Y, Taniguchi H, Fujita M, Taniguchi N. Point of care lung ultrasound for the assessment of pneumonia: a narrative review in the COVID-19 [Internet]. J Med Ultrason. 2021; 48(1):31-43. DOI: [10.1007/s10396-020-01074-y](https://doi.org/10.1007/s10396-020-01074-y)
22. Meli M, Spicuzza L, Comella M, La Spina M, Trobia GL, Parisi GF, et al. The Role of Ultrasound in the Diagnosis of Pulmonary Infection Caused by Intracellular, Fungal Pathogens and Mycobacteria: A Systematic Review [Internet]. Diagnostics. 2023; 13(9): 1612. DOI: [10.3390/diagnostics13091612](https://doi.org/10.3390/diagnostics13091612)
23. Ñique Morales FA. Validez del ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad [Internet]. [Tesis de especialidad]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana, Escuela Profesional de Medicina Humana; 2021. [acceso: 08/01/2024]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7578>



24. Manivel V, Lesnewski A, Shamim S, Carbonatto G, Govindan T. CLUE: COVID-19 lung ultrasound in emergency department [Internet]. *Emerg Med Australas*. 2020; 32(4):694-6. DOI: [10.1111/1742-6723.13546](https://doi.org/10.1111/1742-6723.13546)
25. Rodríguez Contreras FJ, Calvo Cebrián A, Díaz Lázaro J, Cruz Arnés M, León Vázquez F, Lobón Agúndez CM, et al. Lung Ultrasound Performed by Primary Care Physicians for Clinically Suspected Community-Acquired Pneumonia: A Multicenter Prospective Study [Internet]. *Ann Fam Med*. 2022; 20(3):227-36. DOI: [10.1370/afm.2796](https://doi.org/10.1370/afm.2796)
26. Reissig A, Copetti R. Lung Ultrasound in Community-Acquired Pneumonia and in Interstitial Lung Diseases. *Respiration* [Internet]. 2014; 87(3):179-89. DOI: [10.1159/000357449](https://doi.org/10.1159/000357449)
27. Bocatonda A, Cocco G, D'Ardes D, Delli Pizzi A, Vidili G, De Molo C, et al. Infectious Pneumonia and Lung Ultrasound: A Review [Internet]. *J Clin Med*. 2023; 12(4): 1402. DOI: [10.3390/jcm12041402](https://doi.org/10.3390/jcm12041402)
28. Acosta CM, Acosta AI, Tusman G. Ultrasonido pulmonar en el manejo del paciente crítico. Conceptos básicos y aplicación clínica [Internet]. *Rev Chil Anest*. 2020; 49(3):640-67. DOI: [10.25237/revchilanestv49n05-08](https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n05-08)
29. Silva Gutiérrez A, Hernández A, Navarrete P. Ultrasonografía Torácica en Cuidados Críticos. [Internet]. *Rev Chil Med Intensiv*. 2022 [acceso: 10/01/2024]; 37(1):12-21. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Alexis-Silva-Gutierrez/publication/365287751_ARTICULO_DE_REVISION_Thoracic_Ultrasonography_Evaluacion_in_Critical_Care/links/636d282054eb5f547cbf0619/ARTICULO-DE-REVISION-Thoracic-Ultrasonography-Evaluation-in-Critical-Care.pdf
30. Fong Pantoja L, Dieguez Matamoros EB. Ecografía pulmonar y neumonitis por aspiración de queroseno. [Internet]. *Rev Cuba Med Mil*. 2023 [acceso: 10/01/2024]; 52(1): 02302191. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/2191>
31. Ríos Ramírez CA. Evaluación ultrasonográfica de la aireación pulmonar y su comportamiento con la maniobra de reclutamiento alveolar en el paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo severo secundario a COVID-19 en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Las Américas [Internet]. [Tesis de especialidad]. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México,



Facultad de Medicina, Coordinación de Investigación y Estudios Avanzados, Departamento de Estudios Avanzados, Coordinación de la Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Departamento de Evaluación Profesional; 2021. [acceso: 12/01/2024]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110814>

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Información financiera

No recibieron financiación para la realización de este trabajo.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Curación de datos: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Análisis formal: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.*

Investigación: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Metodología: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.*

Administración de proyecto: *Luis Fong Pantoja.*

Recursos: *Luis Fong Pantoja, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Supervisión: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Validación: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.*

Visualización: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.*

Redacción – preparación del borrador original: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Redacción – revisión y edición: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*



Disponibilidad de datos

Archivo complementario: Base de datos de investigación. IBMM SPSS v.26.