



Ecografía pulmonar y predicción de mortalidad en pacientes con neumonía grave adquirida en la comunidad

Lung ultrasound and prediction of mortality in patients 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>

Francisco Alberto Sánchez Licea¹ <https://orcid.org/0000-0002-0348-2223>

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

María Elena Suárez Bazan¹ <https://orcid.org/0009-0003-0752-2004>

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

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

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

RESUMEN

Introducción: La ecografía pulmonar es una técnica alternativa de diagnóstico, que se emplea para la toma de decisiones en el punto de atención.

Objetivo: Identificar los hallazgos ecográficos pulmonares que actúan como factores pronósticos de mortalidad en pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad, tratados con ventilación invasiva.

Métodos: Se realizó un estudio observacional analítico, de casos y controles, desde el 1^{ro} de enero de 2019 hasta el 30 de octubre de 2023 en el Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”. Se seleccionó por muestreo aleatorio simple una muestra de 240 pacientes (80 casos y 160 controles). El análisis multivariado se realizó con un modelo de regresión logística binaria, con



selección paso a paso hacia atrás con razón de verosimilitud para evaluar si las variables independientes contribuyen a la mortalidad. El estado al egreso se consideró como variable dependiente y como variables independientes se consideraron el derrame pleural bilateral, la pleura engrosada bilateral y la escala de aireación pulmonar.

Resultados: El derrame pleural bilateral y la pleura engrosada bilateral estuvieron presente en el 18,3 % y 35,4 % de los pacientes; con una mediana para la escala de aireación pulmonar de 18,0 puntos. Los factores pronósticos de mortalidad identificados fueron la presencia de derrame pleural bilateral con un *odds ratio* (OR)= 5,1 y la escala de aireación pulmonar ≥ 20 puntos con un OR= 3,6.

Conclusiones: La presencia de derrame pleura bilateral y la escala de aireación pulmonar ≥ 20 puntos son factores pronósticos de mortalidad.

Palabras clave: diagnóstico por imagen; mortalidad; neumonía; respiración artificial; ultrasonografía.

ABSTRACT

Introduction: Lung ultrasound is presented as an alternative diagnostic technique used in decision making at the point of care.

Objective: To identify pulmonary ultrasound findings that constitute prognostic factors for mortality in patients diagnosed with severe community-acquired pneumonia treated with invasive ventilation.

Methods: An analytical, observational, case-control study was conducted from January 1, 2019, to October 30, 2023, at the Orlando Pantoja Tamayo General Teaching Hospital. A sample of 240 patients (80 cases and 160 controls) was selected by simple random sampling. A multivariate analysis was performed with a binary logistic regression model, with backward stepwise selection with likelihood ratio to assess whether independent variables contribute to mortality. Discharge status was considered as the dependent variable, and bilateral pleural effusion, bilateral thickened pleura, and pulmonary aeration scale were considered as independent variables.



Results: bilateral pleura effusion and bilateral thickened pleura was present in 18.3 % and 35.4 % of patients; with a median for the pulmonary aeration scale of 18 points. The identified prognostic factors for mortality were the presence of bilateral pleural effusion with an odds ratio (OR)=5.1 and the pulmonary aeration scale ≥ 20 points with an OR=3.6.

Conclusions: It is concluded that the presence of bilateral pleural effusion and a pulmonary aeration score ≥ 20 points are prognostic factors for mortality.

Keywords: artificial breathing; diagnostic imaging; mortality; pneumonia; ultrasonography.

Recibido: 10/02/2025

Aprobado: 28/07/2025

INTRODUCCIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es causa líder de morbilidad y mortalidad en el mundo. Constituye una de las principales causas de admisión hospitalaria y la principal causa de ingreso y mortalidad de origen infeccioso; con una incidencia y prevalencia variable que depende de las condiciones sociales, económicas, biológicas y espirituales en las que se desarrolla la vida del paciente.^(1,2)

En Cuba, desde el año 1995 se encuentra ubicada dentro de las primeras 5 causas de muerte, en el año 2022 se reconoció a la neumonía como la tercera causa de muerte a nivel nacional. En el año 2023 se reportó una tasa de mortalidad, en pacientes con neumonía, de 89,8 casos por cada 100 000 habitantes con una mayor afectación del sexo masculino y de pacientes mayores a 60 años; en la provincia de Santiago de Cuba la tasa de mortalidad fue de 93,0 casos por cada 100 000 habitantes.^(3,4)

El diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) se establece mediante la realización de radiografías de tórax o tomografías computarizadas, estas últimas consideradas el



patrón de oro. Ambas técnicas presentan el inconveniente de exponer al paciente a altas dosis de radiación, además está el costo y la disponibilidad.⁽¹⁾

Por otra parte, la ecografía pulmonar (EP) se presenta como una técnica alternativa de diagnóstico por imágenes en los pacientes con NAC, que tiene entre sus ventajas la ausencia de radiaciones, bajo costos en su empleo y alta disponibilidad, además de poder ser empleada en la cabecera de la cama del paciente y permitir la toma de decisiones en el punto de atención sin la necesidad de traslado del paciente, lo cual adquiere mayor importancia en los pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad (N_{grave}AC) tratados con ventilación invasiva (VI).^(1,5,6)

Por esta razón, el presente estudio tiene como objetivo identificar los hallazgos ecográficos pulmonares que actúan como factores pronósticos de mortalidad en los pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad tratados con ventilación invasiva.

MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio observacional analítico, de casos y controles,⁽⁷⁾ durante el período comprendido entre 1^o de enero de 2019 y el 30 de octubre de 2023, en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y de emergencias (UCIE) del Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”, del municipio Contramaestre, provincia Santiago de Cuba.

Sujetos

La población estuvo definida por 297 pacientes ingresados en la UCI y en la UCIE del hospital mencionado; con diagnóstico de N_{grave}AC según definición de la guía de NAC del 2007 de la *Infectious Disease Society of America/American Thoracic Society*,⁽⁸⁾ que además cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: tratados con VI y mayores de 18 años.

Criterios de exclusión: pacientes positivos a la COVID – 19, pacientes gestantes, neumonía adquirida en el hospital sobreañadida, pacientes en estado terminal (pacientes con diagnóstico de



insuficiencia renal crónica grado V, insuficiencia cardíaca con fracción de eyección $< 20,0$ %, cáncer con metástasis múltiples) y datos incompletos.

La participación de los pacientes en el estudio se llevó a cabo mediante muestreo aleatorio simple de una población de 297 pacientes (104 fallecidos y 193 supervivientes). Los casos correspondieron a los pacientes que fallecieron, mientras que los controles fueron los pacientes supervivientes. Ambos grupos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la investigación.

El tamaño de la muestra se determinó mediante el programa estadístico de Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados (EPIDAT) 3.1 para Windows. Para su estimación se consideraron los parámetros siguientes: nivel de confianza al 95,0 %, potencia del 80,0 %, riesgo en casos expuestos 51,0 %, riesgo en controles expuestos 34,2 %, *odds ratio* (OR) a detectar 2,0, número de controles por caso 2. Con estas características se calculó una muestra de desarrollo de 240 pacientes (casos: 80 pacientes y controles: 160 pacientes).

Variables

Evaluadas al momento del comienzo de la VI en los pacientes con N_{graveAC} .

- Derrame pleural bilateral: presencia de líquido detectado por examen ecográfico, caracterizado por la presencia de una zona de imagen anecoica o hipoecoica, limitada por el diafragma, el pulmón colapsado y la pared torácica; hallazgo presente en ambos hemitórax.⁽³⁾
- Pleura engrosada bilateral: aumento del grosor de la línea pleural de forma focal o multifocal caracterizado por grosor de la línea pleural ≥ 3 mm; hallazgo presente en ambos hemitórax.⁽³⁾
- Escala de aireación pulmonar (A-BBC): herramienta empleada para evaluar la cantidad de aire en los pulmones y detectar los cambios en la ventilación alveolar, a través de la valoración del contenido del parénquima pulmonar.⁽³⁾



Procedimientos

Los datos primarios se obtuvieron de la historia clínica. Dos investigadores obtuvieron y midieron por separado las variables evaluadas para garantizar la fiabilidad. Los resultados se introdujeron en una hoja de cálculo para su recopilación y después se trasladaron a una base de datos en el programa SPSS v. 26.0 para Windows. Para el examen ecográfico pulmonar se empleó un ultrasonido *Samsung SonoAce x6*, certificado por el comité de calidad de la institución según los protocolos establecidos. Se empleó la metodología de ecografía pulmonar de evaluación de 6 cuadrantes por hemitórax, descrita por *Hirschhaut Schor E.*⁽⁹⁾

Procesamiento

Para las variables cualitativas se determinaron las frecuencias absolutas y porcentajes. Para la variable cuantitativa se obtuvo la mediana y el rango intercuartil (RIC). Para la comparación de entre los casos y controles, se calculó la prueba de *ji* cuadrado de Pearson (de homogeneidad) para las variables cualitativas. Para la variable cuantitativa discreta se aplicó la prueba de U de Mann - Whitney. Para cada variable se probó la hipótesis nula de su distribución era igual en ambos grupos. Además, se implementó el coeficiente de contingencia y el coeficiente Eta cuadrado para determinar la fuerza de asociación de las variables cualitativas y cuantitativas, con el estado al egreso (casos y controles). Los valores cercanos a 0 hablan de independencia y los valores cercanos a 1 hablan de asociación perfecta.

Para identificar los factores pronósticos de mortalidad se realizó un análisis multivariado con un modelo de regresión logística binaria, con selección paso a paso hacia atrás con razón de verosimilitud, para evaluar si las variables independientes contribuyen a la mortalidad y eliminar posibles variables confusoras. Se consideró al estado al egreso como variable dependiente (0 - fallecido y 1 - vivo). Como posibles factores predictivos se incluyeron en el estudio aquellas variables con coeficientes β distintos de cero, en las que el *odds ratio* (OR) fuera $\geq 2,0$. De esta manera, se evaluó la influencia independiente de cada variable en la probabilidad de desarrollar el fracaso, al tiempo que se controlaban todas las demás.

En el estudio se utilizó el programa SPSS v. 26.0 para Windows para el análisis estadístico.



La variable cuantitativa discreta, se categorizó antes de incluirla en el modelo de regresión logística a partir del empleo del punto de corte óptimo obtenido de la evaluación de la variable en la curva operativa receptor (ROC) y del área bajo la curva ROC (AUROC).

Control de sesgos:

- Se controló el sesgo de selección: todos los pacientes estuvieron hospitalizados o se recibieron en emergencias, los criterios de definición de la población de estudio se establecieron.
- Sesgo de información: los sesgos dependientes del personal que atendía a los pacientes se minimizaron mediante el uso de una planilla de recolección de datos, en la cual se precisaba de forma explícita el momento y tipo de dato a recoger.
- Sesgo de confusión: se aplicó la técnica de análisis multivariado.

Aspectos bioéticos

La investigación se realizó con la autorización previa del consejo científico y de la dirección del centro. Este estudio se ajustó a la Declaración de Helsinki⁽¹⁰⁾ de la Asociación Médica Mundial. Además, se garantizó la confidencialidad de la información obtenida, la cual fue utilizada exclusivamente por el equipo de investigación.

RESULTADOS

En la tabla 1 se puede observar que, existieron diferencias estadísticas significativas en la comparación de los grupos del estado al egreso según las variables derrame pleural bilateral, pleura engrosada bilateral y la A-BBC; en el caso de la A-BBC los valores más altos de puntuación se encontraron en el grupo de pacientes fallecidos. Estos hallazgos permiten reconocer una mayor gravedad del cuadro infeccioso respiratorio bajo entre los pacientes fallecidos y por ende un peor resultado final.



Tabla 1 - Características generales de los pacientes con neumonía grave adquirida en la comunidad tratados con ventilación invasiva según estado al egreso

Variables	Estado al egreso				Total		X ²	CC	
	Fallecido (n= 80)		Vivo (n= 160)						
	n	%	N	%	n	%			
Variables cualitativas									
Derrame pleural bilateral	Sí	33	41,3	11	6,9	44	18,3	< 0,001	0,386
	No	47	58,7	149	93,1	196	81,7		
Pleural engrosada bilateral	Sí	47	58,7	38	23,8	85	35,4	< 0,001	0,326
	No	33	41,3	122	76,2	155	64,6		
Variable cuantitativa									
		Mediana	RIC	Mediana	RIC	Mediana	RIC	UMW	E
A-BBC (puntos)*		23,0	6,0	16,0	7,0	18,0	9,0	< 0,001	0,144
*AUROC= 0,731; desviación del error= 0,0033; p< 0,001; intervalo de confianza 95,0 %: límite inferior=0,667 y límite superior= 0,795; punto de corte: 20 puntos									

X²: Ji – cuadrado de homogeneidad; CC: coeficiente de contingencia; A-BBC: escala de aireación pulmonar; RIC: rango intercuartil; UMW: prueba de U de Mann - Whitney; E: coeficiente Eta cuadrado; AUROC: área bajo la curva operativa del receptor.

El modelo de regresión logística fue significativo, X² (3, N= 240)= 67,364, p< 0,001, lo cual indica pudo distinguir entre los pacientes con diagnóstico de N_{grave}AC tratados con VI fallecieron y no. Como se muestra en la tabla 2, 2 de las 3 variables independientes hicieron una contribución estadística significativa al modelo. El predictor más fuerte de mortalidad fue la presencia de derrame pleural bilateral, OR= 5,1 y al controlar todos los demás factores en el modelo los pacientes con diagnóstico de N_{grave}AC tratados con VI tenían 5 veces más probabilidades de fallecer.



Tabla 2 - Identificación de los hallazgos ecográficos pulmonares predictores de mortalidad en pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad tratados con ventilación invasiva

Variables	β^*	EE	Wald [∞]	gl	Sig.	Exp (β)	IC 95,0 % EXP (B)	
							Inf.	Sup.
Derrame pleural bilateral presente	1,629	0,417	15,280	1	< 0,001	5,101	2,253	11,547
Pleura engrosada bilateral presente	0,683	0,350	3,799	1	0,051	1,980	0,996	3,935
A-BBC \geq 20 puntos	1,294	0,348	13,804	1	< 0,001	3,647	1,843	7,218
Constante	-1,680	0,395	18,121	1	< 0,001	0,186		

*Coeficientes estimados del modelo que expresa la probabilidad de enfermar en función de las variables; [∞]Coeficientes estandarizados;

EE: error estándar; gl: grados de libertad; Sig.: significación; Exp(β): *odds ratio*; IC 95,0 %: intervalo de confianza del 95,0 %;

Inf.: inferior; Sup.: superior; A-BBC: escala de aireación pulmonar.

DISCUSIÓN

Fong Pantoja L y otros,⁽³⁾ en su investigación de las características ecográficas de pacientes con N_{graveAC} reportan que la pleura engrosada bilateral y el derrame pleural bilateral estuvo presente en el 39,5 % y en el 18,4 % de los pacientes; y una mediana bilateral para la A-BBC de 19,0 puntos. En otra investigación sobre la N_{graveAC} , *Fong Pantoja L* y otros⁽¹¹⁾ constatan la pleura bilateral engrosada y el derrame pleural en el 33,3 % y 39,2 % de los casos evaluados; con una mediana bilateral para la A-BBC de 24,0 puntos.

Lichter Y y otros,⁽¹²⁾ realizan una investigación con el objetivo de describir los hallazgos de la EP en pacientes con la COVID – 19 y su asociación con el curso clínico y resultados finales. En este estudio describen una mediana de 15,0 puntos (RIC: 13,0), la pleural engrosada y el derrame pleural estuvo presente en el 83,0 % y en el 14,0 % de los pacientes. A su vez, *Lee LN* y otros⁽¹³⁾ en su investigación de los factores de riesgos y mortalidad de la NAC producida por *Staphylococcus aureus*, constatan que el derrame pleural estuvo presente en el 48,0 % de los pacientes atendidos. Al analizar las investigaciones citadas, se constata que el derrame pleural y el engrosamiento pleural constituyen hallazgos frecuentes en la N_{graveAC} . Resultados similares reportan las investigaciones de *Fong Pantoja L* y otros.^(3,11) Por otra parte las investigaciones de *Lichter Y* y



otros⁽¹²⁾ y *Lee LN* y otros⁽¹³⁾ identifican que un mayor porcentaje de pacientes afectados presentaba derrame pleural y pleura engrosada bilateral.

La mediana en la puntuación de la A-BBC fue inferior en la investigación de *Lichter Y* y otros⁽¹²⁾ y superior en la investigación de *Fong Pantoja L* y otros.⁽¹¹⁾ Estas diferencias detectadas en la investigaciones citadas^(3,11,12,13) se deben en lo fundamental en las diferencias de las características de la población definidas, el valor inferior de la A-BBC en la investigación de *Lichter Y* y otros⁽¹²⁾ es secundario a los diferentes mecanismos fisiopatológicos implicados en el desarrollo de la COVID – 19 que implican una mayor gravedad del cuadro clínico de la insuficiencia respiratoria. *Han X* y otros,⁽¹⁴⁾ en su investigación exploran los factores de riesgo para el fracaso clínico en el paciente adulto mayor con diagnóstico de NAC, describen que el derrame pleural luego del análisis de regresión logística es un factor independiente para el desarrollo del fracaso clínico con un OR= 1,6 (IC 95,0 %: 1,1 – 2,2). Además, *Sakakibara T* y otros⁽⁵⁾ implementan una investigación para desarrollar y validar un nuevo sistema de predicción de eventos adversos en pacientes con NAC, en la que identifican al derrame pleural como un predictor independiente de eventos adversos con un valor de OR= 1,6 (IC 95,0 %: 1,1 – 2,3).

Al comparar con las investigaciones de *Han X* y otros⁽¹⁴⁾ y *Sakakibara T* y otros,⁽⁵⁾ en la presente investigación se obtuvieron resultados similares al constatar la presencia del derrame pleural como factor independiente que contribuye al aumento de la mortalidad en pacientes con NgraveAC tratados con VI. La influencia del derrame pleural en la aparición de mortalidad en pacientes con NgraveAC tratados con VI se debe a su capacidad de producir disfunción diafragmática, aumento de la resistencia de la vía aérea y disminución de la *compliance* pulmonar determinada por el volumen del derrame pleural.

Ji L y otros,⁽¹⁵⁾ con el objetivo de identificar el valor pronóstico de la A-BBC en pacientes con la COVID-19 dirigen una investigación con la aplicación de un modelo de regresión logística de Cox. Los autores constatan para el desarrollo de eventos adversos un *hazard ratio* (HR)= 1,05 (IC 95,0 %: 1,02 – 1,08) o un HR= 10,7 (IC 95,0 %: 2,7 – 42,0) según fuera tratada como una variable cuantitativa o variable categórica. Además, identifican un punto de corte mayor a 12 puntos para el desarrollo de efectos adversos con una sensibilidad de 90,5 % y especificidad de 91,9 %.



A su vez, *Sun Z* y otros⁽¹⁶⁾ realizan una investigación con el objetivo de conocer el valor de la A-BBC en la predicción de mortalidad del paciente con COVID – 19. Los autores identifican un AUROC de 0,936 y un punto de corte de 15 puntos (sensibilidad=92,9 %; especificidad=85,3 %); en el análisis de regresión logística de Cox identificaron a la A-BBC como un predictor independiente de mortalidad con un valor de HR= 1,08 (IC 95,0 %: 1,01 – 1,16).

Por otra parte, *Wang D* y otros⁽¹⁷⁾ realizan una revisión sistemática para evaluar el valor de la A-BBC al momento del ingreso en el riesgo de mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Los autores comprueban que los valores más elevados de la A-BBC se encuentran en los pacientes fallecidos, con un *odds ratio* (OR)= 1,44 (IC 95,0 %: 1,14 – 1,81) para la mortalidad intrahospitalaria hasta los 30 días de admisión.

Así mismo, *Lichter Y* y otros⁽¹²⁾ identifican los 18,0 puntos como el valor de corte óptimo con una sensibilidad de 62,0 % y especificidad del 74,0 %, y un HR= 1,12 (IC 95,0 %: 1,05 – 1,20) para el diagnóstico de mortalidad y necesidad de VI. También, *Yang Y* y otros⁽¹⁸⁾ desarrollan una investigación con el propósito de dilucidar el significado pronóstico de la A-BBC en la predicción de mortalidad de los pacientes con diagnóstico de SDRA, al aplicar el análisis de regresión logística de Cox los autores constatan un HR= 1,2 (IC 95,0 %: 1,1 – 1,4).

Al analizar el comportamiento de la A-BBC como predictor independiente de mortalidad, en las investigaciones citadas^(12,15,16,17,18) se constató un comportamiento similar al descrito en la presente investigación. El valor de la A-BBC en la evaluación del paciente con N_{grave}AC tratado con VI está relacionado con su capacidad para hacer una evaluación del contenido del aire alveolar de forma dinámica y continua, permite conocer en tiempo real cuan comprometida se encuentra la ventilación alveolar y la hematosis.

El presente estudio tiene como limitación el haberse realizado de manera centralizada en un hospital municipal, lo que pudiera afectar la generalización de los resultados.

Se concluye que los hallazgos ecográficos pulmonares que constituyen factores pronósticos de mortalidad en los pacientes con diagnóstico de N_{grave}AC tratados con VI son la presencia de derrame pleura bilateral y una puntuación de A-BBC ≥ 20 puntos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Strøm JJ, Haugen PS, Hansen MP, Graumann O, Jensen MBB, Aakjær Andersen C. Accuracy of lung ultrasonography in the hands of non-imaging specialists to diagnose and assess the severity of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review [Internet]. *BMJ Open*. 2020; 10(6):e036067. DOI: [10.1136/bmjopen-2019-036067](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036067)
2. Fong Pantoja L, Guzmán Pérez N, Dieguez Matamoros EB. Características clínico-epidemiológicas de pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad [Internet]. *Rev Inf Científica*. 2024; 103(0):4609. DOI: [10.5281/zenodo.11122628](https://doi.org/10.5281/zenodo.11122628)
3. Fong Pantoja L, Guzmán Pérez N, Dieguez Matamoros EB. Características ecográficas del pulmón en pacientes con diagnóstico de neumonía grave adquirida en la comunidad [Internet]. *Rev Cuba Med Mil*. 2024 [acceso: 12/12/2024]; 53(3):e38124. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/38124>
4. Guerra Izquierdo J, Sánchez Sordo E, Alonso Expósito I, Martínez Morales MA, Pérez Leyva ME, Ruiz Beruvides MR, et al, editores. Anuario estadístico de salud 2023 [Internet]. 52^{da} ed. La Habana: Ministerio de Salud Pública, Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2024. [acceso: 12/12/2024]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2024/09/Anuario-Statistico-de-Salud-2023-EDICION-2024.pdf>
5. Sakakibara T, Shindo Y, Kobayashi D, Sano M, Okumura J, Murakami Y, et al. A prediction rule for severe adverse events in all inpatients with community-acquired pneumonia: a multicenter observational study [Internet]. *BMC Pulm Med*. 2022; 22(1):34. DOI: [10.1186/s12890-022-01819-0](https://doi.org/10.1186/s12890-022-01819-0)
6. Martínez Molina JA, Martínez González MÁ, Vives Santacana M, Gonzalez Delgado AD, Reviejo Jaka K, Monedero P. Comparación diagnóstica de la ecografía pulmonar abreviada a pie de cama y la radiografía de tórax en la unidad de cuidados intensivos [Internet]. *An Sist Sanit Navar*. 2024; 47(3):e1088. DOI: [10.23938/ASSN.1088](https://doi.org/10.23938/ASSN.1088)



7. Bayerre Veá HD, Olivia Pérez M, Horsford Saing R, Ranero Aparicio V, Coutin Marie G, Díaz Llanes G. Metodología de la Investigación en APS. Cuba, La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004.
8. 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)
9. 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: 18/12/2024]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/22090/1/elizabethhirschhaut_finalpublicacion.pdf
10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants [Internet]. JAMA. 2024; 2024(0):1-4. DOI: [10.1001/jama.2024.21972](https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972)
11. Fong Pantoja L, Dieguez Matamoros EB. Caracterización ecográfica pulmonar de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave [Internet]. En: CIBAMANZ-2023; 2023; Manzanillo, Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de Granma. [acceso: 18/12/2024]. Disponible en: <https://cibamanz.sld.cu/index.php/cibamanz/2023/paper/view/177>
12. Lichter Y, Topilsky Y, Taieb P, Banai A, Hochstadt A, Merdler I, et al. Lung ultrasound predicts clinical course and outcomes in COVID-19 patients [Internet]. Intensive Care Med. 2020; 46(10):1873-83. DOI: [10.1007/s00134-020-06212-1](https://doi.org/10.1007/s00134-020-06212-1)
13. Lee LN, Chou WR, Wang JY, Kuo YL, Chang CY, Lee YC, et al. Characteristics and local risk factors of community-acquired and health-care-associated Staphylococcus aureus pneumonia [Internet]. Sci Rep. 2022; 12(1):18670. DOI: [10.1038/s41598-022-23246-1](https://doi.org/10.1038/s41598-022-23246-1)
14. Han X, Liu X, Chen L, Wang Y, Li H, Zhou F, et al. Disease burden and prognostic factors for clinical failure in elderly community acquired pneumonia patients [Internet]. BMC Infect Dis. 2020; 20(0): 668. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05362-3>



15. Ji L, Cao C, Gao Y, Zhang W, Xie Y, Duan Y, et al. Prognostic value of bedside lung ultrasound score in patients with COVID-19 [Internet]. Crit Care. 2020; 24(1):700. DOI: [10.1186/s13054-020-03416-1](https://doi.org/10.1186/s13054-020-03416-1)
16. Sun Z, Zhang Z, Liu J, Song Y, Qiao S, Duan Y, et al. Lung ultrasound score as a predictor of mortality in patients with COVID-19 [Internet]. Front Cardiovasc Med. 2021; 8(2021):633539. DOI: [10.3389/fcvm.2021.633539](https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.633539)
17. Wang D, Qi Y. Lung ultrasound score and in-hospital mortality of adults with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis [Internet]. BMC Pulm Med. 2024; 24(1):62. DOI: [10.1186/s12890-023-02826-5](https://doi.org/10.1186/s12890-023-02826-5)
18. Yang Y, Wang Y, Zhu G, Xu S, Liu J, Tang Z. Developing a predictive nomogram for mortality in patients with extrapulmonary acute respiratory distress syndrome: the prognostic value of serum soluble thrombomodulin, lung ultrasound score, and lactate [Internet]. Front Pharmacol. 2024; 15(2024):1407825. DOI: [10.3389/fphar.2024.1407825](https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1407825)

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Información financiera

No se recibió financiación para la realización de este trabajo.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros, María Elena Suárez Bazan.*

Curación de datos: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.*

Análisis formal: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

Adquisición de fondos: *Luis Fong Pantoja, Elizabeth Bárbara Dieguez Matamoros.*

Investigación: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, María Elena Suárez Bazan.*



Metodología: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

Administración del proyecto: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

Recursos materiales: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, María Elena Suárez Bazan.*

Software: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, María Elena Suárez Bazan.*

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

Validación: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

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

Redacción – borrador – original: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

Redacción – edición: *Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Francisco Alberto Sánchez Licea.*

Disponibilidad de datos

Estos datos de investigación son confidenciales de acuerdo con los acuerdos y regulaciones de confidencialidad aplicables y, por lo tanto, no se pueden mostrar ni compartir. Los datos se almacenan de forma segura en el Servicio de Terapia Intensiva del Hospital General Docente Orlando Pantoja Tamayo. El acceso a estos datos requiere la debida autorización. Si tiene alguna pregunta o necesita más información, comuníquese con Dr. Luis Fong Pantoja (luisfong87@nauta.cu).