

## Utilidad del ultrasonido pulmonar en pacientes con neumonía en un servicio de medicina interna

Marcos Eduardo Vives Talavera  0009-0004-0700-7341, Salvatore Verlezza  0009-0008-8234-614X

Recibido: 18 de mayo de 2025

Aceptado: 30 de mayo de 2025

### Resumen

**Objetivo:** analizar la utilidad del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico y seguimiento de la neumonía adquirida en la comunidad. **Método:** estudio prospectivo, observacional y descriptivo en el servicio de Medicina Interna del hospital General del Oeste "Dr. José Gregorio Hernández", entre mayo y octubre de 2024. Se evaluó clínicamente, Rx de tórax, hemograma y ultrasonido pulmonar en tres oportunidades: ingreso, 72 horas, y 7-14 días. **Tratamiento estadístico:** calculó el promedio y la desviación estándar de las variables cuantitativas, y porcentajes para las variables cualitativas. Se realizó análisis por medio de estadística descriptiva. **Resultados:** 28 pacientes con edad promedio de  $62 \pm DE 21.005$  años, 50% por sexo. En el 1er tiempo 100% tuvo leucocitosis y 78% neutrofilia con 100% de Rx d tórax patológico, el ultrasonido pulmonar también se encontró patológico en el 100% y los hallazgos mas frecuentes fueron condensación en el 82.1% y derrame pleural en el 25%. En el 2º tiempo 57.1% presentaba leucocitosis 53.6% neutrofilia, el eco mejoró. En el 3er tiempo la Rx se mantenía igual y ya no existían cambios compatibles con NAC por eco, pero se mantuvo derrame pleural 11.8%. El índice de aireación fue diferente hacia normalidad entre el momento 1 y el 3 de la investigación. **Conclusión:** el eco pulmonar fue superior a la radiología, com-

plementada por los hallazgos hematológicos

**Palabras clave:** ultrasonido pulmonar; neumonía; hallazgos clínicos; paraclínicos y radiológicos.

**The Usefulness of lung ultra sound in hospitalized patients with pneumonia in an internal medicine service.**

Marcos Eduardo Vives Talavera, Salvatore Verlezza

### Abstract

**Objective:** To analyze the efficacy of pulmonary ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. **Method:** prospective, observational and analytical study in the Internal Medicine service of the General Hospital of the West "Dr. José Gregorio Hernández", between May and October 2024. Chest X-ray, blood count, and pulmonary ultrasound were clinically evaluated at three time points: admission, 72 hours, and 7-14 days. **Statistical treatment:** they will calculate the mean and standard deviation of the quantitative variables, and percentages for the qualitative variables. Analysis was performed using descriptive statistics. Results: 28 patients with a mean age of  $62 \pm 21,005$  years, 50% by sex. In the 1st time, 100% had leukocytosis and 78% neutrophilia with 100% of pathological chest X-ray, pulmonary ultrasound was also found pathological in 100% and the most frequent findings were condensation in 82.1% and pleural effusion in 25%. In the 2nd time, 57.1% had leukocytosis, 53.6% neutrophilia, the echo improved. In the 3rd time, the X-ray remained the same and there were no longer

\* Servicio de Medicina Interna, Hospital General del Oeste Médico Internista  
\* Correo: verlezza@gmail.com

## UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

any changes compatible with NAC due to echo, but pleural effusion remained 11.8%. The aeration index was different towards normal between time 1 and 3 of the study. It is concluded that pulmonary echo was superior to radiology and complemented by hematological findings

**Key words:** lung ultrasound; pneumonia; clinical; paraclinical and radiological findings.

### Introducción

La neumonía, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es una infección aguda que afecta a los pulmones, y es responsable de una morbilidad y mortalidad significativas en los pacientes. Está asociada con mortalidad temprana y tardía y, asimismo, con las mayores tasas de eventos cardiovasculares.<sup>1,2,3</sup> La Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) se define como una infección pulmonar aguda que se presenta en un paciente sin exposición reciente a la atención médica.<sup>2</sup> Es una de las razones más habituales de las visitas al departamento de emergencias y las admisiones en el hospital.<sup>4,5</sup>

La incidencia global de neumonía en los países desarrollados es elevada y es importante en los adultos mayores.<sup>6</sup> En Venezuela según los últimos datos de OMS publicados de 2020 las muertes causadas por Influenza y neumonía en Venezuela llegó a 7.188 (4,56 % de todas las muertes) y la tasa de mortalidad por edad es de 26,48 por 100,000 de población.<sup>7</sup>

La NAC se encuentra asociada a altas tasas de incidencia (dependiendo de la zona geográfica estudiada) de mortalidad, y de hospitalización.<sup>8,9,10</sup> Estas tasas además se ven muy influenciadas por el sexo, la edad y las comorbilidades crónicas.<sup>11</sup> El diagnóstico requiere cultivos de expectoración, detección de antígenos, pruebas rápidas y amplificación de ácidos nucleico, todo esto de diversas etiologías y métodos de imágenes.<sup>12,13</sup>

La incidencia oscila entre 2-15 casos/1.000 habitantes/año, siendo la EAC responsable de la mayoría de los casos de sepsis y shock séptico y es la principal causa de mortalidad y de ingresos en

unidades de cuidados intensivos por patologías infecciosas. La mortalidad se estima entre un 10 y un 14 % y entre un 40 y un 60 % necesitarán ser hospitalizados.<sup>14,15,16</sup> Es importante destacar que, en los adultos mayores, el género masculino y el tabaquismo son factores de riesgo independientes.<sup>16,17</sup>

Candela y cols.,<sup>18</sup> en 2023, en una revisión sistemática mostraron que el UP tiene una sensibilidad y especificidad que oscilan entre 82,8 % y 100 %, y 61,1 % y 98,7 % respectivamente, superando significativamente a la radiografía de tórax con alto grado de acuerdo inter-observador para el UP, ( $\kappa$  de 0,79 a 0,88).

Rubio y col., en 2021, compararon la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar para predecir el pronóstico intrahospitalario de pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). Concluyeron que la ecografía pulmonar identificó un subgrupo de pacientes con una mayor afectación clínico-analítica y así, mejoró el modelo de predicción clínico.<sup>19</sup>

Los estudios demostraron una alta sensibilidad y especificidad, con valores de 96,08% y 94,23% respectivamente, y un valor predictivo positivo igualmente alto para el UP y que los factores de riesgo deben ser tomados en cuenta.<sup>20,21</sup> La validez del ultrasonido pulmonar (US) como herramienta diagnóstica vs. La Rx de tórax en la neumonía y la sensibilidad del ultrasonido para la detección de neumonía alcanzó un 94 %, con una especificidad del 96 %.<sup>22,23,24</sup>

En la fase aguda de la infección, las bacterias o los virus se replican activamente en las células ciliadas del tracto respiratorio que va desde el compromiso local hasta el compromiso de la función pulmonar y la capacidad del intercambio gaseoso donde la severidad puede estar condicionada por los factores de riesgo y ambientales y la evaluación clínica.<sup>25, 26,27,28,29,30,31,32</sup>

En el ultrasonido pulmonar, es fundamental reconocer cinco patrones, cada uno con una proporción específica de aire-líquido, que se caracterizan por signos ecográficos particulares. Estos patrones son:<sup>32</sup>

- Patrón de pulmón aireado o seco (99 % aire): se observa el signo del deslizamiento y la presencia de líneas A.
- Patrón intersticial (90 % - 95 % aire): se identifica la presencia de líneas B.
- Patrón de sospecha de neumotórax o neumotórax (100 % aire): se caracteriza por la ausencia de deslizamiento, la presencia de líneas A y el punto pulmonar.
- Patrón de derrame pleural (100 % líquido): presenta un área de ecogenicidad variable, que puede ser anecoica o hipoeoica.
- Patrón de consolidación (90 % - 95 % líquido): se observa el signo del tejido.

El reconocimiento adecuado de los cinco patrones descritos anteriormente es fundamental para la interpretación correcta de la imagen ecográfica pulmonar.<sup>33</sup>

Bouhemad y su grupo idearon un score para evaluar los cambios en la aireación pulmonar a través de diferentes patrones ultrasonográficos analizando doce áreas pulmonares y se define como Cuantificación de la aireación pulmonar<sup>34</sup> y el score de aireación se basa en la identificación de cuatro patrones por ultrasonido:

- N: patrón normal con líneas A y deslizamiento pulmonar. (Patrón aireado seco)
- B1: pérdida moderada de la aireación con múltiples líneas B (3 o más). (Patrón Intersticial o húmedo)
- B2: pérdida severa de la aireación con líneas B coalescentes y consolidaciones subpleurales. (Patrón intersticial o húmedo)
- C: pérdida completa de la aireación con consolidación pulmonar o signo del tejido. (Patrón de consolidación)

Dividiendo cada hemitórax en regiones y otorgando un valor numérico a cada patrón, se puede obtener un valor global. La clasificación más extendida analiza doce regiones torácicas (seis por hemitórax: superior e inferior en los cuadrantes anteriores, laterales y posteriores). Cada región recibe una puntuación en función del patrón ecográfico (de 0 a 3 puntos).<sup>35</sup> Esta técnica no invasiva

permite una evaluación dinámica de la función pulmonar, ofreciendo información valiosa para el diagnóstico, seguimiento y optimización del tratamiento de diversas enfermedades respiratorias.<sup>36</sup>

La radiografía de tórax es una herramienta diagnóstica fundamental en la evaluación de pacientes con sospecha de neumonía,<sup>37</sup> ofreciendo una precisión del 75% para detectar consolidación alveolar y un 47% para identificar derrame pleural.<sup>38</sup> En situaciones de mayor gravedad, se pueden observar afectaciones multilobares, cavitaciones y derrames pleurales bilaterales.<sup>39</sup>

La TC es ampliamente reconocida como una de las técnicas de diagnóstico por imagen más detalladas, especialmente útil para identificar condiciones que no se detectan fácilmente con otros métodos como el patrón intersticial pulmonar, lesiones cavitadas, derrames pleurales loculados, sarcoidosis, malignidades o neumonías resistentes a tratamiento.<sup>35,37,40</sup>

### Métodos

Estudio prospectivo, longitudinal, observacional, descriptivo cuya población estuvo conformada por pacientes atendidos en el servicio de Medicina Interna del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, de cualquier sexo y mayores de 18 años con NAC y la muestra fue de tipo no probabilístico intencional, durante el periodo comprendido entre mayo y octubre del año 2024.

### Criterios de exclusión

Diagnóstico de neoplasia pulmonar, Insuficiencia cardíaca, Ingreso en paro cardiorrespiratorio o en estado post reanimación, tuberculosis pulmonar activa o tratada, Enfermedades inmunosupresoras.

El estudio constó de 3 momentos de observación:

Momento 1: La realización de la historia clínica. En las primeras 48 horas se realizó tanto el eco pulmonar como las radiografías de tórax PA y lateral izquierda. Estas imágenes no fueron revisadas hasta después de realizar e informar el ultrasonido pulmonar el cual fue realizado por un internista experto en el área en conjunto con el autor.

## UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

El ultrasonido pulmonar se realizó con el equipo MediExpert según la siguiente pauta: incursión diafragmática, delimitando la cavidad torácica, exploración topográfica de ventana pulmonar bilateral, descripción de hallazgos ecográficos normales y patológicos encontrados, conclusión imagenológica según hallazgos encontrados.

La Rx de tórax PA y lateral aplicó la técnica internacional.

Momento 2: eco pulmonar el día 3 con nueva hematología.

Momento 3: corresponde a los 7 días de iniciado el tratamiento tomado nuevamente ultrasonido pulmonar, radiología de tórax, los laboratorios.

### Tratamiento estadístico

Se aplicó técnica de estadística descriptiva para las variables cuantitativas y para las cualitativas porcentajes.

### Resultados

Se analizó una muestra de 28 pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que acudieron al Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández” durante el periodo de julio a octubre de 2024. La edad estuvo comprendida entre 17 y 90 años, con un promedio de  $62 \pm DE 21.005$  años, El grupo predominante tenía entre 70 y 79 años, representando el 25% de la muestra. El resto se muestra en la tabla 1.

### Primer tiempo:

Todos los pacientes presentaron sintomatología entre tos, fiebre, expectoración mucopurulenta, disnea y dolor pleurítico, además de astenia y escalofríos estos últimos clasificados como síntomas inespecíficos. El examen físico de tórax reveló hallazgos compatibles con neumonía sugestiva de infección respiratoria baja según se definió en la metodología.

Las radiografías de tórax patológicas confirmaron el diagnóstico clínico inicial expresada 47.9% por condensación, 9.6% por condensación acompañada de derrame pleural, 35.6% dado por infil-

Tabla 1. Características generales

Características epidemiológicas	N°	%
Sexo		
Femenino	14	50.0
Masculino	14	50.0
Edad		
< 40 años	5	17.9
40 – 59	5	17.9
60 - 69	6	21.4
70 – 79	7	25.0
80 y más	5	17.9
Procedencia		
Distrito Capital	28	100.0

trados y finalmente 6.8% presentó infiltrados acompañados de derrame pleural.

Además, se observó leucocitosis en el 100% y el 78% cursaba con neutrofilia.

El primer estudio de ultrasonido pulmonar fue patológico en todos los pacientes. Se observó un patrón de condensación en el 82.1%, intersticial en el 17.85%, derrame pleural en el 25%, y 42.85% presentando un patrón mixto conformado por 10.71% patrón de condensación con derrame pleural, 28.57% con patrón intersticial y condensación, y 3.57% presentando un patrón intersticial, condensación y derrame pleural.

Se encontró al evaluar la excursión diafragmática disminuida respectivamente estuvo en el 7.1% izquierda o derecha. Los hallazgos revelaron un 67.9% con condensaciones subpleurales y un 32.1% con broncograma; de este último grupo, el 100% tuvo broncograma aéreo que se modificaba con maniobras dinámicas.

Los hallazgos se resumen en la tabla 2 y 3.

### Segundo tiempo

Se re evaluaron los pacientes a las 72 horas, el 71.4% de los pacientes persistía con sintomatología respiratoria, el 75% presentaba examen físico compatible con neumonía y el 71.4% mostraba

**Tabla 2. Características clínicas, paraclínicas incluyendo la radiología y ecográficas de inicio de los pacientes de estudio.**

Características clínicas	N°	%
Síntomas respiratorios inespecíficos	28	100.0
Fiebre	27	96.4
Tos	25	89.2
Expectoración mucopurulenta	22	78.5
Dolor Pleurítico	7	25
Examen físico patológico	28	100.0
Características Paraclínicas		
Leucocitosis	28	100.0
Neutrofilia	22	78.6
Características Ultrasonográficas		
Excursión diafragmática izquierda disminuida	2	7.1
Excursión diafragmática derecha disminuida	2	7.1
Derrame pleural	7	25.0
Signos de fragmentación		
Broncograma aéreo	9	32.1
Subpleural	19	67.9
Broncograma fluido	14	50.0
Líneas B aisladas	14	50.0
Líneas B confluentes	14	50.0
Conclusión		
Patrón Condensación	23	82.1
Patrón de Derrame Pleural	5	17.8
Patrón Intersticial	13	46.4

leucocitosis, con un 57.1% de neutrofilia. Ninguno tuvo persistencia o aumento de la leucocitosis. En el segundo ultrasonido, el 53.6% de los pacientes presentó un patrón de condensación y el 25% un patrón intersticial.

Al evaluar la evolución de los pacientes según

el ultrasonido pulmonar, se encontró:

- Los que tenían condensación que eran 82.1% se disminuyó a 71.42%
- Los portadores de patrón intersticial de 17.85% bajaron a 14.28%
- La combinación condensación – derrame pleural bajó de 10.71% a 7.14%.

Adicionalmente se encontró:

- Derrame pleural aislado no se encontró en ningún tiempo.
- El 14.3% presentó derrame pleural a comparación del primer tiempo que fue 25%
- El 21.4% mostró broncograma aérea en comparación del primer tiempo que fue 32.1%.
- El 50% tenía un patrón subpleural a diferencia del primer tiempo que fue 67.9%

### Tercer tiempo

Solo el 5.9% de los pacientes presentó síntomas respiratorios, y ninguno mostró examen físico patológico ni alteraciones en la cuenta blanca.

La Rx de tórax se hizo en 100% de los pacientes y los hallazgos patológicos persistían en la misma forma en todos los pacientes estudiados (47.9% condensación, 9.6% condensación - derrame pleural, 35.6% infiltrados y 6.8% presentó infiltrados - derrame pleural).

En el ultrasonido 11.8% presentó derrame pleural, por último, el 88.2% de los pacientes tuvo un patrón aireado seco.

La realización de la ecografía pulmonar demostró que en el 88.2% ya no existían cambios compatibles con lesión pulmonar alguna. Los hallazgos fueron:

- Normalidad en 88.2%
- Patrón intersticial 0%
- Condensación 0%
- Derrame pleural 11.8% con disminución de la volumetría mediante ultrasonido

Los hallazgos en los 3 tiempos se resumen en la tabla 4.

En las comparaciones realizadas, se encontró:



## UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

**Tabla 3. Hallazgos clínicos, paraclínicos, radiológicos y ultrasonográficos al ingreso, 3 días de evolución intrahospitalaria y al egreso incluyendo la identificación de complicaciones.**

Características clínicas	inicio		control 1		control 2	
	n	%	n	%	n	%
Síntomas respiratorios	28	100.0	20	71.4	1	5.9
Examen físico patológico	28	100.0	21	75.0	-	-
<b>Características Paraclínicas</b>						
Leucocitosis	28	100.0	20	71.4	-	-
Neutrofilia	22	78.6	16	57.1	-	-
<b>Características Ultrasonográficas</b>						
Excursión diafragmática izquierda disminuida	2	7.1	1	3.6	-	-
Excursión diafragmática derecha disminuida	2	7.1	0	0.0	-	-
Derrame pleural	7	25.0	4	14.3	2	11.8
<b>Signos de fragmentación</b>						
Broncograma aéreo	9	32.1	6	21.4	-	-
Subpleural	19	67.9	14	50.0	2	11.8
Lobar	-	-	-	-	1	5.9
Broncograma fluido	14	50.0	9	32.1	-	-
Líneas B aisladas	14	50.0	16	57.1	8	47.1
Líneas B confluentes	14	50.0	8	28.6	-	-
<b>Conclusión</b>						
Patrón Condensación	23	82.1	15	53.6	-	-
Patrón de Derrame Pleural	5	17.8	3	10.7	-	-
Patrón Intersticial	13	46.4	7	25.0	2	11.8
Patrón aireado	-	-	8	28.6	15	88.2

**Leucocitos:** entre el 1° y 3er tiempo se obtuvo una p estadísticamente significativa (p:0,000).

**Neutrofilia:** Entre el 1 y 2° tiempo la p fue 0.03681 y el 1° y 3er tiempo se midió p: 0,0000.

La comparación del Score de aireación a través del ecosonograma pulmonar tanto en el pulmón derecho como en el izquierdo entre el momento 1 y 3 fue estadísticamente significativo (p: 0,0001), mientras que entre el momento 1 y 2 no lo fue (tablas 6 y 7).

Tabla 6. Score De Aireación Pulmonar. Pulmón Derecho

	Inicio		Control 1		Control 2	
	N°	%	N°	%	N°	%
Posterior Superior						
N	9	32.1	13	46.4	16	94.1
B1	10	35.7	10	35.7	1	5.9
B2	6	21.4	4	14.3	-	-
C	3	10.7	1	3.6	-	-
Chi²: 2.13		Chi²: 16.6 p:				
p:0.54		0.001 (s)				
Posterior Inferior						
N	4	14.3	12	42.9	12	70.6
B1	10	35.7	5	17.9	5	29.4
B2	5	17.9	5	17.9	-	-
C	9	32.1	6	21.4	-	-
Chi²: 6.27 p:		Chi²: 18.1 p:				
0.09		0.001 (s)				
Lateral Superior						
N	9	32.1	13	46.4	16	94.1
B1	8	28.6	8	28.6	1	5.9
B2	7	25.0	4	14.3	-	-
C	4	14.3	3	10.7	-	-
Chi²: 1.69 p:		Chi²: 16.7 p:				
0.64		0.001 (s)				
Lateral Inferior						
N	4	14.3	12	42.9	13	76.5
B1	6	21.4	3	10.7	4	23.5
B2	6	21.4	5	17.9	-	-
C	12	42.9	8	28.6	-	-
Chi²: 5.95		Chi²: 21.78 p:				
p:0.11		0.001 (s)				
Anterior Superior						
N	6	21.4	11	39.3	16	94.1
B1	12	42.9	11	39.3	1	5.9
B2	6	21.4	4	14.3	-	-
C	4	14.3	2	7.1	-	-
Chi²: 2.58 p:		Chi²: 22.5 p:				
0.46		0.001 (s)				
Anterior Inferior						
N	4	14.3	11	39.3	12	70.6
B1	10	35.7	6	21.4	5	29.4
B2	6	21.4	6	21.4	-	-
C	8	28.6	5	17.8	-	-
Chi²: 4.96 p:		Chi²: 18.0 p:				
0.17		0.001 (s)				

N: Líneas A, B1: Líneas B Aisladas <3 por campo, B2: Líneas B aisladas >3 por campo; C: Líneas B confluentes/ Broncograma

# **UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

**Tabla 7. Score De Aireación Pulmonar. Pulmón Izquierdo**

		Inicio		Control 1		Control 2	
		N°	%	N°	%	N°	%
Posterior Superior							
N	6		21.4	15	53.6	16	94.1
B1	12		42.9	9	32.1	1	5.9
B2	7		25.0	3	10.7	-	
C	3		10.7	1	3.6	-	-
Chi²: 6.89 p:0.07				Chi²: 22.5 p: 0.001 (s)			
Posterior Inferior							
N	2		7.1	11	39.3	15	88.2
B1	14		50.0	7	25.0	2	11.8
B2	4		14.3	5	17.9	-	-
C	8		28.6	5	17.9	-	-
Chi²: 9.37 p:0.02 (s)				Chi²: 30.1 p: 0.001 (s)			
Lateral Superior							
N	6		21.4	15	53.6	17	100.0
B1	12		42.9	8	28.6	-	-
B2	8		28.6	3	10.7	-	-
C	2		7.1	2	7.1	-	-
Chi²: 6.93 p:0.07				Chi²: 26.1 p: 0.001 (s)			
Lateral Inferior							
N	1		3.6	10	35.7	13	76.5
B1	8		28.6	6	21.4	4	23.5
B2	9		32.1	7	25.0	-	-
C	10		35.7	5	17.9	-	-
Chi²: 9.57 p:0.02 (s)				Chi²: 29.7 p: 0.001 (s)			
Anterior Superior							
N	2		7.1	15	53.6	16	94.1
B1	15		53.6	8	28.6	1	5.9
B2	7		25.0	2	7.1	-	-
C	4		14.3	3	10.7	-	-
Chi²: 15.01 p:0.005 (s)				Chi²: 33.5 p: 0.001 (s)			
Anterior Inferior							
N	2		7.1	9	32.1	14	82.4
B1	7		25.0	7	25.0	2	11.8
B2	6		21.4	4	14.3	-	-
C	13		46.4	8	28.6	1	5.9
Chi²: 6.1 p:0.193				Chi²: 27.0 p: 0.001 (s)			

N: Líneas A, B1: Líneas B Aisladas <3 por campo, B2: Líneas B aisladas >3 por campo; C: Líneas B confluentes/Broncograma



## Discusión

La NAC es un problema frecuente en emergencia, y en ambulatorio a nivel mundial.<sup>41</sup>

Los hallazgos de Ticinesi y cols. respaldan el creciente cuerpo de evidencia que sugiere que el ultrasonido pulmonar ofrece una mayor precisión diagnóstica que la radiografía de tórax; ha sido medida en 90% que es significativamente más alta en comparación con la radiografía 67%.<sup>42</sup> Además, Mearelli y cols. observaron que ciertos patrones ecográficos que podrían predecir con gran exactitud la causa bacteriana de la NAC tales como la condensación y el infiltrado alvéolo intersticial.<sup>43</sup>

Todos los pacientes presentaron algún tipo de sintomatología donde predominó la fiebre en un 96.4% siendo un síntoma casi universal en los pacientes con NAC, seguido de la tos en un 89.2%. El examen físico de tórax reveló hallazgos compatibles con neumonía y/o derrame pleural concomitante se identificó apenas en 17.8%.

Se encontró que el 100% de los estudiados tenía leucocitosis y el 78% cursaba con neutrofilia, resultados compatibles con los de Kolling señalan la asociación bien establecida entre la NAC de origen bacteriano y la leucocitosis lo que señala el papel crucial de los leucocitos en la orientación diagnóstica.<sup>44</sup> Patológica y confirmaron el diagnóstico clínico y patológico. Las expresiones radiológicas fueron diversas desde la neumonía clásica que se observó en el 49.7% . Otras formas fueron descritas. Vilar y cols., la Infectious Diseases Society of America (IDSA) y la American Thoracic Society (ATS) destacan la condensación lobar como el hallazgo más común.<sup>45,46</sup>

El primer estudio de ultrasonido pulmonar fue patológico en todos los pacientes, concordando con los hallazgos clínicos y radiológicos. El promedio de hallazgo ecográfico por paciente fue del 2.21. Se observó un patrón de condensación predominante en el 82.1% de los casos. un patrón intersticial en el 46.1% y se encontró derrame pleural en el 25% del total de pacientes estudiados, un 42.85% presentando un patrón mixto. Es importante que el derrame paraneumónico de baja cuan-

tía no fue observado en el 7.14% de las radiografías de tórax mientras que el eco tuvo la capacidad de identificarlo. Este criterio es útil tanto en la terapéutica como en el seguimiento del paciente, además de la interpretación de la evolución. En la 1ª evaluación el eco fue más preciso en la extensión forma de la NAC.

Se encontró que el 7.1% de los pacientes presentó una excursión diafragmática izquierda / derecha disminuida que expresa la presencia de neumonías más severas, también se relaciona con la técnica y experticia del operador al realizar el estudio. Los hallazgos revelaron un 67.9% con alteraciones subpleurales y un 32.1% con broncograma; de este último grupo, el 100% tuvo broncograma aéreo que se modificaba con maniobras dinámicas.

En el segundo tiempo de evaluación realizada a las 72 horas, casi el 30% había mejorado la sintomatología y hubo disminución en 71.4% de la leucocitosis y como la neutrofilia en 57.1%. Esta evolución es la esperada para un inicio terapéutico certero, datos compartidos en magnitud con Bradley y colaboradores.<sup>47</sup>

Ahora bien, el ultrasonido demostró que ningún paciente empeoró ya que no tuvieron aumento de la magnitud de los hallazgos previos o aparición de nuevos. De los descritos no hubo un cambio significativo en cuanto a la volumetría del derrame en comparación con el primer tiempo de evaluación, ya que se obtuvieron valores similares respecto al primer ultrasonido. Los datos relacionados con las alteraciones subpleurales reflejaron que hubo una mejoría del 17.9% de los pacientes lo que se traduce en que solo el 50% de los pacientes estudiados presentaron alteraciones subpleurales al segundo control ecográfico. Al igual que de los pacientes que presentaron broncograma aéreo en el primer tiempo hubo mejoría en el 10.7%.

Para el tercer momento de la investigación, solo el 5.9% de los pacientes mantenía algún síntoma respiratorio, solo 5,6% los tenía y el examen físico en todos era normal. El control hematológico demostró la ausencia de leucocitosis y neutrofilia en el 100% de los pacientes. Estos hallazgos señalan un

## UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

tratamiento adecuado y la evolución clásica de una NAC en paciente sano independientemente de la edad inclusive. La radiología de tórax se mantenía con alteraciones en 100% de los estudios lo que es esperable.

En el control radiológico final realizado en este periodo de (7 a 14 días del inicio de tratamiento) persistían los hallazgos patológicos en todos los pacientes estudiados lo cual es esperable.<sup>48</sup>

En cuanto el eco pulmonar, el 11.8% presentó derrame pleural, concluyendo que el 88.2% de los pacientes tuvo un patrón aireado seco. Se obtuvo la interpretación de resolución de la neumonía con base en el hallazgo de líneas A. Según Lichtenstein y cols. (2009), la presencia predominante de líneas A en las imágenes radiológicas es indicativa de una ausencia de edema pulmonar intersticial y alveolar. Esta observación, realizada en 2009, ha contribuido a establecer a las líneas A como un marcador de un pulmón bien aireado.

Esta investigación señala que el uso del eco pulmonar es útil en cuanto a confirmar la mejoría clínica o respuesta terapéutica adecuada a las 72 horas en función de parámetros morfológicos, que son de particular importancia ya que la Rx en ese momento no es útil para interpretar mejoría.

Se seleccionó el índice de aireación para determinar la utilidad del ultrasonido pulmonar en la evolución de la neumonía. La implementación, luego de 7 días es consistente con franca mejoría; se propone que en caso de no suceder, deben plantearse diagnósticos diferenciales.

Es de particular importancia destacar que el estudio fue realizado al mismo tiempo por 2 operadores, el experto y el autor de la investigación, tomando como el diagnóstico final los hallazgos del experto. No se midió la variabilidad interobservador debido a que el autor estaba en entrenamiento y no son comparables. Por otro lado ambos son internistas, lo que señala una destreza necesaria a desarrollar para optimizar el ejercicio clínico de la especialidad, aun siendo un estudio operador dependiente.

Se concluye:

- El eco pulmonar en la NAC es útil en el diagnóstico, seguimiento temprano y tardío.
- El entrenamiento del internista en esta área es de utilidad clínica
- El eco pulmonar en comparación con otros métodos de diagnóstico morfológicos es costo efectivo.

Se recomienda

- Realizar estudios similares en grupos de paciente diferentes al nuestro, de mayor dificultad técnica y en relación con la etiología para lograr patrones de optimización del uso del eco pulmonar.

## Referencias

1. Rider A, Frazee B. Community-Acquired Pneumonia. *Emerg Med Clin North Am.* 2018 36(4):665-683. doi: 10.1016/j.emc.2018.07.001.
2. Musher D, Thorner A. Community-acquired pneumonia. *N Engl J Med.* 2014; 371(17):1619-1628
3. Nazerian P, Volpicelli G, Vanni S, Gigli C, Betti L, Bartolucci M, et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography. *Am J Emerg Med.* 2015;33(5):620-625
4. Llamas A, Tenza E, Latour J. Accuracy of Lung Ultrasonography in the Diagnosis of Pneumonia in Adults. *Chest.* 2017; 151 (2): 374-382.
5. Self W.H., Grijalva C.G., Zhu Y., et al: Rates of emergency department visits due to pneumonia in the United States, July 2006-June 2009. *Acad Emerg Med.* 2013; 20(9):957-960.
6. Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, Mulholland K, Campbell H. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. *Bull World Health Organ.* 2008; 86: 408-416.
7. World Health Organization. Venezuela: Influenza y Neumonía. [Internet]. 2020 [citado abril de 2024]. Disponible en: <https://www.worldlifeexpectancy.com/es/venezuela-influenza-pneumonia>.
8. Iannella H, Luna C. Community-Acquired Pneumonia in Latin America. *Semin Respir Crit Care Med.* 2016;37(6):868-875. doi: 10.1055/s-0036-1592076.
9. Kochanek K, Murphy S, Xu J, Arias E. Deaths: Final Data for 2017. *Natl Vital Stat Rep.* 2019;68(9):1-77. PMID: 32501199.
10. Ramirez J, Wiemken T, Peyrani P, Arnold F, Kelley R, Mattingly W, Nakamatsu R, et al. Adults Hospitalized with Pneumonia in the United States: Incidence, Epidemiology, and Mortality. *Clin Infect Dis.* 2017;65(11):1806-1812. doi: 10.1093/cid/cix647.
11. Kolditz M, Tesch F, Mocke L, Höffken G, Ewig S, Schmitt J. Burden and risk factors of ambulatory or hospitalized CAP: A population-based cohort study. *Respir Med.* 2016; 121:32-38. doi: 10.1016/j.rmed.2016.10.015.
12. Metlay J, Waterer G, Long A, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, Cooley L, et al. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(7): e45-e67. doi: 10.1164/rccm.201908-1581ST.
13. Kaysin A, Viera A. Community-Acquired Pneumonia in Adults:

- Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2016 Nov 1;94(9):698-706. Erratum in: *Am Fam Physician*. 2017 Apr 1;95(7):414. PMID: 27929242.
14. Jiménez A, González J, Martínez M, Candel F, Piñera P, Moya M. Características y cambios epidemiológicos de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad en los servicios de urgencias hospitalarios. *An Sist Sanit Navar*. 2013;36(3):387-395. doi: 10.4321/s1137-66272013000300004.
15. Capelastegui A, España P, Bilbao A, Gamazo J, Medel F, Salgado J, Gorostiaga I, et al. Study of community-acquired pneumonia: incidence, patterns of care, and outcomes in primary and hospital care. *J Infect*. 2010;61(5):364-71. doi: 10.1016/j.jinf.2010.07.015.
16. González J, Martín F, Linares P, Menéndez R, Mujal A, Navas E, Barberán J. Guía de consenso para el abordaje de la neumonía adquirida en la comunidad en el paciente anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014;49(6):279-91. doi: 10.1016/j.regg.2014.04.002.
17. Santos L, Hernández D, Milián C, Santos K. Neumonías en el paciente anciano. Factores de riesgo y mal pronóstico. [Internet]. 2021 [citado abril de 2024]. Disponible en: <https://revactamedica-centro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1319>.
18. Candela A, Balbás C, Contreras M, Carrero Y. Ultrasonido en la detección de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) de pacientes adultos. Revisión Sistemática. *Kasmera* [Internet]. 2023 [citado mayo de 2024]. Disponible en: <https://produccioncientificcaluz.org/index.php/kasmera/article/view/38118>
19. Rubio J, Ibáñez D, Giménez I, Garces V, López D, Sierra J, Crespo S, Peña N. Análisis comparativo de la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar para predecir el pronóstico intrahospitalario de pacientes ingresados por neumonía secundaria a SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)*. 2022; 159(11): 515-521. doi: 10.1016/j.medcli.2022.01.028
20. Ñique F. Validez del ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú. [Internet]. 2021 [citado abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7578>.
21. Mahendra M, Jayaraj B, Limaye S, Chaya S, Dhar R, Mahesh P. Factors influencing severity of community-acquired pneumonia. *Lung India*. 2018;35(4):284-289. doi: 10.4103/lungindia.lungindia\_334\_17. [Internet]. 2021 [citado abril de 2024].
22. Chávez M, Shams N, Ellington L, et al. Ultrasonido pulmonar para el diagnóstico de neumonía en adultos: revisión sistemática y metanálisis. [Internet]. 2014 [citado abril de 2024]. Disponible en: <https://www.fundaciontorax.org.ar/page/index.php/infecciones-y-sepsis/1293-ultrasonido-pulmonar-para-el-diagnostico-de-neumonia-en-adultos-revision-sistemica-y-metanalisis>
23. Hu Q, Shen Y, Jia L, Guo S, Long H, Pang C, Yang T, Wen FQ. Diagnostic performance of lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia: a bivariate meta-analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(1):115-21.
24. Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, Aliberti S, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: a prospective, multicenter, diagnostic accuracy study. *Chest*. 2012 Oct;142(4):965-972. doi: 10.1378/chest.12-0364.
25. Prayle A, Atkinson M, Smyth A. Pneumonia in the developed world. *Paediatr Respir Rev*. 2011 Mar;12(1):60-9. doi: 10.1016/j.prrv.2010.09.012.
26. Mandell L. Community-acquired pneumonia: An overview. *Postgrad Med*. 2015 Aug;127(6):607-15. doi: 10.1080/00325481.2015.1074030.
27. Almirall J, Serra-Prat M, Bolibar I, Balasso V. Risk Factors for Community-Acquired Pneumonia in Adults: A Systematic Review of Observational Studies. *Respiration*. 2017;94(3):299-311. doi: 10.1159/000479089.
28. Kaysin A, Viera A. Community-Acquired Pneumonia in Adults: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2016 Nov 1;94(9):698-706. Erratum in: *Am Fam Physician*. 2017 Apr 1;95(7):414.
29. Ramirez J. Community-acquired pneumonia in adults. *Prim Care*. 2003 Mar;30(1):155-71. doi: 10.1016/s0095-4543(02)00076-3.
30. Jain S, Self W, Wunderink R, Fakhra S, Balk R, Bramley A, Reed C, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Adults. *N Engl J Med*. 2015 Jul 30;373(5):415-27. doi: 10.1056/NEJMoa1500245.
31. Kaysin A, Viera A. Community-Acquired Pneumonia in Adults: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician* [Internet]. 2016 [citado mayo de 2024];94(9):698-706. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2016/1101/p698.html> PMID 27929242
32. Casey C, Fullerton M, Somerville N. Preguntas frecuentes sobre la neumonía en Residentes de hogares de ancianos. *Am Fam Physician*. [Internet]. 2015 [citado mayo de 2024]; 92 (7): 612-20. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/477300956/>
33. Ecografía pulmonar: ¿técnica indispensable? Dras. Elizabeth Hirschhaut, Carmen Julia Delgado. *Revista de la Sociedad Venezolana de Ultrasonido en Medicina* DOI: 10.57097/REVUM.2023.3.1.5
34. Ultrasound assessment of antibiotic-induced pulmonary reaeration in ventilator-associated pneumonia. B. Bouhemad, Z.H. Liu, C. Arbelot, M. Zhang, F. Ferri, M. le-Guen, et al. *Crit Care Med*, 38 (2010), pp. 84-92 <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0B013E3181B08CDB>
35. Lung Ultrasonography for Assessing Lung Aeration in Acute Respiratory Distress Syndrome: A Narrative Review. Bello G, Blanco P.
36. Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2019;38(1):27-37. doi:10.1002/jum.14671.
37. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015 Jun;147(6):1659-1670. doi: 10.1378/chest.14-1313. PMID: 26033127.
38. Simel D, Metlay J. El examen clínico racional: diagnóstico clínico basado en evidencia. [Internet]. 2009 [citado mayo de 2024]. Disponible en: <http://jamaevidence.mhmedical.com.proxy.cc.uic.edu/content.aspx?booid=845&ionid=61357585>
39. Prina E, Ranzani O, Torres A. Community-acquired pneumonia. *Lancet*. 2015;386(9998):1097-108. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60733-4.
40. Rider A, Frazee B. Community-Acquired Pneumonia. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(4):665-683. doi: 10.1016/j.emc.2018.07.001.
41. Expert Panel on Thoracic Imaging; Jorke C, Chung JH, Ackman JB, Carter B, Colletti PM, Crabtree TD, de Groot PM, Iannettoni MD, Maldonado F, McComb BL, Steiner RM, Kanne JP. ACR Appropriateness Criteria® Acute Respiratory Illness in Immunocompetent Patients. *J Am Coll Radiol*. 2018 Nov;15(11S):S240-S251. doi: 10.1016/j.jacr.2018.09.012. PMID: 30392593.
42. Ticinesi A, Lauretani F, Nouvenne A, Mori G, Chiussi G, Maggio M, Meschi T. Lung ultrasound and chest x-ray for detecting pneumonia in an acute geriatric ward. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jul;95(27):e4153. doi: 10.1097/MD.0000000000004153. PMID: 27399134; PMCID: PMC5058863.
43. Mearelli F, Casarsa C, Trapani A, D'agaro P, Moras C, Spagnol F, Pellicori F, Nunnari A, Massolin A, Barbatì G, Biolo G. Lung ultrasound may support internal medicine physicians in predicting the diagnosis, bacterial etiology and favorable outcome of community-acquired pneumonia. *Sci Rep*. 2021 Aug 23;11(1):17016. doi: 10.1038/s41598-021-96380-x. PMID: 34426615; PMCID: PMC8382746.
44. Kolling UK, Hansen F, Braun J, Rink L, Katus HA, Dalhoff K. Leucocyte response and anti-inflammatory cytokines in community acquired pneumonia. *Thorax*. 2001 Feb;56(2):121-5. doi: 10.1136/thorax.56.2.121. PMID: 11209100; PMCID: 11209100.

---

## UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR EN PACIENTES CON NEUMONÍA EN UN SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

- PMC1746012.
45. Vilar J, Domingo ML, Soto C, Cogollos J. Radiology of bacterial pneumonia. *Eur J Radiol.* 2004 Aug;51(2):102-13. doi: 10.1016/j.ejrad.2004.03.010. PMID: 15246516.
  46. Expert Panel on Thoracic Imaging;; Jokerst C, Chung JH, Ackman JB, Carter B, Colletti PM, Crabtree TD, de Groot PM, Iannetoni MD, Maldonado F, McComb BL, Steiner RM, Kanne JP. ACR Appropriateness Criteria® Acute Respiratory Illness in Immunocompetent Patients. *J Am Coll Radiol.* 2018 Nov;15(11S):S240-S251. doi: 10.1016/j.jacr.2018.09.012. PMID: 30392593.
  47. Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, Carter ER, Harrison C, Kaplan SL, Mace SE, McCracken GH Jr, Moore MR, St Peter SD, Stockwell JA, Swanson JT; Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2011 Oct;53(7):e25-76. doi: 10.1093/cid/cir531. Epub 2011 Aug 31. PMID: 21880587; PMCID: PMC7107838.
  48. El Solh AA, Aquilina AT, Gunen H, Ramadan F. Radiographic resolution of community-acquired bacterial pneumonia in the elderly. *J Am Geriatr Soc.* 2004 Feb;52(2):224-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2004.52059.x. PMID: 14728631.