

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Validez del Ultrasonido Pulmonar para diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad”

Área de Investigación:

Emergencias y Desastres

Autora:

Br. Ñique Morales, Fiorella Angélica

Jurado Evaluador:

Presidente: Vásquez Tirado, Gustavo Adolfo

Secretario: Alva Guarniz, Hugo Nelson

Vocal: Bardales Zuta, Víctor Hugo

Asesor:

Mora Chávez, Roberto Carlo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1747-9842>

Trujillo – Perú

2021

Fecha de sustentación: 2021/04/29

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
III. RESULTADOS.....	23
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES.....	31
VI. RECOMENDACIONES.....	31
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS.....	36

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en este largo

camino, por animarme

cuando estuve a punto de rendirme.

A mis padres y a mi hermana, por brindarme

su amor y no reparar en sacrificios para

facilitarme las herramientas necesarias y así

cumplir mis metas.

A mi abuelito Santiago Morales, por su amor,

sus oraciones y consejos durante estos años.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Roberto Mora Chávez, por estar siempre dispuesto a guiarme y ayudarme en la realización de este trabajo, por sus consejos y la amistad forjada en estos años.

A mis maestros, Dr. Elías Cabanillas, Dr. Jorge Correa, Dra. Claudita Del Castillo, por su ayuda desinteresada no solo en la ejecución de este proyecto, sino por todas sus enseñanzas desde que llegué al Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Por ser ejemplo de profesionales a seguir, por alentarme a ser mejor cada día y nunca desistir de mis estudios; por todo ello, les estaré eternamente agradecida.

Al Dr. José Mendoza Briones, por ser mi maestro y amigo, por estar dispuesto a ayudarme cuando lo necesito y por darme la motivación necesaria para nunca rendirme ante los obstáculos.

A mis tíos y primos, quienes siempre estuvieron junto a mí para celebrar mis victorias y animarme a seguir de pie, a pesar de los tropiezos. Por ser mi apoyo cada vez que los necesité y por sus oraciones, en todo momento.

A mis amigos y amigas, en especial a Kevin Bendezú, mi mejor amigo, gracias por enseñarme, por ser mi soporte no solo académico sino, principalmente, emocional, por ser un amigo realmente incondicional.

RESUMEN

Objetivo: El propósito fue determinar si el ultrasonido pulmonar es válido para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de pruebas diagnósticas que evaluó a 86 pacientes, los cuales cumplieron los criterios de selección, con ultrasonido pulmonar y tomografía computarizada. Se determinó la sensibilidad, especificidad, valores predictivos del ultrasonido pulmonar. Se excluyeron los pacientes en parada cardiorrespiratoria o post RCP, gestantes y aquellos con diagnóstico de enfermedades pulmonares intersticiales o neoplasias de pulmón.

Resultados: La edad promedio fue de 74.5 ± 17.83 años; el 58.1% correspondieron al sexo femenino; el ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad tuvo una sensibilidad de 96.08%, especificidad de 94.23% y valor predictivo positivo de 96.08%

Conclusión: Es válido el ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.

Palabras claves: Ultrasonido Pulmonar, Tomografía computarizada de tórax, Neumonía Adquirida en la comunidad.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to determine whether pulmonary ultrasound is valid for the diagnosis of community-acquired pneumonia.

Material and Methods: A study of diagnostic tests was carried out that evaluated 86 patients, who met the selection criteria, with pulmonary ultrasound and computed tomography. The sensitivity, specificity, and predictive values of lung ultrasound were determined. Pregnant patients in cardiorespiratory arrest or post-CPR, and those with a diagnosis of interstitial lung diseases or lung neoplasms were excluded.

Results: The average age was 74.5 ± 17.83 years; 58.1% corresponded to the female sex; pulmonary ultrasound for diagnosis of community-acquired pneumonia had a sensitivity of 96.08%, specificity of 94.23%, positive predictive value of 96.08%, and negative predictive value of 95.35%.

Conclusion: Pulmonary ultrasound is valid for the diagnosis of community-acquired pneumonia.

Key words: Pulmonary Ultrasound, Chest Computed Tomography, Community Acquired Pneumonia.

I. INTRODUCCIÓN:

La neumonía es una infección respiratoria frecuente en el servicio de emergencias, 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. (1,2) Es una enfermedad común caracterizada por una infección que involucra alvéolos, vías respiratorias distales e intersticio, y conduce a consolidaciones inflamatorias de los pulmones. (3)

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. (1,2) Es la enfermedad más común registrada en todo el mundo (4) y reconocida como la tercera causa de muerte a nivel mundial, precedida solo por la cardiopatía isquémica y las enfermedades cerebrovasculares. Es una de las razones más habituales de las visitas al departamento de emergencias y las admisiones en el hospital. (5,6)

En el Perú, según el Centro Nacional de Epidemiología y Control de Enfermedades Infecciosas, el 29.61% de los episodios por neumonía se han reportado en el grupo de mayor de 60 años a más. Los datos que registró el Boletín Epidemiológico del Perú SE 38-2018 fue un incremento de 1059 casos de neumonía durante el 2017 a 1490 casos durante el 2018 en el departamento de la Libertad. Debido a esta alta carga, los médicos con pacientes sospechosos de esta enfermedad son desafiados constantemente para determinar si el síndrome clínico es neumonía, en lugar de un diagnóstico alternativo.

La neumonía adquirida en la comunidad de adultos es un trastorno común, potencialmente mortal, con una alta tasa de hospitalización. Es la única infección aguda del tracto respiratorio en la que el tratamiento antibiótico tardío se ha asociado con un mayor riesgo de muerte. El desafío, en el servicio del departamento de emergencias, es reconocer el diagnóstico, iniciar un tratamiento antibiótico empírico temprano y apropiado, estratificar el riesgo de los pacientes con respecto a la

gravedad de la enfermedad y reconocer las indicaciones de ingreso. Este desafío debe equilibrarse con un énfasis en el manejo rentable, reconociendo el espectro cambiante de la patogénesis y un conocimiento hacia presentaciones variables y menos comunes. (7)

El riesgo y la gravedad de la NAC, se incrementan con la edad avanzada, el estado funcional inicial deficiente, el nivel socioeconómico bajo y la pérdida de peso reciente. (8,9) Los factores de riesgo para la neumonía en adultos mayores incluyen afecciones comórbidas subyacentes, como enfermedad cardiovascular y pulmonar, diabetes mellitus y neoplasia maligna. El género masculino y el tabaquismo se han identificado como factores de riesgo independientes para la NAC en ancianos.

El diagnóstico de la NAC está dado generalmente por la presencia de características clínicas evidenciables o sintomáticas (tos, fiebre, producción de esputo o dolor torácico pleurítico) siendo verificada la sospecha clínica mediante imágenes del pulmón. (7) La tomografía computarizada (TC) de tórax se considera la prueba de imagen estándar de oro para el diagnóstico de consolidaciones pulmonares y, realizar proyecciones postero anterior y latero lateral, aumenta su precisión. (3, 10)

En la práctica clínica, el diagnóstico de neumonía se basa en los signos clínicos y se apoya en la visualización de opacidades típicas en la radiografía de tórax. Sin embargo, en los pacientes evaluados en el servicio de emergencia, la radiografía de tórax mostró una sensibilidad pobre (43,5%) en comparación con la TC. (3,11) La radiografía de tórax, ha demostrado que tiene mayor sensibilidad y especificidad que el examen físico del tórax para el diagnóstico de neumonía. No obstante, esta tiene una baja sensibilidad para el diagnóstico de neumonía en la población muy anciana (7,12), y tiene menos precisión en pacientes postrados en cama, obesos e inmunodeprimidos; (10) por lo tanto, la confianza en la radiografía de tórax para diagnosticar la neumonía puede llevar a tasas significativas de diagnósticos erróneos en el departamento de emergencia o sala de cuidados críticos. (3)

La fiabilidad de la radiología de tórax, en el diagnóstico de la neumonía, es extremadamente variable, especialmente en pacientes deshidratados o inmunocomprometidos (13) Además, en muchos enfermos, es muy difícil realizar una radiografía de tórax de calidad, puesto que la imagen es menor cuando los pacientes están en la posición de decúbito y cuando se utilizan dispositivos portátiles. Asimismo, implica movilización del paciente, exposición a la radiación y alta variabilidad inter observador. (5)

La TC es la técnica de imagen que proporciona información detallada sobre el parénquima pulmonar y el mediastino, igualmente puede revelar diagnósticos alternativos. Sin embargo, la TC tiene limitaciones que incluyen un alto costo, exposición a una alta radiación y la imposibilidad de realizar la TC en la cama. (10) La tomografía computarizada puede ser útil en aquellos pacientes que no responden a la terapia inicial. Además de descartar otros diagnósticos, como la embolia pulmonar, una TC puede revelar otras razones para el fracaso de los antibióticos, como derrames pleurales, absceso pulmonar u obstrucción de la vía aérea central. (7)

Existe un interés creciente en el uso del ultrasonido pulmonar para diagnosticar neumonía, particularmente en pacientes inestables que se hallan en el departamento de emergencia o en la unidad de cuidados intensivos. Este método se ha limitado durante mucho tiempo al diagnóstico de derrames pleurales, toracocentesis y procedimientos guiados por biopsia; sin embargo, recientemente se ha demostrado que es altamente efectivo en la evaluación de afecciones pulmonares como la neumonía. (14,15) El uso de esta técnica ha ganado popularidad en las unidades de cuidados intensivos y los departamentos de Emergencia en la última década, y se ha reconocido, cada vez más, como un enfoque de diagnóstico potencialmente útil para la NAC. (4,16)

Aunque el parénquima pulmonar sano consiste principalmente en aire y, por lo tanto, proporciona poca información ecográfica significativa, en el contexto de la infección, el espacio intersticial se consolida y permite la transmisión del sonido. En este caso, el pulmón se parece

más a un órgano sólido y adquiere la apariencia de hígado (denominada hepatización). Este hallazgo está correlacionado con los hallazgos de consolidación en la radiografía de tórax y la TC. El ultrasonido pulmonar para la neumonía puede ser superior a la radiografía de tórax, con sensibilidades y especificidades que se aproximan a la de la TC, tanto para pacientes hospitalizados como en urgencias. (17,18)

Las consolidaciones, debidas a neumonía, suelen contener broncogramas dinámicos de aire (ramificaciones de estructuras ecogénicas con movimiento centrífugo con respiración) o múltiples manchas del tamaño de lentejas hiperecogénicas, debido al aire atrapado en las vías respiratorias pequeñas, con líneas B asociadas. (19,20)

La aparición de pulmón consolidado se puede observar en el contexto de neumonía, contusión pulmonar focal, infarto focal y atelectasia, siendo las causas más comunes neumonía y atelectasia. El ultrasonido pulmonar ayuda a distinguir entre la consolidación y la atelectasia, ya que la consolidación deja los bronquios sin obstrucciones y, el aire en movimiento dentro de la consolidación, generará broncogramas dinámicos de aire. Por el contrario, la atelectasia causa taponamiento bronquial y el aire, dentro de la consolidación, será estático. (3)

El ultrasonido pulmonar es un método útil para evaluar enfermedades respiratorias, incluida la neumonía, tiene el potencial de diagnosticar a esta enfermedad con mayor eficacia. (8,21) Un metanálisis reciente mostró una sensibilidad de 94.0% (95% CI 92.0–96.0) y una especificidad de 96.0% (94.0–97.0) en el diagnóstico de neumonía en adultos. (21) En comparación con los métodos anteriores, este tiene algunas ventajas; está libre de radiación, se puede hacer al lado de la cama y en mujeres embarazadas, permite evaluaciones dinámicas, tiene mayor precisión en la detección de consolidación, derrame pleural, neumotórax, embolia pulmonar y contusiones pulmonares, además de tomar menos tiempo. (15, 21,22)

El ultrasonido pulmonar al lado de la cama para afecciones patológicas pleuropulmonares ha generado gran interés en los últimos años, ya que es rápido, fácilmente reproducible y permite la exploración en tiempo real. Los datos disponibles también sugieren un alto rendimiento diagnóstico. (5,21).

El ultrasonido se ha revelado como una técnica de imagen de gran utilidad en los pacientes críticos. Dos son las características que lo han convertido en un procedimiento de primera línea en la exploración de estos enfermos graves. La primera es la ausencia de emisión de radiaciones, hecho que lo hace especialmente apropiado para determinados grupos (niños, mujeres embarazadas) y, además, permite la repetición de la prueba tantas veces como sea necesaria, sin incrementar el riesgo. La segunda ventaja es la portabilidad a la cabecera del paciente, aspecto especialmente importante por lo que supone evitar riesgos en los traslados. (23) Debido a que el ultrasonido pulmonar se puede realizar en promedio de 3 minutos (24) y carece de radiación ionizante, es una opción diagnóstica prometedora en la atención primaria y en el departamento de emergencias. (8,22)

Yiwen Koh, et al. en su trabajo Evaluación de pacientes con disnea en el servicio de urgencias mediante ecografía cardiaca y pulmonar en un punto de atención: un estudio observacional prospectivo. JTD-2018 en pacientes con disnea, en el departamento de emergencias de un hospital terciario, se realizaron ecografías pulmonares y cardíacas de acuerdo con un protocolo diseñado localmente, los ecografistas fueron cegados a los resultados clínicos y radiológicos. Los hallazgos ecográficos se compararon posteriormente con los diagnósticos definitivos adjudicados. Se reclutaron 231 pacientes, con predominio masculino (63.2%) y con una edad media de 67.8 años. La ecografía pulmonar produjo diagnósticos correctos en el 68,3% de los pacientes. El protocolo tuvo cocientes de probabilidad de 3.63 [95% intervalo de confianza (IC): 2.44-5.40], 3.73 (IC 95%: 2.50-5.57) y 6.31 (IC 95%: 3.72-10.72) para los resultados positivos; y 0,42 (IC 95%: 0,29-0,63), 0,35 (IC 95%: 0,25-0,50) y 0,40 (IC 95%: 0,28-0,56) para los hallazgos

negativos en los diagnósticos de neumonía, edema pulmonar y pulmonar obstructivo crónico o asma, respectivamente. (25)

Zouheir Ibrahim Bitar, et al en su estudio Precisión diagnóstica de la ecografía torácica en pacientes con neumonía en la unidad de cuidados intensivos: un estudio en un solo hospital. HSR-2019, observacional, prospectivo. Los exámenes de ultrasonido pulmonar fueron realizados por médicos entrenados en cuidados críticos, y una radiografía de tórax fue interpretada por otro médico de cuidados críticos cegado a los resultados del ultrasonido pulmonar. Las tomografías computarizadas se obtuvieron cuando el médico principal lo indicó clínicamente. Se realizó una TC de tórax en 38 de los 92 pacientes incluidos y se diagnosticó neumonía en 32 casos. El ultrasonido pulmonar fue positivo en 31 de 32 pacientes con neumonía confirmada por TC (sensibilidad del 96% y especificidad de 83%). En el departamento de emergencias, se encontró que un ultrasonido pulmonar de cabecera es una herramienta válida para la detección de consolidaciones, con superioridad a la radiografía de tórax. El estudio concluyó que, un uso más amplio de la ecografía pulmonar, permitirá un diagnóstico más oportuno y la implementación de una terapia adecuada. (26)

Miguel A. Chávez, et al en su artículo de investigación Ecografía pulmonar para el diagnóstico de neumonía en adultos: una revisión sistemática y un metanálisis, se aplicó una búsqueda bibliográfica sistemática a Medline (1946-presente). La búsqueda se adaptó a Embase (1974-presente), Cochrane Library (1898-presente), Web of Science (1900-presente), Global Health (1973-presente) y LILACs (1982-presente). La búsqueda bibliográfica y el análisis de datos se realizaron entre junio y julio de 2013. Un total de 5 estudios aportaron información suficiente para comparar el ultrasonido pulmonar con la TC de tórax como el estándar de oro en pacientes individuales. En este subconjunto de 671 pacientes en los cinco estudios, encontramos que el ultrasonido pulmonar tenía una sensibilidad del 93% (IC del 95%, 90% a 96) y una especificidad del 98% (IC del 95%, 96% a 99%). Cinco estudios informaron la precisión diagnóstica solo para la neumonía de

consolidación y, en estos estudios, la ecografía pulmonar tuvo una sensibilidad combinada del 94% (IC del 95%, 92% a 96%) y una especificidad agrupada del 98% (IC del 95%, 97% a 99%). Los resultados sugirieron que la ecografía pulmonar tenía una alta sensibilidad (94%) y especificidad (96%) para el diagnóstico de neumonía en adultos. Cuando se limitó el análisis a los estudios y análisis individual a nivel de paciente que usó la tomografía computarizada del tórax solo como el estándar de oro, se encontró una precisión diagnóstica consistentemente alta. El ultrasonido pulmonar se desempeñó bien, tanto como una prueba de entrada y, así mismo de salida para la neumonía en adultos ingresados en servicios de urgencias como de salas médicas. Incluso, en pacientes con disnea aguda donde el diagnóstico diferencial puede ser amplio, el ultrasonido pulmonar tuvo una buena discriminación. En conclusión, este meta-análisis contribuye a que el ultrasonido pulmonar, cuando es realizado por ecografistas altamente calificados, se desempeñe bien para el diagnóstico de neumonía. (21)

Peiman Nazeriam, et al en su estudio Exactitud de la ecografía pulmonar para el diagnóstico de las consolidaciones en comparación con la tomografía computarizada del tórax. AJEM- 2015, estudió prospectivamente una población del departamento de emergencias que se quejaba de síntomas respiratorios de origen inexplicable. Todos los pacientes a los que se les realizó una tomografía computarizada de tórax realizada por razones clínicas fueron reclutados consecutivamente. El ultrasonido pulmonar fue dirigido a evaluar las consolidaciones pulmonares con las características morfológicas de la neumonía, y luego se comparó con la TC. Los pacientes fueron reclutados desde diciembre de 2011 hasta agosto de 2012 en el servicio de urgencias. Se analizaron 285 pacientes. La TC fue positiva para al menos una consolidación en 87 pacientes. El ultrasonido pulmonar fue factible en todos los pacientes y en 81 mostró al menos una consolidación, con un buen acuerdo interobservador ($k = 0,83$), sensibilidad 82,8% (IC 95% 73,2% -90%) y especificidad 95,5% (IC 95% 91,5% -97,9%). La sensibilidad aumentó a 91.7% (IC 95% 61.5% -98.6%) y especificidad a 97.4% (IC 95% 86.5% -

99.6%) en pacientes que se quejaban de dolor torácico pleurítico. En un subgrupo de 190 pacientes que también se sometieron a una radiografía de tórax, la sensibilidad de la ecografía pulmonar (81.4%, 95% CI 70.7% -89.7%) fue significativamente superior a la radiografía de tórax (64.3%, 95% CI 51.9% -75.4%) ($P < .05$), mientras que, la especificidad, se mantuvo similar (94.2%, 95% CI 88.4% -97.6% vs. 90%, 95% CI 83.2% -94.7%). (3)

Leonardo Jönck Staubb, et al. en su investigación Ecografía pulmonar para el diagnóstico de neumonía, insuficiencia cardiaca aguda y exacerbaciones de la enfermedad obstructiva crónica/asma en adultos: una revisión sistemática y metanálisis. DME- 2018, se buscaron estudios de precisión diagnóstica prospectivos en PubMed, Embase, Scopus entre otros. Se incluyeron 25 estudios. Catorce de ellos evaluaron neumonía, donde la precisión diagnóstica general del ultrasonido pulmonar dio como resultado un área bajo la curva de 0,948. El intervalo de confianza del 95% de los efectos generales estimó una sensibilidad de aproximadamente 0,85 -0,95 y una especificidad de 0,75-0,90. Los resultados de este estudio sugieren que el ultrasonido pulmonar puede ser un valioso método diagnóstico, debido a su alta precisión para la neumonía y porque, además, la mayoría de los signos ecográficos tienen una alta especificidad y pueden evaluarse inmediatamente después del examen clínico. (27)

La neumonía sigue siendo una de las razones más comunes para el ingreso de pacientes al departamento de emergencias, siendo también la tercera causa de mortalidad a nivel mundial. Es por ello la importancia del diagnóstico rápido y temprano de esta enfermedad. En los últimos años, se ha incorporado el ultrasonido pulmonar a pie de cama como un método de abordaje eficaz por la rapidez con la que se realiza; y, principalmente, por la ausencia de emisión de radiaciones que permite la repetición de la prueba tantas veces como sea necesaria, además evita riesgos en los traslados, debido a que se realiza en la cabecera del paciente permitiendo así un manejo temprano de la neumonía en aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico.

El trabajo de investigación tiene como propósito fortalecer las bases del conocimiento sobre el ultrasonido pulmonar a pie de cama realizada por médicos de cuidados críticos, no radiólogos, como método diagnóstico y la viabilidad para su integración en la práctica médica diaria en los servicios de emergencia. Asimismo, demostrar que el ultrasonido pulmonar tiene similar eficacia que el Gold estándar, la tomografía computarizada de tórax para el diagnóstico de neumonía. También, espero contribuir como una referencia para futuras investigaciones que abarquen este tema. Se verá beneficiada la población, en general, porque se brindará información relevante desde el punto de vista de un diagnóstico rápido para la neumonía, de tal manera que se pueda proporcionar un tratamiento precoz evitando complicaciones y gasto de recursos.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

¿Es válido el ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en pacientes del servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray durante el periodo abril- setiembre del 2019?

OBJETIVOS:

Objetivo general:

- Determinar, si el ultrasonido pulmonar, es válido para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.

Objetivos específicos:

1. Calcular la sensibilidad y especificidad del ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.
2. Calcular el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.
3. Establecer la exactitud diagnóstica del ultrasonido pulmonar para neumonía adquirida en la comunidad.

HIPÓTESIS:

H0: El ultrasonido pulmonar no es válido para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en pacientes del servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo abril- setiembre del 2019.

H1: El ultrasonido pulmonar es válido para diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en pacientes del servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo abril- setiembre del 2019.

II. MATERIAL Y MÉTODO:

2.1. DISEÑO DE ESTUDIO:

Tipo: Analítico, observacional, prospectivo

Diseño específico: Estudio de Prueba Diagnóstica.

		VALORACIÓN TOMOGRÁFICA	
		NEUMONÍA	NO NEUMONÍA
VALORACIÓN ECOGRÁFICA	NEUMONÍA	a	b
	NO NEUMONÍA	c	d

SENSIBILIDAD: $a / a + c$

ESPECIFICIDAD: $d / b + d$

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: $a / a + b$

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: $d / c + d$

EXACTITUD: $a + d / a + b + c + d$

2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:

2.2.1 POBLACION:

POBLACIÓN DIANA:

Pacientes con sospecha clínica de neumonía adquirida en la comunidad.

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Pacientes con sospecha clínica de Neumonía Adquirida en la Comunidad que ingresaron al servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo, durante el periodo de abril - setiembre del 2019, que cumplen con los criterios de selección propuestos para este estudio.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes con sospecha clínica de neumonía que requieran ingreso en el servicio de Trauma Shock, de género masculino y femenino, mayores de 18 años y con deseo de participar voluntariamente en el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes en parada cardiorrespiratoria o post reanimación cardiopulmonar, gestantes, con diagnóstico de Enfermedades Pulmonares Intersticiales Difusas o Neoplasia de Pulmón.

2.2.2 MUESTRA:

UNIDAD DE ANÁLISIS:

La unidad de análisis será el paciente seleccionado, según los criterios de inclusión y exclusión atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo de estudio.

UNIDAD DE MUESTREO:

La unidad de muestreo será la historia clínica donde se encontrará el informe ecográfico y tomográfico.

TAMAÑO MUESTRAL: [Obuchowski (1998)]

Sensibilidad

Tamaños de muestra:

n_E y $n_{NE} = \phi n_E$, si se conoce a priori la condición de enfermo

$n = \frac{n_E}{P}$, si no se conoce a priori la condición de enfermo

$$n_E = \left(\frac{z_{1-\alpha/2}}{e} \right)^2 \theta_S (1 - \theta_S) \text{ (Fórmula para una proporción, población infinita)}$$

Donde:

- θ_S es la sensibilidad esperada,
 - n_E es el número de enfermos,
 - n_{NE} es el número de no enfermos,
 - n es el tamaño total de muestra,
 - ϕ es la razón entre los tamaños de no enfermos y enfermos,
 - P es la prevalencia de enfermedad en la población,
 - e es la precisión absoluta de un intervalo de confianza para θ_S .
- $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$

Cálculo: Usando EPIDAT 4.2: (25)

Datos:

Sensibilidad esperada:	96,900%
Prevalencia de la enfermedad:	84,000%
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de la muestra
4,000	86

2.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:

VARIABLE	TIPO	ESCALA	ÍNDICE	INDICADORES
INDEPENDIENTE Ultrasonido Pulmonar	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	NEUMONÍA
			Informe Ecográfico	NO NEUMONÍA

DEPENDIENTE Diagnóstico de Neumonía	Cualitativa	Nominal	Historia clínica Informe Tomográfico	NEUMONÍA
				NO NEUMONIA
VARIABLE DEMOGRÁFICA Sexo	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Historia Clínica	Masculino
				Femenino
VARIABLE DEMOGRÁFICA Edad	Cuantitativa	Discreta	Historia clínica	Mayores de 18 años

DEFINICIONES OPERACIONALES:

ULTRASONIDO PULMONAR:

La neumonía por ultrasonido pulmonar se define por la consolidación del espacio intersticial que permite la transmisión del sonido. El pulmón se parece más a un órgano sólido y adquiere la apariencia de hígado (denominada hepatización). Las consolidaciones, debidas a neumonía, suelen contener broncogramas dinámicos del aire (ramificaciones de estructuras ecogénicas con movimiento centrífugo con respiración). A diferencia de la atelectasia, donde los broncogramas son estáticos. Los hallazgos encontrados en cada paciente serán registrados por el médico especialista en el informe ecográfico, adjuntado en la historia clínica con una sola conclusión: diagnóstico de neumonía o no por ultrasonido pulmonar. (3,19)

DIAGNOSTICO DE NEUMONÍA:

La valoración de neumonía, por tomografía, es la presencia de consolidaciones (3). Los hallazgos encontrados en cada paciente serán registrados en el informe tomográfico adjuntado en la historia clínica con

una sola conclusión: diagnóstico de neumonía o no por tomografía computarizada de tórax.

EDAD:

Registro de la edad en la historia clínica.

SEXO:

Registro del sexo en la historia clínica.

2.4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS:

1. Se emitió una solicitud para la ejecución del proyecto a la Unidad de Capacitación, Docencia e Investigación del Hospital Víctor Lazarte Echegaray para que nos brinde el acceso a las instalaciones, uso de las historias clínicas y recolección de datos de los pacientes del servicio de Trauma Shock, la misma que fue aprobada.

2. Se coordinó con dicha área los horarios donde los médicos de turno sean especialistas en Ultrasonido en Paciente Crítico: Dr. Elías Cabanillas Mejía CMP 40152 RNE 21008, 25133; Dr. Jorge Correa Meza CMP 52178 RNE 32913, Dra. Claudia Del Castillo Cabrera 56683 RNE 32884, con el objetivo que brinden las facilidades del caso y aporten con las mediciones de las variables a medir para el fin de nuestro estudio.

3. Primero se evaluó a aquellos pacientes con sospecha clínica de neumonía, utilizando la escala de Diehrs y Cols. (8) Posteriormente, el médico encargado del servicio de trauma shock, especialista en ultrasonido en paciente crítico, utilizando el ecógrafo marca Toshiba Famio 8, transductor convexo 3.75 mHz PVQ- 375A procedió a evaluar al paciente: dividió cada hemitórax en 5 áreas: 2 anteriores, 2 laterales y 1 posterior. La pared torácica anterior la separó de la línea paraesternal a la línea axilar anterior. Esta zona la dividió en una región superior (desde la clavícula hasta el espacio intercostal segundo-tercero) y una región inferior (desde el tercer espacio intercostal hasta el diafragma). Además, el área lateral, desde la línea anterior a la línea axilar posterior, la dividió en mitades superiores e inferiores. Finalmente, la zona posterior la identificó desde la línea axilar posterior a la línea paravertebral. Las costillas, en la exploración longitudinal, aparecieron como estructuras curvilíneas asociadas con el

sombreado acústico posterior. La pleura se observó como una línea ecogénica, mostrando un movimiento intrínseco continuo durante la respiración llamado "signo de deslizamiento pulmonar". El parénquima pulmonar lleno de aire evitó cualquier visualización ecográfica adicional debajo de la línea pleural. Sin embargo, la amplia diferencia de impedancia acústica entre la pleura y el parénquima subyacente creó artefactos horizontales típicos. Estas son una serie de líneas paralelas ecogénicas equidistantes entre sí que surgen de la línea pleural. Estos artefactos fueron definidos como "líneas A" por Liechtenstein. Otros artefactos de "cola de cometa", orientados verticalmente (líneas B de acuerdo con Lichtenstein y Volpicelli), también estuvieron presentes. Las líneas B surgieron de la interfaz pleural-pulmonar, alcanzaron el borde inferior de la pantalla, borraron las líneas A, se movieron con el deslizamiento de los pulmones y estuvieron ausentes en el pulmón normal. (28,29) Las consolidaciones debidas a neumonía contienen broncogramas dinámicos del aire (ramificaciones de estructuras ecogénicas con movimiento centrífugo con respiración) o múltiples manchas del tamaño de lentejas hiperecogénicas, debido al aire atrapado en las vías respiratorias pequeñas. (19,20).

4. El médico llegó a una conclusión diagnóstica la cual se anexó al informe ecográfico, en la historia clínica del paciente. Después de ello, al paciente se le informó su resultado, se le explicó el estudio a realizar y se le brindó un consentimiento informado (Ver ANEXO 2) para la posterior toma de tomografía computarizada de tórax, cuyo resultado también fue alcanzado, mediante un informe, al médico solicitante de la misma.

5. La ficha de recolección de datos del presente estudio (Ver ANEXO 1) constituyó nuestro instrumento de recolección. Estuvo formado por tres partes: la primera, por datos generales del paciente (formado por historia clínica, edad, y género); la segunda, formada por la escala validada de Diehrs y Cols integrado por 7 criterios; rinorrea, odinofagia, sudoración nocturna, mialgias, expectoración, frecuencia respiratoria mayor a 25 y una temperatura mayor o igual a 37.8. El primer criterio presenta un puntaje de -2, el segundo criterio un puntaje de -1, el tercer, cuarto y quinto criterio comparten un puntaje de 1 y los dos últimos un puntaje de 2. La sospecha clínica de Neumonía, se establece

con una puntuación mayor o igual a 3, de tal forma que se considera un paciente apto para el estudio. La tercera parte está formada por datos de la variable independiente, ultrasonido pulmonar con opción para elegir entre SI o NO de acuerdo a los resultados del informe ecográfico y la cuarta parte de la ficha de recolección está formada por datos de la variable dependiente tomografía de tórax con opción para elegir entre SI y NO de acuerdo a los resultados del informe tomográfico.

6. Obtenidos los datos se procedió a un análisis analítico y luego se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

2.5 PLAN ANÁLISIS DE DATOS:

El registro de datos que estuvieron consignados en las hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando los programas informáticos EPIDAT 4.2 e IBM SPSS Statistics 26, los que luego fueron presentados en cuadros de doble entrada.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

Se calcularon frecuencias y porcentajes.

ESTADÍSTICA ANALÍTICA:

Se calcularon los valores estadísticos descriptivos correspondientes. Además, para el análisis bivariado respecto a las variables demográficas y según sus propiedades internas, se utilizaron las pruebas χ^2 de Pearson y U de Mann-Whitney, considerando el valor p significativo $<0,05$.

ESTADÍGRAFO:

Se determinó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y exactitud expresados en porcentajes.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS:

De acuerdo con los principios contenidos en la declaración de Helsinki del año 2013 en su numeral 23 y 24, la aprobación del estudio estuvo a cargo del comité de ética e investigación del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray. (30)

Según los principios fundamentales de la ética de la investigación, contemplado en el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS), se consideró lo referente a las pautas 1 (sobre consentimiento informado en todos los casos de investigación biomédica de quien participará en dicha investigación), pauta 9 (sobre personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado), pauta 12 (sobre el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad para resguardar intimidad y confidencialidad), pauta 15 (sobre la investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo por personas calificadas y bajo supervisión de un médico clínicamente competente), pauta 16 (sobre investigación con adultos que no tienen capacidad de dar consentimiento informado) y pauta 27 (sobre que el médico al publicar los resultados de la investigación está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados). El estudio mantendrá la confidencialidad de la información tomada de las Historias Clínicas (de acuerdo a las normas de Buenas Prácticas Clínicas), no siendo expuestas a terceros (de acuerdo a Pauta 18 de CIOMS, Ley General de Salud).

Tomando en consideración el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, el presente estudio no incurrirá en plagios o falsificación de datos. (31)

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo teniendo en cuenta los pilares bioéticos médicos básicos: Autonomía, justicia, beneficencia, no maleficencia.

III. RESULTADOS:

Para la recolección de la muestra, se tuvo acceso a las instalaciones de Hospital Víctor Lazarte Echeagaray, se incluyó a los pacientes del servicio de Trauma Shock quienes tenían sospecha clínica de Neumonía al ingreso, según la escala de Diehrs y cols. con una puntuación ≥ 3 durante el periodo comprendido entre abril – setiembre del 2019. Cumpliendo con los criterios de selección, tanto de inclusión

como de exclusión, se estudiaron a 86 pacientes, obteniéndose las siguientes características:

Del total de la muestra respecto a la valoración ecográfica, se observa en cuanto a la variable sexo, 50 mujeres (58.1%) y 36 hombres (41.9%), siendo que para el grupo de pacientes con presencia de neumonía se observa un promedio de edad de 72 años y desviación estándar de $\pm 19,9$ años, así como un rango de edad entre 27 y 98 años. Así mismo, para el grupo de pacientes con ausencia de neumonía se observa una edad promedio de 72 años con una desviación estándar de $\pm 13,8$ años, así como el rango de edad entre 35 y 98 años. Del mismo modo, respecto a la valoración tomográfica, se observa en cuanto a la variable sexo 50 mujeres (58.1%) y 36 hombres (41.9%), siendo que para el grupo de pacientes con presencia de neumonía se observa un promedio de edad de 71 años con desviación estándar de $\pm 20,4$ años, así como un rango de edad entre 27 y 96 años. Así mismo, para el grupo de pacientes con ausencia de neumonía se observa una edad promedio de 79 años con una desviación estándar de $\pm 12,5$ años, así como el rango de edad entre 59 y 98 años. **(Tabla 1)**

En el análisis de los pacientes, según pruebas diagnósticas, podemos apreciar que 49 pacientes (57%) fueron catalogados con la condición de Neumonía, para ambas pruebas diagnósticas, y 33 pacientes (38,4%) no mostraron Neumonía para ambas pruebas diagnósticas. Así también, 2 pacientes (2,3%) mostraron Neumonía para la valoración tomográfica, mas no para la valoración ecográfica, y también 2 pacientes (2,3%) fueron catalogados con Neumonía por la valoración ecográfica, mas no por la tomográfica. El análisis de las pruebas indica que el Ultrasonido Pulmonar alcanza una sensibilidad de 96,08% y una especificidad de 94,29%, un valor predictivo positivo de 96,08% y valor predictivo negativo de 95,35%. **(Tabla 2)**

TABLA 1: Características de los pacientes con sospecha clínica de Neumonía Adquirida en la Comunidad, según sexo y edad promedio del servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo de abril - setiembre del 2019, Trujillo.

Factores		DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA				p	OR (IC 95%)
		ECOGRÁFICO					
		Presencia		Ausencia			
		n	%	n	%		
GENERO	F	30	58.8%	20	57.1%	0.877	1,071 (0,45 - 2,56)
	M	21	41.2%	15	42.9%		
EDAD	Media ± DE	72 ± 19.9		78 ± 13.8		0.604	NO APLICA
	Mediana	81		80			
	Min - Máx	27 - 98		35 - 98			
	Moda	85		98			
Factores		TOMOGRÁFICO				p	OR (IC 95%)
		Presencia		Ausencia			
		n	%	n	%		
GENERO	F	30	58.8%	20	57.1%	0.877	1,071 (0,45 - 2,56)
	M	21	41.2%	15	42.9%		
EDAD	Media ± DE	71 ± 20.4		79 ± 12.05		0.277	NO APLICA
	Mediana	81		80			
	Min - Máx	27 - 96		59 - 98			
	Moda	85		98			

FUENTE: Protocolo de recolección de datos.

TABLA 2: Validez diagnóstica del Ultrasonido Pulmonar en pacientes con sospecha clínica de Neumonía adquirida en la comunidad del servicio de Trauma Shock del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo de abril - setiembre del 2019, Trujillo.

VALORACION ECOGRÁFICA	VALORACION TOMOGRAFICA		TOTAL
	NEUMONÍA	NO NEUMONÍA	
NEUMONIA	49	2	51
NO NEUMONIA	2	33	35
TOTAL	51	35	86
Prueba diagnóstica	Ultrasonido Pulmonar		Resultados
Valor Diagnóstico	Sensibilidad		96.08%
	Especificidad		94.29%
	Valor predictivo positivo		96.08%
	Valor predictivo negativo		95.35%

Fuente: Protocolo de recolección de datos.

Sensibilidad: 96.08%

Especificidad: 94.29%

VPP: 96.08%

VPN: 95.35%

Exactitud diagnóstica: 95%

IV. DISCUSIÓN:

El diagnóstico más común de dificultad respiratoria en la sala de urgencias, es la neumonía (32), desempeñando así, el ultrasonido pulmonar, un papel cada vez más importante en el diagnóstico temprano de esta enfermedad. Recientemente se ha demostrado que el ultrasonido pulmonar, actualmente se utiliza como método de cabecera, siendo de suma utilidad para evaluar una variedad de patologías pulmonares. (33) El ultrasonido pulmonar podría ser una alternativa al uso de la radiografía o tomografía de tórax, está ampliamente disponible no es irradiante y parece ser una herramienta confiable para el diagnóstico de neumonía, aunque aún continúa en investigación.

En nuestro estudio se encontró que, la mayor frecuencia de pacientes con sospecha clínica de neumonía, corresponde al sexo femenino, con un porcentaje de 58.1%, lo cual coincide con investigaciones similares. En el estudio realizado por Dexheimer y cols, en Brasil, con una muestra de 37 pacientes, 54% fueron de sexo femenino. De manera similar, Zouheir Bitar y cols, en su trabajo realizado en Kuwait, con una muestra de 73 pacientes, 57.5% fueron mujeres. Asimismo, Nazerian y cols, en su investigación realizada en Italia con 285 pacientes, el 53.3% de su muestra fueron mujeres. Sin embargo, Reissig y cols, en su estudio realizado en 14 centros europeos encontró mayor representación del sexo masculino con un porcentaje de 63% al igual que Cotellaro y cols, quien en su estudio menciona una representación masculina del 64%. En relación al género, los resultados de los estudios son contradictorios. En nuestra investigación el sexo femenino fue el más representativo; cabe mencionar que, en otros estudios, las mujeres suelen estar menos representadas que los hombres y, generalmente, suele darse en poblaciones cuyo antecedente principal es el EPOC, debido a que básicamente las mujeres fuman menos que los hombres, por ende, tienen menos riesgo de desarrollar una neumonía. (3,16,17)

Los pacientes, en su mayoría, estaban posicionados en la séptima década de vida en este estudio. Esta tendencia de los pacientes con

edad avanzada en la Neumonía Adquirida en la Comunidad es consistente con la de los trabajos previamente mencionados en Brasil (Dexheimer, et al, 2015) e Italia (Nazerian, et al, 2015). Esto contrasta con la distribución por edad, encontrada en los trabajos de Bitar, Reissig y Cartellaro, donde la mayoría de los pacientes están posicionados en la sexta década de vida. Sin embargo, nuestro estudio al igual que los mencionados anteriormente, confirma que la tasa más alta de incidencia de esta patología pulmonar se encuentra entre los adultos mayores de 65 a 79 años. (3,16,26)

En el análisis bivariado para las variables intervinientes, mediante las pruebas χ^2 de Pearson y U de Mann-Whitney, evidenciamos que para la valoración ecográfica tanto el sexo (OR = 1,071; IC del 95% 0,45 – 2,56; $p = 0.877$) como la edad ($p = 0.604$), no evidencian asociación significativa para la detección de neumonía por ecografía. Similarmente, para la valoración tomográfica, tanto el sexo (OR = 1,071; IC del 95% 0,45 – 2,56; $p = 0.877$) como la edad ($p = 0.277$), tampoco evidencian asociación significativa para la detección de neumonía por tomografía.

La sensibilidad es la capacidad de la prueba para detectar la enfermedad. En relación a la prueba diagnóstica analizada, encontramos una cifra de 96.08% para la sensibilidad del ultrasonido pulmonar. De igual manera Bitar y cols, en su investigación encontró una sensibilidad del 96.9% para el ultrasonido pulmonar. En el 2015, Gebhard Mathis, en cuatro metanálisis, utilizando la tomografía computarizada como el Gold estándar, encontró una sensibilidad de hasta 97% para el ultrasonido pulmonar. Por otro lado, Dexheimer y Ling Long encontraron una sensibilidad del 88% en sus trabajos, prospectivo y un metanálisis respectivamente. Sin embargo, sus resultados tienen menos sensibilidad que nuestro estudio y los expuestos anteriormente, pero continúan con una sensibilidad superior a la del Gold standard, por lo que se concluye que el ultrasonido pulmonar tiene una gran probabilidad de clasificar correctamente a un individuo con neumonía adquirida en la comunidad. (26,32,33)

La especificidad es la capacidad de la prueba para detectar a los individuos sanos. En nuestro análisis, la prueba de especificidad del ultrasonido pulmonar fue de 94.29% similar a los resultados encontrados por Nazerian, quien indicó una cifra de 95.5%, considerando a la tomografía de tórax como el Gold standard. Estos datos difieren del encontrado por Bitar y cols., en el cual, en su estudio realizado sobre una población de 73 pacientes con sospecha clínica de neumonía, la especificidad del ultrasonido pulmonar fue inferior (83%). A pesar de ello, la especificidad del ultrasonido pulmonar continúa por encima de la del Gold standard, haciéndola así una prueba diagnóstica con alta probabilidad de diferenciar a un paciente que no presenta neumonía adquirida en la comunidad de aquel paciente que si padece la patología pulmonar previamente mencionada. (3,26)

La sensibilidad y especificidad permiten valorar de tal manera la validez de una prueba diagnóstica. Sin embargo, carecen de utilidad en la práctica clínica. Tanto la sensibilidad como la especificidad, brindan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado, ya sea positivo o negativo en función de la verdadera condición del paciente enfermo con respecto a la enfermedad. Por otra parte, el concepto de valores predictivos, a pesar de ser de gran utilidad a la hora de tomar decisiones y proporcionar a los pacientes información sobre su diagnóstico, presenta la limitación de que dependen, en gran medida, de lo frecuente que sea la enfermedad a diagnosticar en la población que es objeto de estudio, y más bien la pregunta se plantea en otro sentido ante un resultado positivo o negativo en la prueba, ¿cuál es la probabilidad de que el paciente esté realmente enfermo o sano?. Es así que la seguridad de una prueba se evalúa analizando los valores predictivos.

El valor predictivo positivo, puede estimarse como la probabilidad de padecer la enfermedad, si se obtiene un resultado positivo en la prueba. Nuestros resultados muestran que el VPP del ultrasonido pulmonar fue superior al de la tomografía de tórax (96.08% frente a 90%). Este resultado es similar al estudio analizado por Bitar y cols., en

el cual el VPP fue superior para el ultrasonido pulmonar, indicando una cifra de 97%, pero llama la atención que en los estudios realizados por Dexheimer y cols., y Nazerian y cols., el VPP es menor al encontrado en nuestro estudio (88% y 88.6% respectivamente). Esto se puede explicar porque su población con diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, confirmado por el Gold standard, fue menor a 75 pacientes; a diferencia de nuestra población en donde más de 80 pacientes tenían diagnóstico de esta enfermedad por tomografía, es decir que la prevalencia de pacientes con NAC diagnosticada por su método de referencia en nuestro estudio fue significativamente mayor, disminuyendo la proporción de falsos positivos; en comparación con la hallada por Dexheimer y Nazerian. Es decir, que si aumentamos la prevalencia de la enfermedad aumenta consecuentemente el VPP, por consiguiente, un resultado positivo en nuestro estudio tiende a confirmar mejor la presencia de esta patología pulmonar. (3,26,34)

En relación al valor predictivo negativo este se puede definir como la probabilidad de que un sujeto, con un resultado negativo en la prueba, esté realmente sano. Nosotros observamos que el VPN del ultrasonido pulmonar fue mayor que el del Gold standard (95.35% sobre 59%). Es decir que, de los pacientes con Neumonía Adquirida en la Comunidad en nuestro estudio, 95.35% de pacientes con la prueba negativa no tenían esta enfermedad. Este resultado es similar los de Nazerian y Dexheimer, quienes encontraron un VPN de 94.1% y 90% respectivamente para el ultrasonido pulmonar, siendo resultados mayores comparados al estudio de Bitar y cols, quien en su estudio indica una cifra menor para el VPN del ultrasonido pulmonar, 83%, y en donde su población con NAC, confirmada por tomografía de tórax, fue menor al de nuestra muestra y al de los trabajos con resultados similares al nuestro. Como podemos observar, el comportamiento del VPN también depende de la prevalencia de la enfermedad, es así que en nuestro estudio podemos ver que, en la población con sospecha clínica de Neumonía Adquirida en la Comunidad, existió una baja prevalencia de pacientes cuyo diagnóstico no fue confirmado por una tomografía de tórax, por ende, los valores del

VPN del ultrasonido pulmonar fueron altos. Sin embargo, los resultados del valor predictivo negativo continúan por encima del de la tomografía de tórax, por lo que se concluye que la mejor capacidad para predicción de resultados negativos en pacientes sanos la tiene el ultrasonido pulmonar.

Luego del análisis de los resultados, al valorar la utilidad clínica para un grupo de pacientes con una alta sospecha clínica de tener Neumonía Adquirida en la Comunidad, el ultrasonido pulmonar tuvo mayor validez diagnóstica en comparación con la tomografía de tórax, por lo tanto, el tener un resultado positivo con esta prueba, genera una elevada probabilidad de que el paciente realmente tenga la enfermedad, sin embargo, en las mismas condiciones, tener un resultado negativo genera una alta certeza de que no pueda tener esta enfermedad, por lo que, si nosotros quisiéramos descartar la patología, usando como parámetro el ultrasonido pulmonar podría utilizarse.

Dentro del análisis de la presente investigación, se identificaron ciertas limitaciones. No consideramos otros factores de riesgo o comorbilidades que también puedan ser causa de variantes en nuestro resultado. También hemos limitado nuestra muestra poblacional, la cual fue tomada en un único departamento de Emergencias, el servicio de Trauma Shock, perteneciente a una población con seguro de salud. Además, hemos limitado nuestro análisis a dos pruebas para detectar NAC, por lo que desconocemos si con el empleo de otras pruebas diagnósticas o combinaciones podemos obtener mejores resultados. Las características de los participantes pueden variar entre las diferentes regiones o países, por lo que nuestros resultados pueden ser diferentes a otros estudios. Asimismo, se necesitaría un estudio que englobe un tamaño poblacional mayor, que pueda hacerse de manera prospectiva y multicéntrica con una evaluación previa de cada paciente tomando datos relevantes de la anamnesis y una detallada exploración física. Finalmente, un ultrasonido pulmonar y una tomografía que sean realizados bajo las mismas condiciones para así tener un mejor control sobre la variabilidad interobservador.

V. CONCLUSIONES:

- El ultrasonido pulmonar tiene rendimiento similar a la tomografía de tórax para predecir la neumonía adquirida en la comunidad, en pacientes con sospecha clínica de esta enfermedad.
- La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del ultrasonido pulmonar fue 96.08%, 94.29%, 96.08% y 95.35%, respectivamente.
- El ultrasonido pulmonar tuvo un rendimiento de 95%, por lo que puede ayudar a diagnosticar la neumonía adquirida en la comunidad con gran precisión.

VI. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda utilizar el ultrasonido pulmonar como primer abordaje para el diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad, debido a que este permite un tratamiento temprano, evitando así posibles complicaciones; además, nos permiten identificar, con mayor precisión, una NAC en pacientes disneicos indiferenciados en el servicio de urgencias, evitando exposición a la radiación y el traslado innecesario del paciente crítico.
2. Se recomienda motivar a los médicos de emergencia a especializarse en Ultrasonido en Paciente Crítico para que, de esta manera, se lleve a cabo un diagnóstico cada vez más preciso y acertado, que conlleven a brindar tratamientos más tempranos y eficientes para las diversas patologías pulmonares que se puedan presentar en el servicio de urgencias como la Neumonía Adquirida en la Comunidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Rider A, Frazee B. Community-Acquired Pneumonia. *Emerg Med Clin N Am.* 2018; 36: 665–683.
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. Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, et.al. Lung Ultrasound in the Diagnosis and Follow-up of Community-Acquired Pneumonia. *Chest.* 2012; 142(4): 965-972.
5. Llamas-Álvarez AM, Tenza-Lozano EM, Latour-Pérez J. Accuracy of Lung Ultrasonography in the Diagnosis of Pneumonia in Adults. *Chest.* 2017; 151 (2): 374-382.
6. 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.
7. Woolfrey KG. Pneumonia in Adults: The Practical Emergency Department Perspective. *Emerg Med Clin North Am.* 2012; 30 (2): 249-270.
8. Kaysin A, Viera AJ. Community-Acquired Pneumonia in Adults: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2016; 94(9):698-706.
9. Farnham A, Alleyne L, Cimini D, Balter S. Legionnaires' disease incidence and risk factors, New York, New York, USA, 2002–2011. *Emerg Infect Dis.* 2014; 20 (11):1795-1802.
10. Prina E, Ranzani O, Torres A. Community-acquired pneumonia. *Lancet.* 2015; 386(9998):1097-1108
11. Self WH, Courtney DM, McNaughton CD, Wunderink RG y Kline JA. High Discordance of Chest X-ray and CT for Detection of Pulmonary Opacities in ED

Patients: Implications for Diagnosing Pneumonia. *Am J Emerg Med.* 2013; 31(2): 401–405.

12. Maughan B., Asselin N, Carey J.L., Sucov A., Valente J.H. False-negative chest radiographs in emergency department diagnosis of pneumonia. *R I Med.* 2014; 97:20-23

13. Remesal S, Fuente A, Honrado B, Mateos M, Torres J, García de Casasola G. Utilidad de la ecografía clínica en el diagnóstico del paciente con disnea. *Galicia Clin.* 2016; 77 (4): 161-169

14. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M. Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography: a meta-analysis. *Chest.* 2011; 140(4):859-866.

15. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick A, et al. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS) International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012; 38:577–591

16. Cortellaro F, Colombo S, Coen D, Duca PG. Lung ultrasound is an accurate diagnostic tool for the diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Emerg Med J.* 2012;29(1):19–23

17. Reissig A, Kroegel C. Sonographic diagnosis and follow-up of pneumonia: a prospective study. *Respiration.* 2007; 74(5): 535-547

18. Parlamento S, Copetti R, Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. *Am J Emerg Med.* 2009;27(4):379-84

19. Lichtenstein. D. Lung ultrasound in the critically ill. *Curr Opin Crit Care.* 2014;20(3):315-22.

20. Lichtenstein D., Meziere G., y Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest.* 2009;135(6):1421-1425

21. Chavez M, Shams N, Ellington L, et al: Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res.* 2014; 15:50.
22. Ye X, Xiao H, Chen B, Zhang S. Accuracy of lung ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of adult community-acquired pneumonia: review of the literature and meta-analysis. *PLoS One.* 2015; 10(6):e0130066
23. Colmenero M, Garcia-Delgado M, Navarrete I, Lopez-Milenab G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med Intensiva.* 2010; 34(9):620–628.
24. Lichtenstein D, Meziere G. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure* The BLUE Protocol. *Chest.* 2008; 134:117-125
25. Koh Y, Chua M, Ho W, Lee C, Han Chan G, Kuanet W. Assessment of dyspneic patients in the emergency department using point-of-care lung and cardiac ultrasonography—a prospective observational study. *J Thorac Dis.* 2018;10(11):6221-6229.
26. Bitar Z, Maadarani O, El-Shably A, Al- Ajmi M. Diagnostic accuracy of chest ultrasound in patients with pneumonia in the intensive care unit: A single-hospital study. *Health Sci Rep.* 2019; 2(1): e102.
27. Staub L, Mazzali R, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Emerg Med.* 2019;56(1):53-69
28. Lichtenstein D, Lascols N, Meziere G, Gepner A. Ultrasound diagnosis of alveolar consolidation in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2004;30(2):276-281
29. Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, et al. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar interstitial syndrome. *Am J Em Med.* 2006; 24:689-696
30. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf

31. COLEGIO MEDICO

32. Mathis Gebhard. Einsatz der Lungen- und Pleurasonographie in der Notfall- und Intensivmedizin. Med Klin Intensivmed Notfmed.2019; 114:504–508

33. Long L., Zhao H., Zhang Z., Wang G., Zhao H. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults. Medicine (Baltimore). 2017. 96(3)

34. Dexheimer F., Stormovski J., Tabajara A., Da Silva R., Gabe F., et al. Diagnostic accuracy of the Bedside Lung Ultrasound in Emergency protocol for the diagnosis of acute respiratory failure in spontaneously breathing patients. J Bras Pneumol. 2015. 41(1):58-64

35. Fernández P, Pértegas Díaz S. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (España). Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124

VIII. ANEXOS:

ANEXO 1:

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES:

NÚMERO DE LA HISTORIA CLÍNICA: _____

DATOS SOBRE EL REGISTRO DEL PACIENTE:

EDAD (Cumplida en años): _____

GÉNERO: 1. Masculino () 2. Femenino ()

PUNTUACION SEGÚN ESCALA DE DIEHRS Y COLS:

Rinorrea	<input type="text" value="-2"/>
Odinofagia	<input type="text" value="-1"/>
Sudoración nocturna	<input type="text" value="1"/>
	<input type="text" value="1"/>
Mialgias	<input type="text" value="1"/>
Expectoración	
FR>25 resp/min	<input type="text" value="2"/>
	<input type="text" value="2"/>
T>=37.8°	

TOTAL=

SOSPECHA CLÍNICA DE NEUMONÍA SÍ >=3 NO <3

INFORME TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE TORAX:

NEUMONÍA: SÍ NO

INFORME DE ULTRASONIDO PULMONAR:

NEUMONIA: SÍ NO

ANEXO 2:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le invita a participar en el estudio “Validez Diagnóstica del Ultrasonido Pulmonar para Diagnostico de Neumonía Adquirida en la Comunidad”, con el objetivo de determinar la eficacia del ultrasonido pulmonar a pie de cama en paciente en estado crítico frente a la tomografía computarizada de tórax, usted cumple los criterios de selección establecidos en el estudio, por lo cual se solicita su participación, que consiste en permitir se le practique una tomografía computarizada de tórax para confirmar con más precisión su diagnóstico de NAC hecho previamente con el ultrasonido. La TCT es una técnica de diagnóstico por la imagen que utiliza la combinación de rayos X y sistemas informáticos para conseguir una serie de imágenes transversales del paciente que valoradas después, en su conjunto, por el médico le ofrecen una formidable información de la anatomía en tres dimensiones, utiliza radiaciones ionizantes (rayos X) por lo que debe ser evitada en el caso de mujeres embarazadas; la prueba es anónima y, gracias a su participación se podrá dejar de usar este examen que es costoso e incómodo para el traslado del paciente en estado crítico, para pasar a utilizar solamente la ecografía a pie de cama realizada por médicos especialistas. Ante cualquier duda puede contactar con Fiorella Ñique Morales (948774038), o los médicos tratantes en la sede hospitalaria, y si desea cancelar su participación no tendrá castigos ni pérdida de beneficios.

FIORELLA ÑIQUE MORALES

74093060

PACIENTE

ANEXO 3:

SOLICITA APROBACIÓN E INSCRIPCIÓN
DE PROYECTO DE TESIS Y ASESOR

Señor Ms

JOSE ANTONIO CABALLERO ALVARADO

Presidente del Comité de Investigación de la Facultad de Medicina

Fiorella Angélica Ñique Morales, identificado con ID: 000126015, alumna de la Escuela de Medicina, con el debido respeto me presento y expongo:

Que, siendo requisito indispensable para poder optar el Título Profesional de Médico Cirujano, recurro a su digno despacho a fin de que se apruebe e inscriba mi proyecto de tesis titulado: VALIDEZ DEL ULTRASONIDO PULMONAR PARA DIAGNÓSTICO DE NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Así mismo informo que el docente Dr. Roberto Carlo Mora Chávez, será mi Asesor, y el docente Dr. Elías Cabanillas Mejía, mi coasesor, quien formará parte del equipo de ejecución del proyecto, por lo que solicito se sirva tomar conocimiento para los fines pertinentes.

Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar

UPAO | Comité Técnico Permanente de Investigación
RECIBIDO
07 MAR. 2019
Hora: 11:24 AM
Exp. N°: 102 Folios:
Firma:

Trujillo, 07 de marzo del 2019

Fiorella Ñique Morales

ID 000126015

fiorella_1709@hotmail.com
948774038

UPAO | FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
COMISIÓN DE INVESTIGACION
Fecha:
Pase a Dr.: *Roberto Mora*
Para evaluación de anteproyecto de Tesis e Informe
José Antonio Caballero Alvarado
PRESIDENTE

Recebo 13/03/19
Dr. Gustavo P. Páez Tirado
Medicina Interna
C.E. 21515-11255

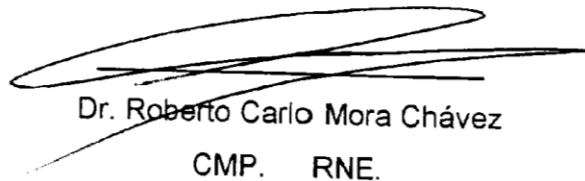
ANEXO 4:

CONSTANCIA DE ASESORIA

El que suscribe Dr. Roberto Carlo Mora Chávez, docente de la Escuela Profesional de Medicina Humana hace constar que me comprometo a brindar el asesoramiento correspondiente para el desarrollo del proyecto de tesis titulado: VALIDEZ DEL ULTRASONIDO PULMONAR PARA DIAGNOSTICO DE NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD, del estudiante Fiorella Angélica Ñique Morales de la Escuela de Medicina Humana.

Se expide el presente para los fines que estime convenientes

Trujillo, 07 de marzo del 2019


Dr. Roberto Carlo Mora Chávez
CMP. RNE.

