



República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes
División de Postgrado
Especialidad en Medicina Interna



**DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR
EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA Y SU RELACIÓN CON LOS
PARAMETROS CLÍNICOS DE LA ENFERMEDAD**

www.bdigital.ula.ve

Autor

Dr. William Felipe Alexander González Toloza

Tutor

Dra. Maryalejandra Mendoza de Sifontes

Mérida, noviembre del 2020

C.C Reconocimiento

**DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL ULTRASONIDO PULMONAR
EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA Y SU RELACIÓN CON LOS
PARAMETROS CLÍNICOS DE LA ENFERMEDAD**

www.bdigital.ula.ve

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR EL MÉDICO WILLIAM
FELIPE ALEXANDER GONZÁLEZ TOLOZA, CI: C. 1.098.648.825 ANTE EL
CONSEJO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS
ANDES COMO CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO
DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA.**

Autor

Dr. William Felipe Alexander González Toloza.

Tutor

Dra. Maryalejandra Mendoza de Sifontes.

Médico especialista en Neumonología

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE CONTENIDO

| | Pag |
|---------------------------------|------|
| Resumen..... | viii |
| Abstract..... | ix |
| Introducción..... | 10 |
| Planteamiento del problema..... | 12 |
| Justificación..... | 14 |
| Antecedentes..... | 17 |
| Marco teórico..... | 20 |
| Marco metodológico..... | 30 |
| Resultados..... | 36 |
| Discusión..... | 47 |
| Conclusiones..... | 53 |
| Recomendaciones..... | 54 |
| Bibliografía..... | 55 |
| Anexos..... | 60 |

INDICE DE TABLAS

| | Pag |
|--|-----|
| Tabla 1a. Distribución de las frecuencias de las características sociodemográficas de los pacientes evaluados con neumonía..... | 36 |
| Tabla 1b. Distribución de las frecuencias de las características clínicas de los pacientes evaluados con neumonía..... | 38 |
| Tabla 1c. Distribución de las frecuencias de las características clínicas y valores paraclínicos de los pacientes evaluados con neumonía..... | 39 |
| Tabla 2. Distribución de las frecuencias de los hallazgos imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía..... | 40 |
| Tabla 3. Tabla 3. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía nosocomial..... | 41 |
| Tabla 4. Tabla 4. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía asociada a la comunidad..... | 42 |
| Tabla 5. Tabla 5. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos globales de los pacientes evaluados con neumonía..... | 42 |
| Tabla 6. Valores de las significancias estadísticas de la relación de los signos clínicos, tipo de neumonía y diagnóstico ecográfico pulmonar..... | 44 |
| Tabla 7. Valores de las significancias estadísticas de la relación diagnóstico mediante radiografía de tórax y ecografía pulmonar en los pacientes evaluados con neumonía... | 46 |

INDICE DE FIGURAS

| | Pag |
|---|-----|
| Figura 1. Comportamiento gaussiano de los valores emitidos de las escalas empleadas como predictoras de pronóstico en los pacientes evaluados con neumonía..... | 41 |
| Figura 2. Figura 2. Distribución de la frecuencia del patrón imagenológico de la ecografía pulmonar de los pacientes evaluados con neumonía..... | 43 |
| Figura 3. Comportamiento de los paraclínicos de los pacientes evaluados con neumonía según diagnóstico ecográfico pulmonar..... | 45 |

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTOS

Cuando comienza la etapa final de toda meta y al retroceder en el tiempo durante estos años, solo se dibuja en mi mente la palabra **GRACIAS**: Primero al todo poderoso por enseñarme una vez más que todo logro se obtiene con sacrificio, compromiso y ahínco. Al angelito de mi guarda que me acompaña tanto de día como de noche, esa persona que me educó y ayudó a formarme en la persona que hoy día soy mi abuelita Tulia. A mi madre Doris Toloza que me demuestra cada día que si te caes 100 veces, te paras, te limpias y continuas, a mi padre William González quien me ha mostrado que en muchas ocasiones hay que dar primero para luego recibir.

A mis hermanos Yesid, David, Néstor, Fabio y Jr que a pesar que tenemos diferentes personalidades y nos hemos criado de distintas maneras, siempre sabemos que podemos contar con el otro de ser necesario. A la Universidad de los Andes y su programa de Medicina Interna por darme la oportunidad de convertirme en Médico Internista. A las y los grandes maestros que conforman el postgrado de Medicina Interna por cada grano de arena que aportan en la formación de nuevos Internistas, en especial a la Dra. Magaly Quiñonez, el Dr. Raimondo Caltagirone y el Dr. Ciro Angulo. A la familia Pineda Parada en cabeza de la Señora Trinidad y el Señor Pedro quienes me adoptaron durante este recorrido. A las Charnecas: Mi amiga de Promoción Dra. Johana Tibaduiza, Dra. Andrea Castellanos Médica Internista, Dra. Yanny Hoyos Médica Neumóloga (Quien me dio la idea de Tesis) y Dra. Isabel Assaf Médica Pediatra. A los Kaleths: Dr. Jonathan Pineda quien me dijo hace 3 años: “Hay una oportunidad de residencia no es para nada fácil, pero tampoco imposible, aprovéchala”, al Dr. José Sampayo, Dr. Luis Dulcey Médicos Internistas, a mis amigos de promoción Dr. Alexis Martheyn y Dr. Jackson Leal. A la Dra. Maryalejandra Mendoza de Sifontes por creer en mi sin conocerme y guiarme en la realización y presentación del trabajo especial de grado. Al señor Luis por su ayuda incondicional durante este sendero. A mis amigas y amigos de la Bonita, Cucutoche y Medellín (Ellas y ellos saben quienes son), sus palabras de ánimo y aliento siempre estuvieron presentes en los momentos difíciles. Y por último y no menos importante al camino llamado VIDA, porque como lo dije el día de mi grado como Médico General:

“LA VIDA ESTA LLENA DE MILLONES DE OPORTUNIDADES, PERO SOLO QUIEN LAS TOMA Y LAS SABE APROVECHAR ES QUIEN DISFRUTA DEL TRIUNFO”.

GRATITUD ETERNA.

Universidad de Los Andes
Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes
División de Postgrado
Especialidad en Medicina Interna

RESUMEN

determinación de la sensibilidad del ultrasonido pulmonar en el diagnóstico de neumonía y su relación con los parámetros clínicos de la enfermedad

Autor: Dr. William Felipe Alexander González Toloza

Tutor: Dra. Maryalejandra Mendoza de Sifontes

Mérida, noviembre del 2020.

Introducción: la ecografía pulmonar (EP) es una herramienta útil en el diagnóstico de la neumonía. Esta técnica ayuda a obtener una exploración rápida, inocua; disminuye los costos y el tiempo, permitiendo efectuar un mejor manejo. **Objetivo:** Evaluar la utilidad diagnóstica del ultrasonido pulmonar como herramienta alternativa en el diagnóstico imagenológico de la neumonía adquirida en la comunidad y nosocomial en pacientes que consulten el IAHULA en el periodo mayo - septiembre del 2020. **Tipo de estudio:** observacional, analítico, de corte transversal, de tipo prueba versus prueba. **Metodología:** Se evaluaron 30 pacientes, 15 pacientes con NAC y 15 pacientes con NN. Se evaluaron los signos y síntomas clínicos, valores paraclínicos, reportes imagenológicos (EP vs RT). Se calculó el CPIS y CURB para determinar la gravedad de la neumonía. Los datos fueron procesados en el paquete SPSS versión 22. Las asociaciones estadísticas de los datos cualitativos se estimaron mediante las pruebas F de Fisher y Chi^2 y los datos cuantitativos mediante U de Mann-Whitney tomando como valor significativo valores de $p < 0,050$. **Resultados:** la disnea y la tos fueron los signos clínicos de presentación inicial más frecuente. Los signos y síntomas clínicos que se mostraron estar mejor relacionados al diagnóstico por ecografía pulmonar fueron: tos, malestar general, disnea, crepitantes, hipoxemia, malestar general, escalofríos y fatiga. Los valores paraclínicos que mejor se comportan, asociados al diagnóstico ecográfico de neumonía, fueron los leucocitos y los neutrófilos segmentados. El reporte ecográfico patológico más frecuente es el efecto de reverberancia y el patrón de cielo estrellado en ambas presentaciones de neumonía. **Conclusiones:** La ecografía pulmonar mostró un rendimiento diagnóstico con una elevada especificidad para poder hacer un diagnóstico de neumonía (sensibilidad: 0,86/especificidad: 1) en los pacientes con NN y NAC. El análisis inferencial mostró que ambas herramientas funcionan para realizar el diagnóstico certero de neumonía.

Palabras claves: ecografía pulmonar, radiografía de tórax, CPIS, CURB65.

ABSTRACT

determination of pulmonary ultrasound sensitivity in the diagnosis of pneumonia and its relationship to clinical parameters of the disease

Introduction: Pulmonary ultrasound (PE) is a useful tool in the diagnosis of pneumonia. This technique helps to obtain a fast, harmless scan; reduces costs and time, allowing better handling. **Objective:** To evaluate the diagnostic usefulness of pulmonary ultrasound as an alternative tool in the imaging diagnosis of community-acquired and nosocomial pneumonia in patients who consult IAHULA in the period may – september 2020. **Type of study:** observational, analytical, cross-sectional, test versus test type. **Methodology:** 30 patients, 15 patients with NAC and 15 NN patients were evaluated. Clinical signs and symptoms, paraclinic values, imaging reports (PE vs RT) were evaluated. CPIS and CURB were calculated to determine the severity of pneumonia. The data was processed in the SPSS version 22 package. Statistical associations of qualitative data were estimated using Fisher and Chi2 F-tests and Mann-Whitney U-based quantitative data taking $p < 0.050$ values as significant value. **Results:** Dyspnoea and cough were the most common clinical signs of initial presentation. Clinical signs and symptoms that were shown to be best related to pulmonary ultrasound diagnosis were: cough, general discomfort, dyspnoea, crackling, hypoxemia, general discomfort, chills and fatigue. The paraclinical values that best behave, associated with the ultrasound diagnosis of pneumonia, were leukocytes and segmented neutrophils. The most common pathographic ultrasound report is the reverberance effect and starry sky pattern in both pneumonia presentations. **Conclusions:** Pulmonary ultrasound showed a diagnostic performance with a high specificity in order to make a diagnosis of pneumonia (sensitivity: 0.86/specificity: 1) in NN and NAC patients. Inferential analysis showed that both tools work to make the accurate diagnosis of pneumonia.

Keywords: pulmonary ultrasound, chest x-ray, CPIS, CURB65.

INTRODUCCIÓN

Se ha documentado que la neumonía es una de los principales problemas de salud en el mundo. Según los datos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) las infecciones del tracto respiratorio inferior son la principal causa de mortalidad relacionada con enfermedades infecciosas, especialmente en los países de bajos ingresos. A pesar de los rápidos avances en la terapéutica, de los protocolos diagnósticos ampliamente estandarizados y de las estrategias de prevención, la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), la neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NS o NI), incluyendo la neumonía asociada al ventilador mecánico (NS-AVM) siguen siendo una carga clínica dramática.¹

Es importante señalar en este mismo contexto, que, para una intervención médica adecuada, debe haber un reconocimiento rápido y preciso del proceso neumónico. Clásicamente, los signos y síntomas localizados en el sistema respiratorio, comúnmente referidos como disnea, tos y fiebre, acompañados de alteraciones hematológicas y bioquímicas (leucocitosis y aumento de la proteína C reactiva y procalcitonina) junto al confirmatorio imagenológico, conducen un diagnóstico convincente de neumonía; sin embargo, el diagnóstico imagenológico de los pacientes con neumonía es un desafío continuo en el sistema de atención médica primaria.²

Los estudios de imagen han contribuido en gran medida a la comprensión de la enfermedad pulmonar en los pacientes con neumonía, y actualmente constituyen la herramienta estándar de oro, fundamental e indispensable para diagnosticarla, controlar su curso y guiar el manejo clínico.

La ecografía pulmonar (EP) es una modalidad de imagen en tiempo real simple, no invasiva, potencialmente ubicua y libre de radiación ionizante, cuya creciente popularidad y los extensos datos de investigación reciente confirman su papel como una técnica útil para la obtención de imágenes del tórax, dentro de lo cual se cita el diagnóstico de imágenes de consolidación como las de neumonía. Conforme a estos datos, la Conferencia Internacional del Consenso sobre ultrasonido pulmonar estandarizó la nomenclatura y la técnica; proporcionando recomendaciones que respaldan su uso en la práctica clínica. Si bien la utilidad de la ecografía pulmonar es incuestionable, su papel como rutina en la práctica clínica aún debe seguir esclareciéndose.³

www.bdigital.ula.ve

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La neumonía es una de las enfermedades respiratorias más frecuentes, el Estudio de la Carga Global de Enfermedad identificó la infección del tracto respiratorio inferior (ITRI) como la segunda causa más común de muerte. La incidencia de neumonía se estima entre 1.5 y 14 casos por 1000 personas al año. La tasa de mortalidad estandarizada por edad para ITRI es de 41.7/100,000 habitantes⁴; lo cual desde el enfoque económico, genera enormes gastos a los servicios de salud de todo el mundo.⁵

Los pacientes con neumonía suelen acudir a los departamentos médicos de emergencia y lo que amerita que los médicos deban tomar decisiones críticas sobre el diagnóstico y el tratamiento de la neumonía de manera oportuna, basándose en opciones de diagnóstico eficientes y rentables; de lo anterior dependerán la toma de decisiones sobre el cuidado, el inicio del antibacteriano idóneo, la necesidad de tratamiento intrahospitalario y el resto de acciones médicas pertinentes.^{6,7}

Actualmente, las pautas internacionales recomiendan la radiografía de tórax (RT) como un método de evaluación de rutina ante la sospecha de neumonía en un adulto, ya que es una técnica simple que permite un diagnóstico rápido y proporciona una guía de tratamiento. Sin embargo, la RT tiene algunas limitaciones, entre las cuales se describen que algunos hallazgos pueden ser negativos en pacientes durante las primeras etapas de la neumonía o si la neumonía está presente en un lugar donde es difícil de detectar. Así mismo, la RT no puede detectar con sensibilidad las consolidaciones pulmonares de menos de 1 cm.⁸

Por su parte, es bien sabido que la tomografía axial computarizada (TAC) es mejor alternativa que la RT, ya que permite la visualización de anomalías pulmonares mucho más pequeñas y otras incidencias propias de la neumonía, siendo la técnica de imagen torácica que ofrece la mayor precisión diagnóstica. Sin embargo, no se puede usar de forma rutinaria en todos los pacientes debido a sus limitaciones de mayor exposición a la radiación que la RT, los altos costos, la disponibilidad institucional de los equipos, entre otros aspectos.⁸

Originalmente, la Ecografía Pulmonar parecía no ser la opción más adecuada para la detección del parénquima pulmonar porque, a diferencia de los rayos X, no puede cruzar las estructuras anatómicas llenas de aire subyacentes para generar una imagen relacionada con la densidad; por lo tanto, la EP se utilizó principalmente para el diagnóstico y la punción guiada del derrame pleural. Con los avances en la tecnología del ultrasonido y las investigaciones en los últimos años; las ventajas de la EP se han puesto en evidencia gradualmente al utilizar diferentes patrones de absorción, reflexión y reverberación de ultrasonido para diferentes interfaces de los pulmones. Además de su excelente potencial de diagnóstico; la EP tiene ventajas, que podrían permitir un buen acuerdo de diagnóstico y una exposición a la radiación reducida; e incluso factibilidad en su uso razonable. Una vez que un operador entrenado ha elaborado un adecuado examen, la interpretación de la EP en sí misma depende menos del operador, lo que reduce el grado de interpretación subjetiva, por estar estandarizado los patrones imagenológicos.⁸

Recientemente un estudio demostró que el uso de la EP condujo a una reducción del 26% de las RT y una reducción del 47% de las TAC en la UCI. Las ventajas y el rendimiento de la EP en

NAC han sido puestas en evidencia por diversos autores quienes están recomendado el uso de la EP como un estándar de atención por consenso basado en evidencia para monitorear infecciones pulmonares.⁹

A pesar de los hallazgos para validar la técnica de EP como opción diagnóstica de neumonía; son pocos los estudios que han tratado de asociar parámetros clínicos pulmonares y sistémicos junto a parámetros bioquímicos e índices de pronóstico en neumonía para aumentar la validez de la técnica. El presente estudio pretende buscar la sensibilidad y especificidad pronóstica como parámetro de rendimiento que tiene la EP en neumonía, considerando la relación de hallazgos clínicos y paraclínicos con las observaciones imagenológicas que soportan su diagnóstico fidedigno.

www.bdigital.ula.ve

JUSTIFICACIÓN

Históricamente se pensó que el diagnóstico de neumonía era confirmable simplemente por examen físico, toma de historia y métodos analíticos relacionados; pero en virtud que los signos y síntomas no pueden proporcionar la certeza sobre este diagnóstico, se ha estandarizado la necesidad de un estudio imagenológico para confirmar. La radiografía de tórax se recomienda como el principal enfoque de imagen para diagnosticar la neumonía; empero, recientemente se ha estado incluyendo la EP como método de cabecera útil para evaluar la neumonía. Además, de ser económica, rápida y sencilla esta técnica tiene la factibilidad de hacerlo al lado de la cama de pacientes críticos.^{10,11}

Estudios han encontrado que la EP puede alcanzar una alta sensibilidad (94%) y elevada especificidad (96%) para el diagnóstico de neumonía en adultos; así mismo, cuando se observa el beneficio del paciente cuando se compara con la TAC de tórax, la precisión diagnóstica es muy alta y constante. Otros datos importantes sobre el uso de la EP es que funcionó muy bien tanto como prueba diagnóstica de entrada como de salida para neumonía en adultos ingresados en salas de urgencias y salas médicas. Los expertos en el área sugieren que se debe alentar a los médicos generales y a los médicos de urgencias a entender los resultados de la EP y su debida prescripción para el diagnóstico de neumonía, ya que parece ser una herramienta positiva en auge para el diagnóstico de neumonía.¹²

Dada la disponibilidad inmediata de la EP, tiene el potencial de convertirse en una herramienta clave en el diagnóstico temprano de NAC, NN y NAVM. La EP idealmente podría ubicarse como una herramienta sólida en la toma de decisiones de la terapia antimicrobiana de forma temprana; sin embargo, aún se investigan los elementos que permitan compararla e igualarla con el patrón de oro por lo que gradualmente deben investigarse en diversos modelos, poblaciones y condiciones, pues como se ha mencionado, tiene el potencial de convertirse en una herramienta clave en el diagnóstico temprano de neumonía.¹³

Tomando en cuenta la mala gestión económica y política de Venezuela, que ha provocado y precipitado el colapso general del sistema general de salud, se ha generado una crisis humanitaria en curso con graves consecuencias sociales.¹⁴ La falta de insumos, optimización y reparación de equipos técnicos para estudios imagenológicos ha llevado a tomar curso estudios clínicos donde

se tomen en cuenta técnicas no canónicas o no del todo estandarizadas para la práctica clínica, siempre y cuando no representen un riesgo para el paciente. Debido a lo expuesto en los párrafos anteriores se plantea determinar la rentabilidad de la EP en el diagnóstico de neumonía, y la asociación que tendrían los signos y síntomas clínicos pulmonares y sistémicos, valores paraclínicos, estudios radiológicos e índices pronósticos en la aplicación de la EP en las 2 modalidades clásicas de neumonía que se presentan en el IAHULA, como lo son la neumonía nosocomial y la neumonía adquirida en la comunidad.

www.bdigital.ula.ve

ANTECEDENTES

| Autor, lugar y año | Título del estudio | Objetivo del estudio | Tipo de estudio | Resultados del estudio |
|---|---|---|---------------------------------------|---|
| <p>Reissig y colaboradores. Italia, 2012. ¹⁵</p> | <p>Ecografía pulmonar en el diagnóstico y seguimiento de la neumonía adquirida en la comunidad: un estudio prospectivo, multicéntrico, de precisión diagnóstica.</p> | <p>Definir la precisión de la ecografía pulmonar en el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad.</p> | <p>Prospectivo multicéntrico</p> | <p>La EP reveló una sensibilidad de 93.4%, especificidad de 97.7%, y razones de probabilidad de 40.5 para resultados positivos y 0.07 para resultados negativos. Una combinación de auscultación y EP aumentó el la probabilidad positiva a 42.9 y disminuyó la probabilidad negativa a 0.04. El 97.6% de los pacientes con NAC mostraron movimiento de infiltrados dependiente de la respiración, 86.7% un broncograma aéreo, 76.5% márgenes borrosos y 54.4% derrame pleural basal.</p> |
| | | | <p>Muestra poblacional (n)</p> | |
| | | | <p>229 pacientes</p> | |
| <p>Berlet y colaboradores. Suiza, 2015 ¹⁶</p> | <p>Patrones ecográficos de consolidación pulmonar en pacientes con ventilación mecánica con y sin neumonía asociada al ventilador.</p> | <p>Describir sistemáticamente la morfología y los cambios temporales de los patrones ecográficos en pacientes con ventilación mecánica y evaluar las características del rendimiento diagnóstico.</p> | <p>Cohorte prospectivo</p> | <p>La incidencia de NS-AVM fue del 21,1%. Se encontraron patrones ecográficos de aireación pulmonar reducida o ausente en el 64,2% de los pacientes. El patrón ecográfico de consolidación pulmonar con broncogramas de aire dinámicos o estáticos fue 100% sensible y 60% específico para NS - AVM en aquellos pacientes que desarrollaron signos y síntomas clínicos compatibles con neumonía. Las probabilidades pre prueba y post prueba fueron 0.38 y 0.6, respectivamente.</p> |
| | | | <p>Muestra poblacional (n)</p> | |
| | | | <p>57 pacientes</p> | |

| | | | | |
|---|--|--|--------------------------------|---|
| Liu y colaboradores. China, 2015. ¹⁷ | Ecografía pulmonar: una forma efectiva de diagnosticar la neumonía adquirida en la comunidad. | Analizar los hallazgos ecográficos de la NAC y su eficacia para el diagnóstico en comparación con la radiografía de tórax. | Analítico descriptivo | Los pacientes en el grupo NAC tenían más probabilidades de tener consolidación (p <0,001), patrón intersticial focal (p <0,001). Los pacientes con NAC se confirmaron con TC para verificar el proceso neumónico. La sensibilidad diagnóstica, la especificidad y la precisión para la ecografía y la RX fueron 94,6% frente a 77,7% (p <0,001), 98,5% frente a 94,0% (p = 0,940) y 96,1% frente a 83,8% (p <0,001), respectivamente. |
| | | | Muestra poblacional (n) | |
| | | | 179 pacientes | |
| Mongodi y colaboradores. Italia, 2016. ¹⁸ | Ultrasonido pulmonar para el diagnóstico precoz de la neumonía asociada al ventilador. | Aumentar la evidencia científica disponible sobre la EP en la mejora de manera confiable el diagnóstico de NS-AVM. | Observacional descriptivo | La consolidación subpleural y el broncograma dinámico arborescente/lineal dinámico tuvieron un valor predictivo positivo del 86% con una razón de probabilidad positiva de 2,8. Dos broncogramas de aire dinámicos lineales/arborescentes produjeron un valor predictivo positivo del 94% con una razón de probabilidad positiva de 7.1. El área bajo la curva para VPLUS-EAgram y VPLUS fueron 0.832 y 0.743, respectivamente. VPLUS-EAgram ≥ 3 tenía 77% (58-90) de especificidad y 78% (65-88) de sensibilidad; VPLUS ≥ 2 tenía 69% (50-84) de especificidad y 71% (58-81) de sensibilidad. |
| | | | Muestra poblacional (n) | |
| | | | 99 pacientes | |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Staub y colaboradores. Brasil, 2018. 19</p> | <p>Precisión y aplicaciones de la ecografía pulmonar para diagnosticar la neumonía asociada al ventilador: una revisión sistemática.</p> | <p>Evaluar la evidencia sobre la EP en el diagnóstico de NS-AVM, en una revisión sistemática de la literatura.</p> | <p>Revisión sistemática</p> <p>Muestra poblacional (n)</p> <p>377 pacientes</p> | <p>En los pacientes con sospecha de VAP, la consolidación lobar o hemilobar sola no fue suficiente para diagnosticar la VAP, pero parece útil para excluirla. Los signos más útiles fueron pequeñas consolidaciones subpleurales (sensibilidad: 81%; especificidad: 41%) y broncogramas dinámicos de aire (sensibilidad: 44%; especificidad: 81%). Se evaluaron los 2 signos anteriores y se incluyeron en una puntuación clínica asociada con el cultivo cuantitativo del aspirado endotraqueal observando que la precisión se amplificó (sensibilidad: 48% y especificidad : 97% para puntaje ≥ 4; sensibilidad: 78% y especificidad: 77% para puntaje ≥ 3 puntos).</p> |
| <p>Haggag y colaboradores. Egipto, 2019. 20</p> | <p>Efectividad de la ecografía pulmonar en comparación con la radiografía de tórax en el diagnóstico de consolidación pulmonar.</p> | <p>Evaluar la eficacia de la ecografía pulmonar en el diagnóstico y seguimiento de la NAC.</p> | <p>Descriptivo anático</p> <p>Muestra poblacional</p> <p>100 pacientes</p> | <p>La radiografía de tórax inicial se correlacionó con el examen de ultrasonido de tórax inicial en el diagnóstico de NAC (valor $R = 0.629$, $P < 0.001$). Se encontró un acuerdo moderado donde $\kappa = .567$ (IC 95%, 0.422 a 0.712) y $P < 0.001$. En el examen inicial, la RT diagnosticó NAC en el 48.0% de los pacientes. Además, la EP pulmonar fue más sensible que la RT (valor $P < 0,001$).</p> |

MARCO TEORICO

Neumonía adquirida en la comunidad (NAC)

La NAC se define como la infección del parénquima pulmonar que es originada en el ámbito extrahospitalario o aparece en las primeras 48 horas después de haber ingresado en una institución de salud; cursa con fiebre, clínica respiratoria variable e infiltrados radiológicos pulmonares. Habitualmente, el tratamiento inicial de la NAC se realiza de forma empírica, para ello se ha de tener en cuenta, por una parte, la epidemiología y el patrón de resistencias de la propia comunidad y, por otra, la presencia de diferentes aspectos como la edad, comorbilidad, inmunosupresión y/o la severidad del cuadro clínico.^{21,22}

Agentes etiológicos

Las bacterias son los patógenos etiológicos más comunes de la NAC y tradicionalmente se han dividido en dos grupos designados como agentes «típicos» y «atípicos». Los patógenos típicos incluyen *Streptococcus pneumoniae* (agente más común), *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos del grupo A (GAS), *Moraxella catarrhalis*, *Klebsiella spp*, *Escherichia coli* y bacterias anaerobias asociadas a la respiración. Los patógenos atípicos son *Legionella spp*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae* y otros con muy poca frecuencia.²²

Manifestaciones clínicas

Inicialmente la clínica se caracteriza por presentar variabilidad de síntomas tanto en intensidad como temporalidad, ninguno de ellos patognomónicos de la enfermedad, se citan: escalofríos de

comienzo brusco, fiebre, tos, esputo herrumbroso o purulento, disnea, dolor pleurítico; asociado a la presencia de un síndrome de condensación inflamatoria pulmonar y/o estertores crepitantes en el examen físico y signos de respuesta inflamatoria sistémica dados por taquicardia y taquipnea; concomitante, evidencia de afectación lobar o segmentaria en la radiografía de tórax, lo cual puede ser corroborado en un bajo porcentaje con el aislamiento de un germen compatible en un cultivo de esputo con calidad microbiológica. Otras características comunes son los síntomas gastrointestinales (nausea, vómito, diarrea) y cambios en la salud mental, en especial en las edades extremas de la vida.²³

Diagnóstico

El diagnóstico inicial de la NAC es prioritariamente clínico, pero debe confirmarse mediante la radiografía posteroanterior de tórax, cuyas imágenes manifestarán los infiltrados inflamatorios, la extensión de estos, las complicaciones pleuro-parenquimatosas y permitirá diferenciarla de otras afecciones. La apariencia radiográfica en pacientes con NAC puede ser variada y mostrar: consolidación, infiltrados intersticiales o cavitación, o ambos. Cuando los exámenes radiográficos no aportan los elementos suficientes, los infiltrados inflamatorios podrán ser vistos por un estudio de imagen más sensible como la tomografía axial computarizada.²⁴

Neumonía nosocomial

Las neumonías nosocomiales (NN) son aquellas que se presentan 48 horas luego de ingresar a una institución, pero que no estaban presentes o incubándose antes de entrar al hospital. Por su parte, la NAVM se refiere a la que ocurre después de 48 horas de iniciado el soporte ventilatorio, mientras que la neumonía asociada a cuidados de salud (NACS) incluye cualquier paciente que ha estado

internado en un hospital para pacientes agudos por 2 ó más días dentro de los 90 días de la infección, residentes en un asilo o centros semejantes, receptores recientes de antibiótico terapia endovenosa, quimioterapia o cuidado de heridas dentro de los 30 días de la infección actual o atendidos en un centro de hemodiálisis hospitalario o privado.^{25,26}

Agentes etiológicos

La etiología causante de la NN estará en relación a su temporalidad, por lo que se define NN de inicio temprano aquella que se produce antes del quinto día de hospitalización, y por ende NN de inicio tardío aquella que se sucede a partir del quinto día estancia hospitalaria. Los episodios de NN precoces suelen estar producidos por patógenos como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina.²⁷ En contraste, los pacientes con episodios de NN tardíos suelen presentar riesgo de que esta infección esté producida por microorganismos con un perfil de resistencia antibiótica diferente. Entre estos se encuentran *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, aunque también pueden existir otros bacilos gramnegativos.²⁷

Clínica y diagnóstico

Generalmente el paciente presenta fiebre y secreciones purulentas voluntarias o por el tubo traqueal. La presencia de una opacidad en la radiología de tórax junto con evidencia de infección local (secreciones), y sistémica (fiebre y/o leucocitosis), refleja el diagnóstico clínico. Una vez realizado el diagnóstico clínico, se recomienda realizar una prueba de diagnóstico etiológico antes de iniciar o cambiar el tratamiento antibiótico, sin que esto comporte un retraso en el inicio de su administración.²⁸

Patogenia de la neumonía

La neumonía indica un proceso inflamatorio del parénquima pulmonar causado por un agente microbiano. La vía más común para que el agente microbiano llegue a los alvéolos es por microaspiración de secreciones orofaríngeas. Una vez que los microorganismos alcanzan el espacio alveolar, causan neumonía al superar el último mecanismo de defensa del pulmón, el macrófago alveolar. La mayoría de las veces, el macrófago alveolar fagocita y mata los microorganismos que alcanzan el espacio alveolar. Esto explica por qué, aunque la llegada de microorganismos al espacio alveolar es una ocurrencia infrecuente, la presencia de neumonía clínica es infrecuente. Si el macrófago alveolar no puede controlar el crecimiento de los microorganismos, entonces, como mecanismo final de defensa protectora, los pulmones desarrollan una respuesta inflamatoria local. Esta respuesta inflamatoria local se caracteriza por el movimiento de glóbulos blancos, linfocitos y monocitos desde los capilares hacia el espacio alveolar. El reclutamiento de células fagocíticas al espacio alveolar está mediado principalmente por el factor de necrosis tumoral (TNF) y la interleucina-1 (IL-1) producida por los macrófagos alveolares. Además de TNF e IL-1, otras citocinas importantes producidas localmente incluyen IL-6, IL-10, IL-12, la proteína quimiotáctica monocítica-1 y el factor estimulante de colonias de granulocitos. Una vez que estas citocinas alcanzan la circulación sistémica, también producen una respuesta inflamatoria sistémica. La respuesta inflamatoria local y sistémica es responsable de la mayoría de los signos, síntomas y anomalías de laboratorio que caracterizan el síndrome neumónico.²⁹

Índice pronóstico de la NAC: CURB65

Se desarrolló a partir de una cohorte de 1068 pacientes; tiene una puntuación máxima de cinco puntos basada en confusión, urea, frecuencia respiratoria, presión arterial y edad para estratificar a los pacientes en diferentes grupos de tratamiento según el riesgo de mortalidad. La validación más reciente en varios países diferentes muestra un aumento de la mortalidad e incluso la necesidad de intubación con puntajes CURB-65 crecientes, que van desde 0-1.1% (puntaje CURB-65 = 0) hasta 17-60% (puntaje CURB-65 = 5).³⁰

Estos criterios definen la severidad de la NAC; de esta forma aquellos pacientes con una puntuación ≥ 2 precisarían ingreso hospitalario y un tratamiento más intensivo. Además, es mucho más fácil de aplicar, pero no ha sido bien validado de forma prospectiva en amplios grupos poblacionales y no se ha investigado concretamente su capacidad de disminuir la frecuencia de ingresos a UCI. Por otro lado, el CURB-65 es más recomendable, al menos de forma inicial, por su fácil empleo lo que haría que fuera utilizable en ámbitos extrahospitalarios (centros de salud, consultorios, etc). Las principales debilidades del CURB-65 residen en que no tiene en cuenta las comorbilidades, lo que dificulta el uso en pacientes ancianos, los cuales pueden tener un alto riesgo de mortalidad, incluso con formas leves de NAC, que pueden desestabilizar enfermedades crónicas previamente compensadas. La IDSA/ATS recomienda el uso del CURB-65 por su facilidad de empleo y porque se concibió para determinar la gravedad de la enfermedad más que la probabilidad de fallecimiento. Los pacientes con una puntuación CURB-65 ≥ 2 no sólo presentan un mayor riesgo de mortalidad, sino que también es probable que sufran alteraciones fisiológicas clínicamente importantes que exijan una intervención activa. En estos pacientes debe plantearse la hospitalización o, cuando esté disponible, una atención domiciliaria enérgica.³¹

Índice pronóstico de NN- NAVM: CPIS

La puntuación de infección clínica pulmonar (CPIS) es un algoritmo de diagnóstico que se basa en criterios clínicos, radiográficos y microbiológicos fácilmente disponibles, pudiendo ser una alternativa atractiva para diagnosticar la neumonía nosocomial. Cuando se utiliza un CPIS > 5 como punto de corte diagnóstico, la sensibilidad de la puntuación fue del 83% y su especificidad del 17%.³²

CPIS: Esta escala evaluó 6 aspectos: temperatura corporal reflejada en grados Celsius (°C), cantidad leucocitos expresada en mm³, presencia de secreciones traqueales, valores de PaO₂/FiO₂, valoración de radiografía de tórax y reporte del cultivo microbiológico.³⁶

La CISP (del inglés Clinical Pulmonary Infection Score) es una escala aditiva, que emplea seis tipos de items, de cuyo valor se desprende la probabilidad de que un cuadro clínico aparecido tras el ingreso en un hospital, se trata de una neumonía nosocomial.³⁶

Ha sido aplicado a todas las posibles neumonías nosocomiales, y parece tener gran correlación con las Neumonías Asociadas a Ventilación Mecánica (NAVM), en las cuales hay trabajos que la emplean como una evaluación de la evolución y resolución, y por tanto, como un predictor pronóstico.³⁶

No parece, sin embargo, apropiada para evaluar el cuadro, cuando aparece en enfermos politraumatizados, en los que algunos hallazgos clínicos asociados al trauma pueden limitar la validez del Score. Por otra parte, y a pesar de que prácticamente todos sus items son objetivos,

existen trabajos en los que se ha encontrado una elevada variabilidad interobservador, al menos comparado con los cultivos cuantitativos, en que se empleaba un punto de corte de 10000 unidades formadoras de colonias /mL del fluido de lavado broncoalveolar.³⁶

Fundamentos de la ecografía pulmonar (EP)

La EP es un examen simplificado, que, por lo general, puede durar de 5 a 15 minutos. La EP generalmente, se refiere al modo del brillo (modo B) o el modo de movimiento (modo M) de la imagen. El modo B es útil para ver las imágenes en un plano bidimensional, y el modo M es útil para interpretar imágenes de ultrasonido a lo largo de una sola línea de exploración. El modo M se utiliza para detectar neumotórax, derrame pleural e hidroneumotórax. Estudios recientes también han demostrado que, basándose en las características morfológicas pleurales y subpleurales, la ecografía en modo M es útil para diferenciar el edema pulmonar cardíaco del síndrome intersticial alveolar no cardiogénico.³³

Se puede utilizar un transductor lineal de alta frecuencia de 7,5-10 MHz en imágenes torácicas. En casos de pacientes obesos con tejidos adiposos altos, la penetración del tejido puede limitarse con estas sondas de alta frecuencia. Por lo tanto, en estos pacientes, donde el tejido subcutáneo mide más de 5 a 8 cm, es mejor usar una sonda de baja frecuencia para una mejor visualización. El transductor debe colocarse en la ventana acústica intercostal en el eje longitudinal, paralela al eje largo del paciente. Esto permite una visualización clara en el espacio intercostal. La sonda no debe colocarse en las costillas ya que bloquearán las ondas de sonido y crearán una sombra acústica. El EP se puede realizar en posición supina, pero el decúbito lateral ofrece una mejor visión de las regiones dorsales de los lóbulos inferiores. Sin embargo, puede ser difícil adquirir una posición de decúbito lateral en pacientes críticos. El pulmón se divide en seis regiones sobre la base de puntos

de referencia anatómicos (líneas axilares anteriores y posteriores): las partes superior e inferior de la pared torácica anterior, lateral y posterior. En las imágenes, el espacio de Merlín se define como el área ubicada entre las líneas pleurales y la sombra de las costillas y la parte inferior de la pantalla. La imagen pulmonar se basa en los artefactos relevantes. Todos los signos pulmonares surgen a nivel de pleura y pueden ser estáticos o dinámicos.³³

El primer artefacto estático es la «línea A». La línea A es una línea hiperecoica generada paralela a la línea pleural en el espacio de Merlín. Otro artefacto estático es la «línea B». La línea B es una línea de artefacto vertical que comienza en la línea pleural y se extiende hasta el final de la pantalla. La línea B también se conoce como «cola de cometa». Si se observan muchas líneas B en una sola exploración pulmonar, entonces se conoce como «cohetes pulmonares». Otra forma de líneas verticales que simulan las líneas B pero surgen de los tejidos subcutáneos en lugar de las líneas pleurales se conoce como las «líneas E» que se ven en el enfisema subcutáneo. Todos los signos pulmonares surgen a nivel de pleura y pueden ser estáticos o dinámicos. Las líneas pleurales en el modo B generan un «signo de murciélago». El «deslizamiento pulmonar» es un signo dinámico que indica el deslizamiento de la pleura visceral sobre la pleura parietal. El deslizamiento pulmonar genera un «signo de orilla del mar» en el modo M. Con la comprensión de estos signos pulmonares en diferentes modos, se puede distinguir un pulmón normal de patologías pulmonares.³³

Para estudiar consolidaciones pulmonares se deben apreciar broncogramas aéreas hiperecoicos con un fondo de tejidos pulmonares hipoecoicos. Los broncogramas aéreos en EP son específicos para el diagnóstico de consolidaciones con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 60%. Las

sondas de matriz en fase son preferibles a las sondas curvilíneas para una mejor visualización de la consolidación.³³

Patrón de consolidación pulmonar

Para poder diagnosticar una consolidación pulmonar previamente se deben dar 2 requisitos: El primero es su localización intratorácica. Para esto en las zonas basales es importante localizar el diafragma, ya que en supino y con pérdida de volumen, tanto el hígado como el bazo pueden estar localizados más cranealmente y, por su aspecto, confundirse con una consolidación. El segundo es que exista contacto con la pleura para que los ultrasonidos la «vean». Esta condición se cumple en la inmensa mayoría de las consolidaciones (90%), pero a veces hay que ser exhaustivo en la exploración de todas las áreas, especialmente las dorsales, para que no pasen desapercibidas. En la consolidación pulmonar los espacios aéreos están rellenos de líquido o células inflamatorias, por lo que, en esta situación, el pulmón aireado que es altamente reflexógeno se convierte en una masa sólida, densa y con buena transmisión sónica.³⁴

El pulmón consolidado es hipoecogénico en comparación con el pulmón aireado y también, generalmente, con respecto al hígado y al bazo por su alto contenido acuoso. Los criterios diagnósticos de la presencia de una consolidación pulmonar son los siguientes:

- Patrón «tisular»: similar al del tejido de órganos sólidos como el hígado. Es el único criterio imprescindible, el resto se consideran adicionales.

- Límites anatómicos: mientras que el borde superficial correspondiente a la pleura es regular, el borde profundo se muestra irregular, salvo que exista una afectación lobar completa o sea una pequeña consolidación subpleural.
- Ausencia de artefactos (líneas A o B): el reemplazo de aire por otro tipo de material (edema, celularidad) o su ausencia (colapso) impide la formación de los artefactos que dependen de la interacción en la interfase aire/fluido.
- Ausencia del «signo del senoide», lo que la distingue de un derrame pleural en aquellos casos en los que presenta una ecogenicidad reducida.
- Presencia de «broncograma aéreo» y «alveolograma aéreo»: la existencia de aire en las vías aéreas se manifiesta como imágenes hiperecogénicas puntiformes o lineales, en función de que se «corten» transversal u horizontalmente. Representan el aire en el interior de los bronquios o alvéolos rodeados del pulmón consolidado.
- Visualización de arterias y venas pulmonares intraparenquimatosas.³⁴

MARCO METODOLOGICO

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la utilidad diagnóstica del ultrasonido pulmonar como herramienta alternativa en el diagnóstico imagenológico de la neumonía adquirida en la comunidad y nosocomial en pacientes que consulten el IAHULA en el periodo mayo – septiembre del 2020.

Objetivos específicos

1. Evaluar los signos clínicos, paraclínicos, índices pronósticos de severidad e imagenológicos asociados al diagnóstico de NAC y NN.
2. Conocer los signos ecográficos asociados a NAC y NN.
3. Estimar la asociación entre las variables clínicas y paraclínicas con los hallazgos de la EP.
4. Demostrar las diferencias de sensibilidad y especificidad de la EP frente a la Rx de tórax para el diagnóstico de NAC y NN.

Tipo de estudio

Se realizó estudio observacional, analítico, de corte transversal, de tipo prueba versus prueba. La primera prueba es la aceptada universalmente como a la radiografía pulmonar (RP) y la segunda prueba es la alternativa o estudiada como la ecografía pulmonar (EP).

Población del estudio

Se realizó un estudio abierto, sin ningún muestreo especializado, tan solo se utilizó el muestreo no probabilístico diferente en cada grupo de investigación. En el caso de los pacientes con NAC se aplicó el modelo secuencial, ya que esta población está muy definida en cuanto al manejo ambulatorio y los criterios de ingreso clínico a la institución hospitalaria. Para los pacientes con NN se aplicó el modelo por conveniencia, ya que estos pacientes cuentan con criterios de hospitalización y solo aquellos quienes cumplan con los criterios de inclusión y gravedad de la neumonía se tomarán en cuenta.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de ambos géneros.
- Pacientes que cumplan con los criterios clínicos de neumonía tanto adquirida en la comunidad como nosocomial, y posean confirmación por los hallazgos imagenológicos (Rx y/o EP) en el momento que consultan dentro de las primeras 24-48 horas de inicio de manejo antimicrobiano.

Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años.

- Mujeres embarazadas.
- Sospecha de enfermedades cardiopulmonares como síndrome clínico de insuficiencia cardiaca con edema pulmonar, embolia pulmonar, hemorragia pulmonar, fibrosis pulmonar, atelectasia, aspiración o neumonitis química, cáncer de pulmón, vasculitis y enfermedades pulmonares intersticiales (sarcoidosis, asbetosis, neumonitis por hipersensibilidad).

Sistema de variables

- **Demográficas:** edad y género.
- **Variables explicativas:** Sitio de adquisición de la infección (comunitaria/nosocomial) y comorbilidades asociadas.
- **Variables independientes:** signos y síntomas sistémicos y respiratorios; valores hematimétricos.
- **Variables intervinientes:** índices de pronóstico de la neumonía.
- **Variables dependientes:** hallazgos imagenológicos de Rx y EP.

Procedimiento y recolección de la muestra

Para la obtención de los datos y valores se llevó a cabo el siguiente esquema de trabajo:

Primer momento: se valoró la clínica previa del paciente, para así considerar si podía ser admitido en el estudio.

Segundo momento: A todo paciente con aprobación previa del investigador se le tomaron los signos y síntomas clínicos pulmonares y sistémicos (anexo 2) a partir del momento de inclusión en el estudio siguiendo las normas de bioética considerados en la declaración del Helsinki. Todo esto fue avalado por aprobación del paciente al firmar consentimiento informado (anexo 1).

Tercer momento: se le pidió al familiar del paciente que traslade la muestra sanguínea tomada previamente por el personal de enfermería, para que se pueda analizar y obtener la hematología y los datos bioquímicos necesarios para establecer los índices pronósticos.

Cuarto momento: luego de identificado el índice pronóstico se procedió a remitir el paciente a la unidad de imagenología y se puedan hacer los estudios de ultrasonido y radiografía pulmonar.

Técnica que se empleará en la radiografía pulmonar

Para realizar la radiografía pulmonar; en primer lugar, se le pidió al paciente que se retire la prenda que posea. Posterior se ubicó el tubo a 1,80 m, se mete el chasis en el buquí de pared con el rotulo hacía la derecha del paciente. Se le informa al paciente que ponga el mentón en el buquí y pueda rodear el equipo, relajar los miembros superiores y los hombros. Nuevamente se le dan más indicaciones al paciente: que tome una inspiración profunda y luego exhale. La radiografía de tórax se hace en una película 14x14. Se le pide al paciente que inhale nuevamente, pero esta vez que contenga la respiración el tubo en aproximadamente 6 segundos y se dispara. Se retira el chasis, se elabora el rotulo; luego en el cuarto oscuro en el cuarto oscuro se saca el chasis, luego se abre el chasis, se rotula y se lleva al revelado. Posterior se deja que procese para ser entregado al paciente.

Técnica que se empleará en la ecografía pulmonar

Para realizar la ecografía pulmonar se usaron varias sondas con frecuencias desde 4 a 12 Hz. Una sonda lineal de alta frecuencia (5-10 Hz) que ofrece muy buena resolución y definición de las estructuras superficiales, siendo muy útil para la visualización del deslizamiento pleural normal, el diagnóstico de neumotórax y los artefactos (líneas A y B). Un transductor cóncav

convencional de baja frecuencia (3,5-5 Hz) permite visualizar mejor las zonas profundas del pulmón, y por lo tanto es más útil para el diagnóstico de las consolidaciones y el derrame pleural. Los transductores microcónvex tiene estudio de todas las condiciones. La exploración se hizo en sedestación salvo que la inestabilidad clínica o la patología que presente no lo permita haciéndose en posición de decúbito supino. Se valorará todo el territorio torácico de manera secuencial y parcelada.

El transductor se colocó perpendicular al espacio intercostal, con el marcador de la sonda mirando en dirección craneal. El ecógrafo se preparó de tal manera que el punto de la imagen quede en el lado izquierdo de la pantalla. Así, en un examen longitudinal, siempre se verá en la parte izquierda de la pantalla la proyección craneal. La proyección oblicua (colocando el transductor paralela al espacio intercostal) permite eliminar la sombra acústica que producen las costillas.

www.bdigital.ula.ve

Quinto momento: descripción de los resultados obtenidos del servicio de imagenología.

Se elaboraron 2 instrumentos para la recolección de los datos diseñada por el investigador. Como esquema general, el protocolo se dividió en 8 secciones (anexos 1 y 2):

1. Datos sociodemográficos.
2. Antecedentes personales.
3. Causa de hospitalización.
4. Valoración de signos y síntomas pulmonares.
5. Valoración de signos y síntomas sistémicos.
6. Valores hematológicos.

7. Índice de pronóstico: escala CURB65 (NAC) puntaje CPIS (NN).
8. Reporte de la evaluación imagenológica.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS versión 22. Los resultados de las variables cualitativas se presentaron en medidas de frecuencias absoluta relativa mediante tablas y gráficos; y los datos cuantitativos con medidas de tendencia central (media) y de dispersión (rango y desviación estándar) Poniendo los valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. Las asociaciones estadísticas de los datos cualitativos se estimaron mediante las pruebas F de Fisher y χ^2 ; así mismo los datos cuantitativos se estimaron mediante U de Mann-Whitney tomando como valor significativo valores de $p < 0,05$.

www.bdigital.ula.ve

RESULTADOS

La presente investigación buscó evaluar la utilidad diagnóstica del ultrasonido pulmonar como herramienta alternativa en el diagnóstico imagenológico de la neumonía adquirida en la comunidad y nosocomial en pacientes que consulten el IAHULA, para ello, se evaluaron distintas variables asociadas que permitieron indagar sobre la sensibilidad y especificidad de la técnica.

Para cumplir los objetivos de esta investigación se cumplió con el modelo de estudio de tipo transversal. Se admitieron 30 pacientes que fueron diagnosticados con neumonía; de los cuales 15 (50%) tenían presentación de neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NN) y 15 (50%) tenían presentación de neumonía adquirida en la comunidad (NAC), ambos grupos cumplieron los criterios clínicos de clasificación diagnóstica y los criterios propios del estudio. Las distribuciones de las frecuencias de las variables sociodemográficas, signos clínicos, valores paraclínicos y reporte radiográficos se muestran en las tablas 1a, 1b, 1c y 2.

Tabla 1a. Distribución de las frecuencias de las características sociodemográficas de los pacientes evaluados con neumonía.

| | Variable | Global (N=30) | NAC (N=15) | NN (N=15) | Valor de p |
|--|---------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| Característica sociodemográfica | Edad (años) | 54,5±17,17 | 53,7±16,80 | 55,4±18,06 | 0,935 |
| | Sexo Femenino (%) | 53,3 (16) | 53,3 (8) | 53,3 (8) | 0,642 |
| | Proc Urbana (%) | 56,7% (17) | 33,3% (5) | 80% (12) | 0,355 |
| | Comorbilidades (%) | 70% (21) | 73,3 (11) | 66,7 (10) | 0,915 |

La edad global y de los grupos de estudios se ubicó en el rango de adulto medio. La edad promedio de este estudio no guardó una asociación estadística pues la distribución fue la misma en el tipo de neumonía y el diagnóstico por prueba ecográfica (prueba de U de Mann- Whitney p:0,935). La distribución por sexo fue igualitaria en ambos grupos del estudio. El género predominante en cada grupo de estudio fue el femenino. No hubo asociación estadística en la distribución del género de los pacientes (prueba binomial p:0,855), ni en la asociación del género con el diagnóstico ecográfico pulmonar (prueba de Fisher p:0,642).

Uno de los aspectos socioeconómicos a evaluar es el tipo de procedencia del paciente, pues se sabe que esto puede jugar un papel clave en la aparición de enfermedades respiratorias. Para esta variable se observó un patrón de distribución diferente según el tipo de neumonía; donde en la NN predominó la procedencia de tipo urbana y en la NAC la procedencia rural. No se encontró significancia estadística según la procedencia y el diagnóstico ecográfico pulmonar. (Prueba de Fisher p:0,642).

Se observó que las comorbilidades de mayor frecuencia en el grupo NN fueron la hipertensión arterial (13,3%) y la diabetes mellitus (13,3%). De la misma forma en los pacientes con NAC presentaron con mayor frecuencia la hipertensión arterial (20%) y la combinación de la hipertensión arterial con la diabetes mellitus (26,7%). Se encontró significancia en la distribución de las diferentes comorbilidades de cada grupo de neumonía, es decir son diferentes y con frecuencias distintas, predominando el grupo de patologías cardiometabólicas en el grupo NAC (X^2 p:0,023).

Tabla 1b. Distribución de las frecuencias de las características clínicas de los pacientes evaluados con neumonía.

| | Variable | Global (N=30) | NAC (N=15) | NN (N=15) | Valor de p |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| Características clínicas | Motivo de consulta | | | | |
| | Disnea y tos (%) | 66,7% (20) | 66,7 (10) | 66,7 (10) | 0.439 |
| | Dolor torácico (%) | 13,3% (4) | 6,7% (1) | 20% (3) | |
| | Interrogatorio dirigido | | | | |
| | Tos (%) | 93,3% (28) | 93,3% (14) | 93,3% (14) | - |
| | Espujo (%) | 70% (21) | 60% (9) | 80% (12) | |
| | Fiebre (%) | 60% (18) | 53,3% (8) | 73,3% (11) | |
| | Malestar general (%) | 83,3% (25) | 100% (15) | 66,7% (10) | |
| | Anorexia (%) | 63,3% (19) | 73,3% (11) | 53,3% (8) | |
| | Escalofríos (%) | 80% (24) | 80% (12) | 80% (12) | |
| | Hallazgos en el examen físico | | | | |
| | Dolor pleural (%) | 50% (15) | 66,7% (10) | 33,3% (5) | |
| | Egofonía (%) | 6,7% (2) | 13,3% (2) | | |
| | Taquipnea (%) | 63,3% (19) | 80% (12) | 46,7% (7) | |
| | Crepitantes (%) | 86,7% (26) | 86,7% (13) | 86,7% (13) | |
| | Hipoxemia (%) | 66,7% (20) | 66,7% (10) | 66,7% (10) | |
| | Disnea (%) | 86,7% (26) | 100% (15) | 73% (11) | |
| Fremitus táctil (%) | 10% (3) | 20% (3) | | | |
| Hipotensión (%) | 3,3% (1) | 6,7% (1) | | | |
| Taquicardia (%) | 46,7% (14) | 40% (6) | 53,3% (8) | | |

*MC: motivo de consulta.

La neumonía es una enfermedad que debe ser atendida en centros de salud, por tantos los pacientes cuando se dirigen a los mismos reportan entre 1 hasta 3 síntomas que son los que posteriormente se convierten en el motivo de consulta. Ciertamente las enfermedades respiratorias tienen un patrón de motivo de consulta frecuente que es el de la tos y disnea. En este estudio se encontró que el principal motivo por el cual los pacientes con NAC y NN consultaron el centro hospitalario fue por presentar disnea y tos. Otros motivos de interés fueron el dolor torácico, la desorientación en la NAC y el dolor abdominal en la NN.

Uno de los objetivos que buscó esta investigación fue el conocimiento de los signos clínicos. En los pacientes del grupo NN se encontró con mayor frecuencia los siguientes signos: tos, taquipnea, crepitantes, hipoxemia, disnea, fiebre, malestar general, anorexia, escalofrías, fatiga y taquicardia. En el caso de los pacientes del grupo NAC se encontró con mayor frecuencia los signos: tos, dolor pleural, taquipnea, crepitantes, hipoxemia, disnea, fiebre, malestar general, anorexia, escalofríos y fatiga. (ver tabla 1b). Se asociaron criterios de complicación de otros órganos y sistemas en 1 paciente de cada grupo: disfunción hepática en grupo NN y disfunción renal en grupo NAC.

Tabla 1C. Distribución de las frecuencias de las características clínicas y valores paraclínicos de los pacientes evaluados con neumonía.

| | Variable | Global (N=30) | NAC (N=15) | NN (N=15) | Valor de p |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Signos paraclínicos | Leucocitos (cels/mm ³) | 12820±8029 | 17371,07±8859 | 8573±4004 | 0,003* |
| | Linfocitos (%) | 15,1±7,7 | 14,4±8,5 | 15,8±7,0 | 0,626 |
| | Monocitos (%) | 2,2±3,1 | 2,5±3,1 | 2,0±3,2 | 0,426 |
| | Neutrófilos (%) | 82,6±8,5 | 83,0±8,2 | 82,1±8,9 | 0,776 |

En lo referente a los signos paraclínicos o valores de laboratorio se encontró un aumento, incluso del 100% en el valor de los leucocitos en el grupo de pacientes con NAC. El resto de los valores paraclínicos como linfocitos, monocitos y neutrófilos segmentados se comportaron de forma casi igualitaria en ambos grupos, con predominio en neutrófilos.

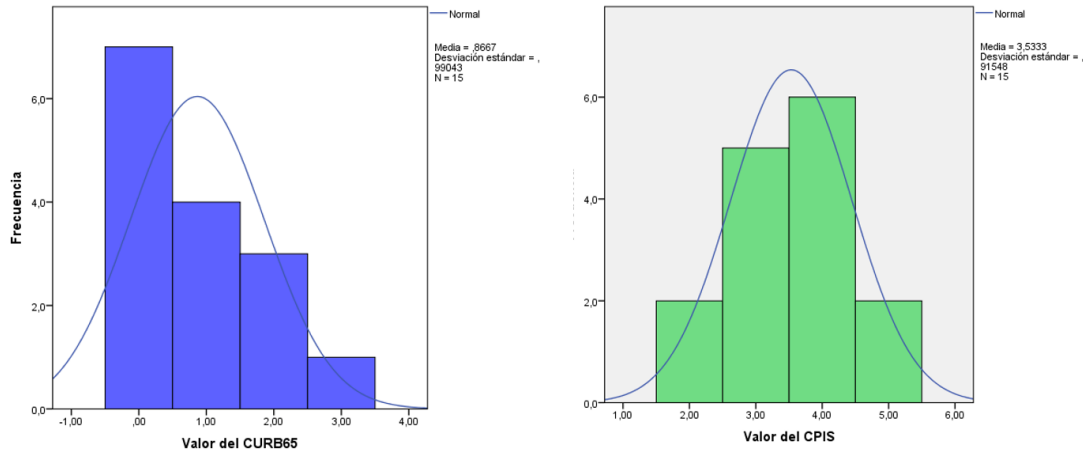
Tabla 2. Distribución de las frecuencias de los hallazgos imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía.

| | Variable | Global (N=30) | NAC (N=15) | NN (N=15) |
|---------------------------------|--|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| Hallazgos imagenológicos | Reporte radiográfico patológico | | | |
| | Infiltrado intersticial (%) | 40% (12) | 46,7% (7) | 33,3% (5) |
| | Infiltrado alveolar (%) | 20% (6) | - | 40% (6) |
| | Reporte ecográfico patológico | | | |
| | PCE | 73,4% (23) | 66,7% (10) | 80% (12) |
| | ER | 66,7% (20) | 66,7% (10) | 66,7% (10) |
| HEP | 16,75% (5) | 26,7% (4) | 6,7% (1) | |

IA: infiltrado alveolar; AC: áreas de condensación; BA: broncograma aérea; CP: condensación pulmonar; PCE: patrón de cielo estrellado; ER: efecto de reverberancia; HEP: hepatización.

Con respecto a los índices pronósticos; la escala CPIS fue utilizado para los pacientes con NN arrojando un valor promedio que refleja bajo riesgo de infección pulmonar (3,53), y el utilizado para los pacientes NAC arrojó un valor promedio que indicó un bajo riesgo con tratamiento ambulatorio o en casa (0,86). (ver figura 1)

Figura 1. Comportamiento gaussiano de los valores emitidos de las escalas empleadas como predictoras de pronóstico en los pacientes evaluados con neumonía.



El aspecto relacionado al diagnóstico de neumonía mediante la ecografía pulmonar, se pudo determinar dicho diagnóstico en el 86,7% de los pacientes con NN, 80% en los pacientes con NAC y en el 83,3% de los pacientes de la muestra global. El cálculo de los índices de validez muestra que las pruebas en cada grupo resultan con un excelente especificidad y muy buena sensibilidad. (ver tablas 3,4 y 5)

Tabla 3. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía nosocomial.

| Ecografía patológica | Diagnóstico de neumonía - NN | | | | Subtotal | | S:0,93. E:1. VPP: 1. VPN: 0,5. |
|----------------------|------------------------------|------|----|-----|----------|------|---|
| | Si | | No | | N | % | |
| | N | % | N | % | | | |
| Si | 13 | 86,7 | | | 13 | 86,7 | |
| No | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 | 2 | 13,3 | |
| Total | 14 | 93,4 | 1 | 6,7 | 15 | 100 | |

S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Tabla 4. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos de los pacientes evaluados con neumonía asociada a la comunidad.

| Ecografía patológica | Diagnóstico de neumonía - NAC | | | | Subtotal | | S:0,86. E:1. VPP: 1. VPN: 0,33. |
|----------------------|-------------------------------|------|----|-----|----------|-----|--|
| | Si | | No | | N | % | |
| | N | % | N | % | | | |
| Si | 12 | 80 | | | 12 | 80 | |
| No | 2 | 13,3 | 1 | 6,7 | 3 | 20 | |
| Total | 14 | 93,3 | 1 | 6,7 | 15 | 100 | |

S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Tabla 5. Distribución de la frecuencia de los reportes imagenológicos globales de los pacientes evaluados con neumonía.

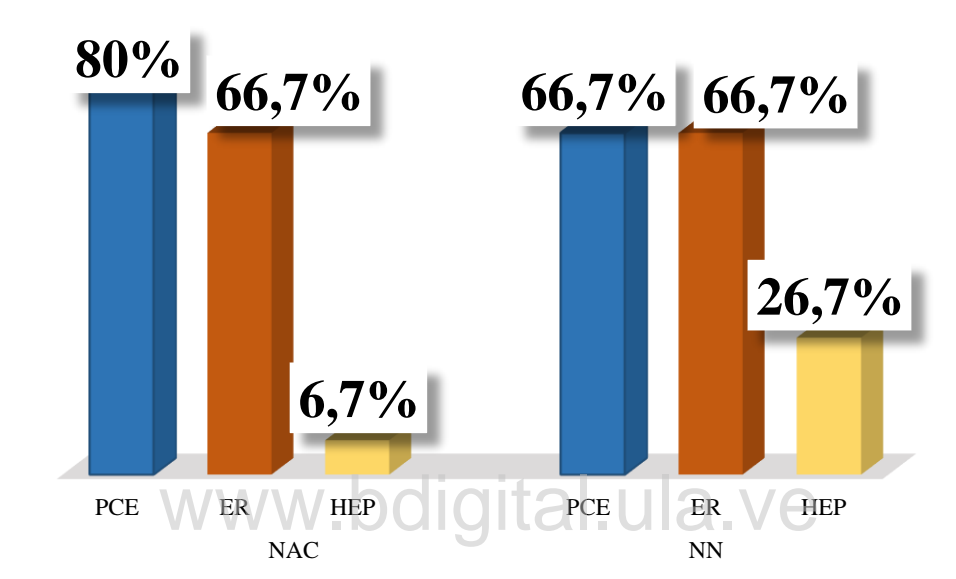
| Ecografía patológica | Diagnóstico de neumonía - Global | | | | Subtotal | | S:0,86. E:1. VPP: 1. VPN: 0,33. |
|----------------------|----------------------------------|------|----|-----|----------|------|--|
| | Si | | No | | N | % | |
| | N | % | N | % | | | |
| Si | 25 | 83,3 | | | 25 | 83,3 | |
| No | 4 | 13,3 | 1 | 3,3 | 5 | 16,7 | |
| Total | 29 | 96,7 | 1 | 3,3 | 30 | 100 | |

S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

El diagnóstico imagenológico de la neumonía por medio de la ecografía pulmonar resulta específica dado a la presencia o ausencia de los patrones ecográficos que se encuentran durante la evaluación. Los patrones encontrados en este estudio fueron el patrón de cielo estrellado (PCE), efecto de reverberancia (ER) y hepatización (HEP). En los pacientes con NAC predominó el PCE, seguido del ER en comparación de los pacientes con NN. A diferencia el patrón de hepatización estuvo más frecuente en el grupo de los pacientes con NN comparado con el grupo de los pacientes

con NAC. Sin embargo, es importante esclarecer que los signos ecográficos con mayor frecuencia fue la combinación de PCE, sumado al ER y la HEP (ver figura 2).

Figura 2. Distribución de la frecuencia del patrón imagenológico de la ecografía pulmonar de los pacientes evaluados con neumonía.



PCE: patrón de cielo estrellado; ER: efecto de reverberacia; HEP: hepatización.

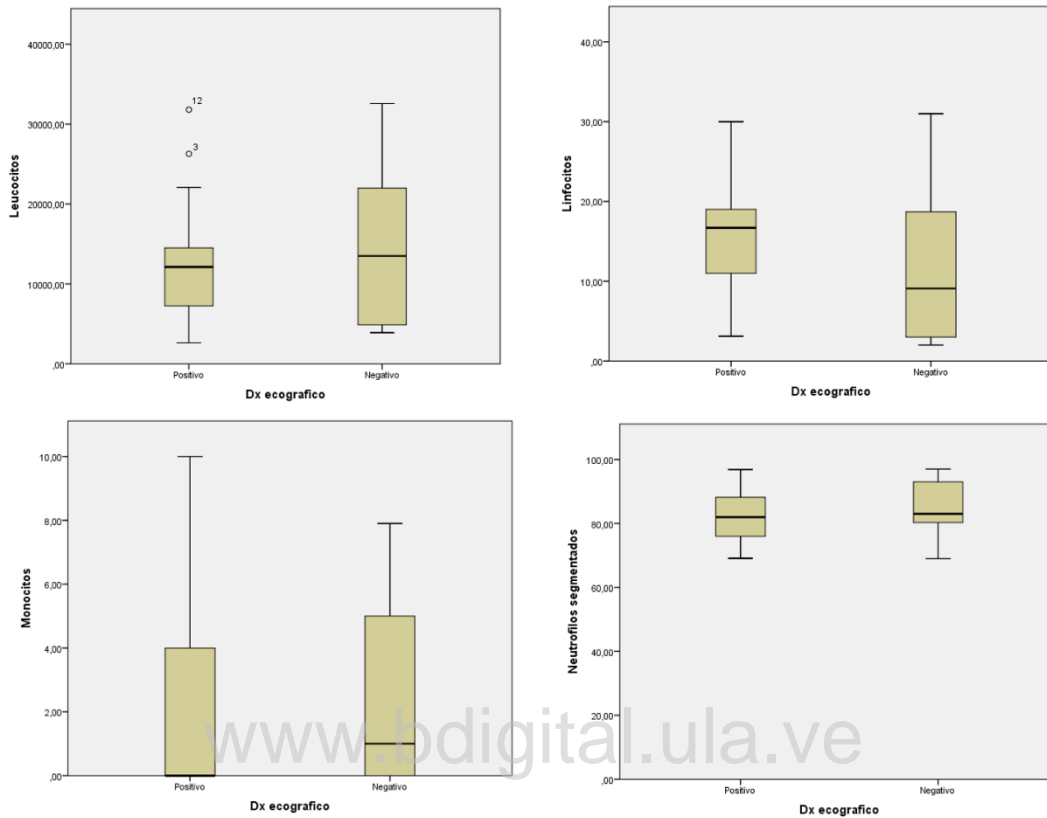
El análisis inferencial para poder estimar la significancia estadística de los signos clínicos y paraclínicos junto al tipo de neumonía y el diagnóstico ecográfico permitió conocer cuáles fueron las variables que se asociaron fuertemente y aquellas que no representaron valores algunos. Las variables con significancia estadística para la asociación anteriormente descrita fueron la tos, los crepitantes, la hipoxemia, la disnea, el malestar general, los escalofríos y la fatiga. Se encontraron de la misma forma variables que no tuvieron significancia estadística, pero que no se alejaron mucho del comportamiento ideal, estas variables fueron: el dolor pleural, la taquipnea y el fremitus. De este modo, queda por señalar aquellas variables que no mostraron relación alguna,

tales como: la egofonía, el esputo, la fiebre, la disfunción renal, la disfunción hepática, la anorexia, la hipotensión y la taquicardia (ver tabla 6).

Tabla 6. Valores de las significancias estadísticas de la relación de los signos clínicos, tipo de neumonía y diagnóstico ecográfico pulmonar.

| Variable | Prueba | Correlación de Pearson | |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------|
| | <i>Chi</i> ² Valor de p | Valor R | Valor de p |
| Tos | 0,000* | 1,000 | 0,000 |
| Dolor pleural | 0,068 [^] | 0,333 | 0,072 |
| Egofonía | 0,283 | -0,267 | 0,153 |
| Esputo | 0,232 | 0,218 | 0,247 |
| Taquipnea | 0,058 [^] | 0,346 | 0,061 |
| Crepitantes | 0,000* | 1,000 | 0,000 |
| Hipoxemia | 0,000* | 1,000 | 0,000 |
| Disnea | 0,032* | 0,392 | 0,032 |
| Fremitus táctil | 0,068 [^] | 0,333 | 0,072 |
| Fiebre | 0,136 | -0,272 | 0,143 |
| Malestar general | 0,014* | 0,447 | 0,014 |
| Disfunción renal | 0,309 | -0,186 | 0,326 |
| Anorexia | 0,256 | 0,208 | 0,271 |
| Disfunción hep. | 0,309 | 0,186 | 0,326 |
| Escalofríos | 0,000* | 1,000 | 0,000 |
| Hipotensión | 0,309 | 0,186 | 0,326 |
| Fatiga | 0,000* | 1,000 | 0,000 |
| Taquicardia | 0,464 | -0,134 | 0,481 |

Figura 3. Comportamiento de los paraclicnicos de los pacientes evaluados con neumonía según diagnóstico ecográfico pulmonar.



El comportamiento de los valores paraclicnicos es muy distinto según el diagnóstico confirmatorio de neumonía por ecografía pulmonar. Los valores de leucocitos y neutrófilos se comportan de forma simétrica cuando el diagnóstico ecográfico pulmonar da una confirmación positiva (considerando que 2 valores en los leucocitos son atípicos). Mientras los valores de linfocitos muestran un comportamiento asimétrico, entre tanto los de los monocitos elevadas dispersiones los resultados del diagnóstico ecográfico pulmonar. (ver figura 3)

Finalmente, uno de los aspectos importantes de este trabajo de investigación fue demostrar las diferencias de sensibilidad y especificidad de la ecografía pulmonar frente a la radiografía de tórax para el diagnóstico de NAC y NN. El análisis inferencial del diagnóstico de neumonía mediante

la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar, mostró que ambas herramientas funcionan para realizar el diagnóstico de neumonía. Se llegó a dicha conclusión al aceptar la hipótesis nula mediante la prueba de Chi^2 . (ver tabla 7)

Tabla 7. Valores de las significancias estadísticas de la relación diagnóstico mediante radiografía de tórax y ecografía pulmonar en los pacientes evaluados con neumonía.

| Edad | Valor de X^2 | Valor de p |
|---------------|----------------------------------|-------------------|
| Global | 2,35 | 0,183 |
| NN | 1,29 | 0,255 |
| NAC | 1,29 | 0,255 |

www.bdigital.ula.ve

DISCUSIÓN

El empleo del ultrasonido pulmonar se ha incrementado en la última década, especialmente, por el riesgo mínimo de su uso, proveer un diagnóstico rápido, ausencia de riesgo de radiación, bajo costo, poder ser portable y, definitivamente, por ayudar a tomar una decisión médica de forma rápida.³⁷ Por estas razones se planteó estudiar la sensibilidad de los signos clínicos, paraclínicos y radiológicos en las dos presentaciones de neumonía (NN y NAC) en un grupo de pacientes atendidos en el IAHULA para evaluar la ecografía pulmonar como herramienta diagnóstica.

Este estudio se llevó a cabo con una muestra de 30 pacientes evaluados en los ambientes de hospitalización y emergencia del IAHULA. Es bien sabido que para conseguir correlaciones y valores predictivos importantes con impacto clínico se necesita de una muestra más grande; tal como lo mostraron los estudios que precedieron a este y sirvieron de guía para realizar esta investigación: Reissig (N=299)¹⁵, Berlet (N=57)¹⁶, Liu (N=179)¹⁷, Mongodi (N=99)¹⁸, Staub (N=377)¹⁹ y Haggag (N=100)²⁰. Es importante aclarar que el periodo en que se desarrolló este estudio fue durante la cuarentena por la pandemia del COVID-19, así que solo estrictamente los casos de urgencia médica fueron los que se evaluaron dentro de esta muestra quedando limitado el ingreso de un número mayor de pacientes.

Es importante señalar que como en cualquier patología, es necesario evaluar el comportamiento de todas las variables que puedan interferir con la enfermedad en estudio. Dentro de los diversos factores de riesgo para desarrollar o adquirir la neumonía se encuentra la edad, el patrón de distribución abarca un amplio rango del ciclo de la vida, es decir puede aparecer en niños mayores

de 2 años hasta la década de los 70 y 80. Sin embargo, los estudios epidemiológicos han establecido que existe un mayor riesgo cuando se posee una edad superior a 65 años.³⁸ El promedio de edad encontrado en este estudio fue de $54,5 \pm 17,17$, pero al considerar la desviación estándar, se nota que se tomaron en cuenta pacientes que son adultos mayores, siendo los que mayormente tienen riesgo. Estudios han reportado promedios de edad que se acercan al rango de edad del adulto mayor; estos promedios han sido 63,8 años¹⁵, 61,3 años¹⁶. En este modelo de estudio la edad no tuvo relación con el diagnóstico ecográfico pulmonar con la presencia y el tipo de neumonía (prueba de U de Mann-Whitney $p:0,935$). Este mismo comportamiento lo encontró Liu¹⁷, donde la edad no tuvo asociación estadística con la presencia de neumonía ($p: 0,971$). De igual manera, un metaanálisis reportó promedios de edad de 61 y 66 años¹⁹. A pesar de que este estudio no mostró una relación entre la edad con el diagnóstico ecográfico pulmonar con la presencia y el tipo de neumonía, debe considerarse que la edad superior a 60 años es un factor de riesgo cuando se desea hacer un diagnóstico de la infección respiratoria baja respectivamente.

Otra de las variables sociodemográficas que se evaluó para estimar el comportamiento de los grupos de estudio fue el género. Esta variable resulta de interés cuando se conoce que hay determinados factores protectores y de riesgo para determinadas patologías infecciosas, no transmisibles, hereditarias o inmunológicas. En este estudio se observó un predominio en el género femenino en ambos grupos de estudio (NN y NAC). Esta distribución fue diferente a las reportadas en otros estudios, donde predominó el género masculino, tales como: 59,7%¹⁶, 63%¹⁶, 75%, 60 y 78%¹⁹.

En el aspecto sociodemográfico se evaluó la procedencia del paciente. La mayoría de los pacientes con diagnóstico de NAC procedían del medio rural y la mayoría de los pacientes con NN procedían del medio urbano. Las investigaciones que sustentaron las bases de este estudio no buscaron conocer la procedencia de los pacientes, por consiguiente, no hay datos para realizar contrastes. A pesar de esto, el comportamiento de distribución en este estudio se justifica en que las NAC, donde predominan los agentes microbianos atípicos, se adquieren mediante el contacto con otra persona en la comunidad. La probabilidad aumenta si vive o pasa mucho tiempo en un lugar cerrado. El riesgo también es mayor si en el ambiente hay contaminación o gases tóxicos. La posibilidad aumenta si existe exposición a mascotas, específicamente aves.³⁹ En el caso de las NN, como bien su definición la explica es aquella que se manifiesta transcurridas 48 h o más del ingreso del paciente en el hospital, y que en el momento de ingreso del paciente en el hospital no estaba presente ni en período de incubación. Por consiguiente, se explica que los pacientes evaluados dentro de este grupo pertenecían a la zona metropolitana de la ciudad, por algún otro motivo medico se encontraban dentro de la institución y adquirieron la infección.⁴⁰

Así mismo se pudo identificar cual fue el motivo de la consulta de los pacientes evaluados. En ambos grupos coincidió la disnea y la tos, y un menor porcentaje el dolor torácico. Los estudios en su mayoría generalmente buscan los síntomas y signos que se han asociados durante el transcurso de la enfermedad, pero no reportan los síntomas que se presentan al inicio de la enfermedad los cuales son considerados como motivo de la consulta. Ahora bien, los clínicos utilizan signos y síntomas que puedan ser compatibles con los hallazgos confirmatorios que se dan posteriormente, siendo estos la presencia de fiebre, disnea, tos y expectoración.⁴¹ Reissig consiguió

en sus pacientes los siguientes síntomas al inicio de la enfermedad: fiebre (78%), tos (90,8%), expectoración purulenta (52,4%), disnea (70,4%) y dolor torácico (54,2%).¹⁶

La evaluación de las comorbilidades resulta de interés para hacer correlación en la gravedad o complicaciones del proceso neumónico. Este estudio reveló que las comorbilidades mayormente presentes fueron las de tipo cardiometabólicas como la hipertensión, la diabetes y la combinación de ambas. Reissig notificó la presencia de diabetes mellitus en el 12,7% de sus pacientes, de la misma forma la falla cardiaca con un 18,3%.¹⁶ Haggag señaló que en su población hubo una frecuencia de 63% de diabetes mellitus.²⁰ La razón de esta elevada prevalencia es por la alta incidencia de esta enfermedad a nivel mundial.⁴²

En cuanto al análisis de los signos paraclínicos, el valor de los leucocitos fue de 8573 ± 4004 cels/mm³ para los pacientes con NN. Mongondi consiguió un promedio mayor de leucocitos, ubicándose en 12700 cels/mm³ con diferencias en el grupo que no tenía neumonía ($p < 0,008$).¹⁸ En cuanto al valor de los pacientes con NAC fue de $17371,07 \pm 8859$ cels/mm³. Por su lado Reissig reportó un promedio menor de leucocitos, siendo de 11700 cels/mm³.¹⁵ Este comportamiento muestra que las leucocitosis pueden ser mayores en los pacientes con NAC y menos en NN. Otro valor de importancia es la neutrofilia, que mostró un comportamiento simétrico, a diferencia del valor de los linfocitos y monocitos.⁴³

Establecer un patrón ecográfico es importante puesto que ayuda a sensibilizar la técnica imagenológica en el diagnóstico, sobre todo cuando se le atribuye un patrón a determinada presentación de la neumonía y la asociación con determinados signos clínicos. Ninguno de los estudios revisados para llevar a cabo esta investigación señaló patrones ecográficos asociados a la

neumonía como se encontraron en este estudio. Resulta novedoso conocer que hay diversos patrones que se pueden visualizar y aparecer en combinación con otros hasta en razón de 3 patrones concomitantes. Berlet señaló patrones sonográficos en pacientes con NN asignados con letras (A – F) cuando se presentaban los eventos de aireación, consolidación, broncograma y efusión.¹⁶ Liu por su parte señaló 4 patrones referidos al proceso neumónico. Estos fueron la 1) consolidación cuando se observó algún broncoerograma; 2) patrón intersticial focal cuando se observaba un artefacto tipo de cometa; 3) las lesiones subpleurales y 4) las líneas subpleurales sugestivas de alguna anormalidad. Estos patrones no se asociaron con la edad, ni con el género, pero si las diferencias entre los 2 grupos de estudio.¹⁷ Se debe tomar en consideración el comportamiento que Berlet apunta acerca de los patrones ecográficos. Esto consiste que el patrón observado al inicio de la enfermedad no es el mismo durante el transcurso, es decir puede haber evolución en el tipo de patrón ecográfico. Al revisar la discrepancia que hay en el reporte de los patrones ecográficos en cada estudio, aun no se ha llegado a consenso general. Por ende, es necesario caracterizar mejor el patrón de aparición de los mismos. ¹⁶

La presente investigación mostró que el uso de la ecografía pulmonar de forma global tuvo una validez de en sensibilidad de 0,86 y especificidad de 1. Mientras el valor de sensibilidad discrepó según el tipo de neumonía, siendo mayor la sensibilidad en el grupo NN (0,93) al igual que en el grupo NAC (0,86). Estos valores muestran el excelente rendimiento de la técnica. Este estudio muestra valores semejantes o mejores a los reportados en otros estudios. Reissig reportó en una muestra de pacientes con NAC (EP vs RT) una sensibilidad 90.8% y especificidad del 97.4%.¹⁵ Liu reportó en NAC (EP vs RT) una sensibilidad de 71,4% y especificidad del 100%.¹⁷ Por otro lado, Barlet encontró en su muestra de pacientes con NN una sensibilidad 100% y una

especificidad de 56%¹⁶ mientras que Mongondi señaló que en sus pacientes con NN los índices de validez (EP vs RT) reportaron sensibilidad de 93% y especificidad del 0%.¹⁸ A pesar de los excelentes resultados que mostraron las diferentes comparaciones de la ecografía pulmonar contra la radiografía de tórax en los grupos de estudio, es necesario profundizar en la caracterización de los parámetros respiratorios para contar con una mejor caracterización según el inicio de la enfermedad y progresión de la misma.

Finalmente se puede concluir que la ecografía pulmonar es una herramienta útil en el diagnóstico de la neumonía. En este mismo orden de ideas se pudiese considerar que la ecografía pulmonar pudiera ayudar a monitorear el tratamiento de la neumonía. Esta noble técnica, además de ser una exploración rápida, inocua; disminuye los costos y el tiempo, permitiendo efectuar un mejor manejo. El empleo de la ecografía, según diversos estudios y los datos encontrados en este estudio, se pudiera usar en los servicios de hospitalización y emergencia de la institución. Además, representa una técnica de apoyo con claras ventajas para tomar decisiones.

CONCLUSIONES

- La disnea y la tos son signos clínicos de presentación inicial y pueden relacionarse al proceso neumónico cuando se piense en utilizar la ecografía pulmonar como herramienta diagnóstica.
- Los signos y síntomas clínicos que se mostraron estar mejor relacionados al diagnóstico por ecografía pulmonar fueron: tos, malestar general, disnea, crepitantes, hipoxemia, malestar general, escalofríos y fatiga. Por ende, todo reporte ecográfico debe sustentarse con los signos y síntomas clínicos mencionados anteriormente.
- Los valores paraclínicos que mejor se comportan, asociados al diagnóstico ecográfico de neumonía, fueron los leucocitos y los neutrófilos segmentados. No se encontró ningún comportamiento asociado a los linfocitos y monocitos en la predicción del diagnóstico.
- El reporte ecográfico patológico más frecuente es el efecto de reverberancia y el patrón de cielo estrellado en ambas presentaciones de neumonía. Aunque se debe tomar en cuenta que es más frecuente la presencia de los patrones combinados, más que los mismo aislados.
- La ecografía pulmonar mostró un rendimiento diagnóstico con una elevada especificidad para poder hacer un diagnóstico de neumonía (sensibilidad: 0,86/especificidad: 1) en los pacientes con NN (sensibilidad:0,93/especificidad:1) y NAC (sensibilidad: 0,86 /especificidad:1). El análisis inferencial de Chi^2 demuestra que ambas herramientas funcionan para realizar el diagnóstico certero de neumonía.

RECOMENDACIONES

- En caso de no contar con radiografía pulmonar en la institución hospitalaria se puede emplear la ecografía pulmonar para hacer diagnóstico de neumonía. El análisis inferencial mostró que la ecografía pulmonar puede mostrar resultados tan sensibles y específicos como la radiografía de torax.
- Replicar el presente estudio aumentando el tamaño muestral y hacer estudio de tipo caso control por cada grupo de estudio. Del mismo modo asociar patrones respiratorios para hacer una mejor caracterización de los pacientes, de modo tal que aumente la especificidad de la ecografía pulmonar.
- En caso de haber solicitado una ecografía pulmonar y el informe indique que hay un proceso de consolidación, correlacionar con los siguientes indicadores de fuerte asociación encontrados en este estudio:
 - Signos clínicos: tos, disnea, crepitantes, hipoxemia, malestar general, escalofríos y fatiga.
 - Signos paraclínicos: leucocitosis y neutrofilia.
 - Patrón ecográfico: patrón de cielo estrellado y efecto de reverberancia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Xia Y, Ying Y, Wang S, Li W, Shen H. Effectiveness of lung ultrasonography for diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis.* 2016;8(10):2822–2831. doi:10.21037/jtd.2016.09.38.
2. 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. Published 2015 Jun 24. doi:10.1371/journal.pone.0130066.
3. Via G, Storti E, Gulati G, Neri L, Mojoli F, Braschi A. Lung ultrasound in the ICU: from diagnostic instrument to respiratory monitoring tool. *Minerva Anestesiol.* 2012 Nov;78(11):1282-96. Epub 2012 Aug 3.
4. Nayar S, Hasan A, Waghray P, Ramanathan S, Ahdal J, Jain R. Management of community-acquired bacterial pneumonia in adults: Limitations of current antibiotics and future therapies. *Lung India.* 2019;36(6):525–533. doi:10.4103/lungindia.lungindia_38_19.
5. Poole S, Clark T. Rapid syndromic molecular testing in pneumonia: The current landscape and future potential. *J Infect.* 2019 Dec 3. pii: S0163-4453(19)30372-X.
6. Moran G, Rothman R, Volturo G. Manejo de emergencia de la neumonía bacteriana adquirida en la comunidad: novedades de las directrices de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América de 2007 / American Thoracic Society. *Soy J Emerg Med.* 2013 Mar; 31 (3): 602-12.
7. Paladino J, Adelman M, Schentag J, Iannini P. Direct costs in patients hospitalised with community-acquired pneumonia after non-response to outpatient treatment with macrolide antibacterials in the US. *Pharmacoeconomics.* 2007;25(8):677-83.
8. Wang G, Ji X, Xu Y, Xiang X. Lung ultrasound: a promising tool to monitor ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Crit Care.* 2016;20(1):320. Published 2016 Oct 27. doi:10.1186/s13054-016-1487-y.
9. Peris A, Tutino L, Zagli G, Batacchi S, Cianchi G, Spina R, Bonizzoli M, Migliaccio L, Perretta L, Bartolini M, et al. The use of point-of-care bedside lung ultrasound significantly reduces the number of radiographs and computed tomography scans in critically ill patients. *Anesth Analg.* 2010;111:687–92. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181e7cc42.
10. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M. Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography: a meta-analysis. *Chest.* 2011;140:859–866. doi: 10.1378/chest.10-2946.
11. Long L, Zhao HT, Zhang ZY, Wang GY, Zhao HL. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(3):e5713. doi:10.1097/MD.00000000000005713.

12. Chavez MA, Shams N, Ellington LE, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res.* 2014;15(1):50. Published 2014 Apr 23. doi:10.1186/1465-9921-15-50.
13. Bouhemad B, Dransart-Rayé O, Mojoli F, Mongodi S. Lung ultrasound for diagnosis and monitoring of ventilator-associated pneumonia. *Ann Transl Med.* 2018 Nov;6(21):418.
14. Grillet M, Villegas L, Oletta J, Tami A, Conn J. Malaria in Venezuela requires response. *Science.* 2018 Feb 2;359(6375):528. doi: 10.1126/science.aar5440.
15. Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, Aliberti S, Neumann R, Kroegel C, Hoyer H. 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.
16. Berlet T, Etter R, Fehr T, Berger D, Sendi P, Merz. Sonographic patterns of lung consolidation in mechanically ventilated patients with and without ventilator-associated pneumonia: a prospective cohort study. *J Crit Care.* 2015 Apr;30(2):327-33. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.11.021. Epub 2014 Dec 3.
17. Liu X, Lian R, Tao Y, Gu C, Zhang G. Lung ultrasonography: an effective way to diagnose community-acquired pneumonia. *Emerg Med J.* 2015 Jun;32(6):433-8. doi: 10.1136/emermed-2013-203039. Epub 2014 Aug 20.
18. Mongodi S, Via G, Girard M, Rouquette I, Misset B, Braschi A, Mojoli F, Bouhemad B. Lung Ultrasound for Early Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. *Chest.* 2016 Apr;149(4):969-80. doi: 10.1016/j.chest.2015.12.012. Epub 2015 Dec 22.
19. Staub L, Biscaro R, Maurici R. Accuracy and Applications of Lung Ultrasound to Diagnose Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review. *J Intensive Care Med.* 2018 Aug;33(8):447-455. doi: 10.1177/0885066617737756.
20. Haggag Y, Mashhour K, Ahmed K, Samir N, Radwan W. Effectiveness of Lung Ultrasound in Comparison with Chest X-Ray in Diagnosis of Lung Consolidation. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Aug 12;7(15):2457-2461. doi: 10.3889/oamjms.2019.669. eCollection 2019 Aug 15.
21. Lado Lado F. L.. Neumonía adquirida en la comunidad. *An. Med. Interna (Madrid)* [Internet]. 2002 Dic [citado 2020 Feb 15] ; 19(12): 9-11. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992002001200001&lng=es.
22. Ramirez J, Anzueto A. Changing needs of community-acquired pneumonia. *J Antimicrob Chemother.* 2011;66 Suppl 3(Suppl 3):iii3–iii9.

23. Reyes Salazar Iván Sergio, Venzant Massó Mariela, García Céspedes María Eugenia, Miro Rodríguez Juan. Actualización del diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad. MEDISAN [Internet]. 2011 Jul [citado 2020 Feb 15] ; 15(7): 964-974. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011000700012&lng=es.
24. Gutiérrez-Rodríguez Raúl, Soto-Arquiñigo Leslie. Manejo y tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. Acta méd. peruana [Internet]. 2006 Ene [citado 2020 Feb 16] ; 23(1): 21-25. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172006000100005&lng=es.
25. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (Ed.). Hospital epidemiology and Infection Control. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000. pp. 1659-1702.
26. Arroyo-Sánchez Abel, Leiva-Goicochea Juan, Aguirre-Mejía Rosa. Características clínicas, epidemiológicas y evolución de la neumonía nosocomial severa en la unidad de cuidados intensivos. Horiz. Med. [Internet]. 2016 Ene [citado 2020 Feb 15] ; 16(1): 6-13. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000100002&lng=es.
27. León-Chahua César, Oscanoa-Espinoza Teodoro, Chávez-Gutiérrez Cynthia, Chávez-Gutiérrez José. Características epidemiológicas de la neumonía intrahospitalaria en un servicio de medicina interna del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen de Lima, Perú. Horiz. Med. [Internet]. 2016 Jul [citado 2020 Feb 15] ; 16(3): 43-49. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000300007&lng=es.
28. Diaz E., Lorente L., Valles J., Rello J.. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med. Intensiva [Internet]. 2010 Jul [citado 2020 Feb 16] ; 34(5): 318-324. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000500005&lng=es.
29. Mandell LA1, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell GD, Dean NC, Dowell SF, File TM Jr, Musher DM, Niederman MS, Torres A, Whitney CG; Infectious Diseases Society of America; American Thoracic Society. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. Clin Infect Dis. 2007 Mar 1;44 Suppl 2:S27-72.
30. Lim WS, van der Eerden MM, Laing R, Boersma WG, Karalus N, Town GI, Lewis SA, Macfarlane JT. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. Thorax. 2003 May;58(5):377-82. doi: 10.1136/thorax.58.5.377. PMID: 12728155; PMCID: PMC1746657.
31. Hernández B, Alfageme M. Utilidad de las clasificaciones pronósticas en el tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. Suplemento Neumosur. 2008; (6):1: 24-30.

32. Schurink C, Nieuwenhoven C, Jacobs J, Rozenberg-Arska M, Joore H, Buskens E, Hoepelman A, Bonten M. Clinical pulmonary infection score for ventilator-associated pneumonia: accuracy and inter-observer variability. *Intensive Care Med.* 2004 Feb;30(2):217-224. doi: 10.1007/s00134-003-2018-2. Epub 2003 Oct 18.
33. Singh S, Kaur H, Singh S, Khawaja I. Basic Insights of Lung Ultrasonography in Critical Care Setting. *Cureus.* 2018;10(12):e3702. Published 2018 Dec 7. doi:10.7759/cureus.3702.
34. Colmenero M., García-Delgado M., Navarrete I., López-Milena G.. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med. Intensiva [Internet].* 2010 Dic [citado 2020 Feb 16] ; 34(9): 620-628. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000900007&lng=es.
35. Lim WS, van der Eerden MM, Laing R, Boersma WG, Karalus N, Town GI, Lewis SA, Macfarlane JT. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. *Thorax.* 2003 May;58(5):377-82.
36. Pugin J, Auckenthalers R, Mili N. Diagnosis of ventilator associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and non bronchoscopy blind bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:1121-1129.
37. Fernández-Bussy Sebastián, Labarca Gonzalo, Lanza Mario, Folch Erik, Majid Adnan. Aplicaciones torácicas del ultrasonido. *Rev. méd. Chile [Internet].* 2016 Jul [citado 2020 Oct 12] ; 144(7): 903-909. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000700012&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000700012>.
38. Pham TN, Kramer CB, Klein MB. Risk factors for the development of pneumonia in older adults with burn injury. *J Burn Care Res.* 2010 Jan-Feb;31(1):105-10. doi: 10.1097/BCR.0b013e3181cb8c5a. PMID: 20061844; PMCID: PMC3045669.
39. Comes Castellano A. M., Lluch Rodrigo J. A., Portero Alonso A., Pastor Villalba E., Sanz Valero M.. Evolución de la incidencia de neumonías en la Comunidad Valenciana desde 1995 a 2001: Estudio retrospectivo. *An. Med. Interna (Madrid) [Internet].* 2005 Mar [citado 2020 Oct 12] ; 22(3): 22-27. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992005000300004&lng=es.
40. Díaz E, Loeches I, Vallés J. Neumonía nosocomial. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* 2013;31(10): 692-698. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.04.014>.
41. Calle R, Sánchez DBBYAG. Actualización de las infecciones respiratorias en Urgencias [Update on respiratory infections in the emergency department]. *Medicine (Madr).* 2019 Oct;12(88):5170-5179. Spanish. doi: 10.1016/j.med.2019.10.013. Epub 2019 Nov 7. PMID: 32287912; PMCID: PMC7143591.

42. Camejo Manuel, García Ana, Rodríguez Eva, Carrizales María E, Chique José. Visión epidemiológica de la diabetes mellitus: Situación en Venezuela. Registro epidemiológico y propuesta de registro. Programas de detección precoz. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [Internet]. 2012 Oct [citado 2020 Oct 12] ; 10(Suppl 1): 2-6. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400002&Ing=es.
43. Cermeño Julmery, Cermeño Julman, Padrino Marjorie, Rivero Leonela. Etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en pacientes hospitalizados en centros de salud de Ciudad Bolívar, Venezuela. Saber [Internet]. 2015 Jun [citado 2020 Oct 14] ; 27(2): 276-285. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622015000200009&Ing=es.

www.bdigital.ula.ve

Anexos. Instrumentos para la recolección de los datos



| | | | |
|----------|--|--|--|
| Fecha | | | |
| Nº ficha | | | |

Uso del ultrasonido pulmonar como herramienta alternativa en el diagnóstico imagenológico de la neumonía nosocomial (NN) en pacientes consultados en el IAHULA periodo 2020

1. Datos sociodemográficos

| | | | | | | |
|----------------------|--|------|--|-------------|--|------------|
| Nombres y apellidos: | | | | | | |
| Dirección: | | | | | | |
| Género | | Edad | | Área urbana | | Área rural |

2. Antecedentes personales

| Comorbilidades asociadas | |
|--------------------------|--|
| | |
| | |

3. Causa de hospitalización

| |
|--------------|
| Descripción: |
|--------------|

4. Valoración de signos y síntomas pulmonares

| | | | | | | | |
|----------------|--|--------------|--|------------------------------|--|-----------------|--|
| Tos | | Espujo | | Sin espujo | | Disnea | |
| Dolor pleural | | Taquipnea | | Aumento trabajo respiratorio | | Frenitus tictil | |
| SR adventicios | | Estertores | | Crepitaciones | | Rhonchi | |
| Egofonía | | Embotamiento | | Hipoxemia | | Valor | |

5. Valoración de signos y síntomas sistémicos

| | | | | | | | |
|------------------|--|---------------------|--|-------------|--|-------------|--|
| Fiebre | | Valor | | Escalofríos | | Fatiga | |
| Malestar general | | Anorexia | | Hipotensión | | Taquicardia | |
| Disfunción renal | | Disfunción hepática | | | | | |

6. Valores hematológicos

| | | | | | | | |
|------------|--|------------|--|-----------|--|-------------------------|--|
| Leucocitos | | Linfocitos | | Monocitos | | Neutrófilos segmentados | |
|------------|--|------------|--|-----------|--|-------------------------|--|



7. Índice de pronóstico: puntaje clínico de infección pulmonar (CPIS) – neumonía nosocomial (NAV)

| Temperatura °C | | Leucocitos mm ³ | | Secreciones traqueales | | PaO ₂ /FiO ₂ | | Rx de tórax | | Cultivo | |
|----------------|--|----------------------------|--|-----------------------------|--|------------------------------------|--|--------------|--|--------------------------------------|--|
| 36.5-38.4 | | 4000 a 11000 | | <14 | | >240 o SDR | | Limpio | | Colonias patógenas no significativas | |
| 38.5-38.9 | | < 4000 o >11000 | | >14 | | <240 y no SDR | | I difuso | | Colonias patógenas significativas | |
| <36.5 o >39 | | Formas inmaduras ≥500 | | >14+ secreciones purulentas | | | | I localizado | | Presencia de patógenos en el gram | |

8. Reporte de la evaluación imagenológica

| Reporte radiográfico | Reporte ecográfico |
|----------------------|--------------------|
| | |

www.bdigital.ula.ve



| | | | |
|-----------------|--|--|--|
| Fecha | | | |
| N° ficha | | | |

Uso del ultrasonido pulmonar como herramienta alternativa en el diagnóstico imagenológico de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en pacientes consultados en el IAHULA periodo 2020

1. Datos sociodemográficos

| | | | | | | | |
|----------------------|--|------|--|-------------|--|------------|--|
| Nombres y apellidos: | | | | | | | |
| Dirección: | | | | | | | |
| Gendero | | Edad | | Área urbana | | Área rural | |

2. Antecedentes personales

| Comorbilidades asociadas | |
|--------------------------|--|
| | |
| | |

3. Causa de hospitalización

| |
|--------------|
| Descripción: |
|--------------|

4. Valoración de signos y síntomas pulmonares

| | | | | | | | |
|----------------|--|--------------|--|------------------------------|--|-----------------|--|
| Tos | | Espujo | | Sin espujo | | Disnea | |
| Dolor pleural | | Taquipnea | | Aumento trabajo respiratorio | | Fremitus táctil | |
| SR adventicios | | Estertores | | Crepitaciones | | Rhonchi | |
| Egofonía | | Embotamiento | | Hipoxemia | | Valor | |

5. Valoración de signos y síntomas sistémicos

| | | | | | | | |
|------------------|--|---------------------|--|-------------|--|-------------|--|
| Fiebre | | Valor | | Escalofríos | | Fatiga | |
| Malestar general | | Anorexia | | Hipotensión | | Taquicardia | |
| Disfunción renal | | Disfunción hepática | | | | | |

6. Valores hematológicos

| | | | | | | | |
|------------|--|------------|--|-----------|--|-------------------------|--|
| Leucocitos | | Linfocitos | | Monocitos | | Neutrófilos segmentados | |
|------------|--|------------|--|-----------|--|-------------------------|--|



7. Índice de pronóstico: escala CURB65– neumonía adquirida en la comunidad

| Confusión mental | FR >30 r/min | PS sistólica <90 mmHg | Urea <42 mg/dL | Edad ≥65 años | Puntaje |
|------------------|--------------|-----------------------|----------------|---------------|---------|
| | | | | | |
| | | | | | |

8. Reporte de la evaluación imagenológica

| Reporte radiográfico | Reporte ecográfico |
|----------------------|--------------------|
| | |

www.bdigital.ula.ve