



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA

**“RADIOGRAFÍA DE TÓRAX VS ULTRASONIDO PULMONAR PARA
DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA AGUDA GRAVE EN LA UCI”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DR. JUAN ANTONIO LÓPEZ ORTIZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA CRÍTICA

DIRECTORES DE TESIS:

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

---Ciudad de México, 2016---



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

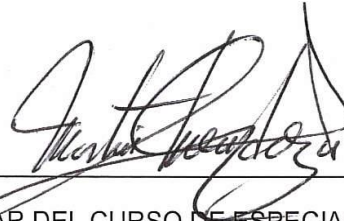
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"RADIOGRAFÍA DE TÓRAX VS ULTRASONIDO PULMONAR PARA
DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA AGUDA GRAVE EN LA UCI"


DR. JUAN ANTONIO LÓPEZ ORTIZ

Vo. Bo.

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ



PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA CRÍTICA

Vo. Bo.

DR. FEDERICO LAZCANO RAMÍREZ





DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL



"RADIOGRAFÍA DE TÓRAX VS ULTRASONIDO PULMONAR PARA
DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA AGUDA GRAVE EN LA UCI"

eyrcc
DR. JUAN ANTONIO LÓPEZ ORTIZ

Vo. Bo.

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ



PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA CRÍTICA



ÍNDICE

Glosario	5
Resumen	6
Abstract	7
Marco Teórico	8
Justificación	22
Planteamiento del problema	23
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
Hipótesis	25
Material y Métodos	26
Criterios de inclusión	27
Criterios de Exclusión	27
Criterios de Eliminación	27
Operacionalización de las variables	28
Diseño y Análisis	30
Resultados	31
Discusión	49
Conclusiones	52
Propuesta	53
Bibliografía	54
Anexos	56

GLOSARIO

ATS	American Thoracic Society
USG	Ultrasonido
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
Rx	Radiografía
NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
SIRA	Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda
Mg/dl	Miligramos/decilitro
BTS	British Thoracic Society
NN	Neumonía Nosocomial
NAV	Neumonía Asociada a Ventilación
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
IVRB	Infección de Vías Respiratorias Bajas
OMS	Organización Mundial de la Salud
ERA	Enfermedades Respiratorias Agudas
Temp	Temperatura
mmHg	Milímetros de mercurio
resp/min	Respiraciones por minuto
TC	Tomografía Computarizada

RESUMEN

Introducción: La neumonía es una enfermedad respiratoria aguda, de origen infeccioso, que compromete el parénquima pulmonar, ocasionada por la invasión de microorganismos patógenos. La neumonía aguda grave requiere vigilancia y tratamiento en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Los métodos de apoyo diagnóstico incluyen la radiografía simple de tórax y más recientemente el uso del Ultrasonido Pulmonar (USG).

Objetivo: Determinar si el ultrasonido diagnostica con mayor frecuencia neumonía aguda grave VS la Radiografía simple de Tórax en los pacientes de terapia intensiva.

Material y Métodos: Se realizó un ensayo clínico descriptivo, prospectivo, longitudinal y comparativo de 40 pacientes quienes ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva. Se realizó una sola toma de radiografía simple (Rx) de tórax portátil con proyección anteroposterior al momento del diagnóstico de Neumonía aguda grave e ingreso a la Terapia Intensiva. Posteriormente se realizó ultrasonografía pulmonar al mismo grupo de pacientes, dicho estudio se llevó a cabo a la cabecera del paciente.

Resultados: Se incluyeron 40 pacientes de los cuales en el 62.5% presentaron datos de neumonía por Rx de Tórax y 87% datos de neumonía por USG al presentar líneas B lo que concluye que el USG es mejor para el diagnóstico de neumonía en comparación con la toma de Rx de Tórax. Por otro lado se encontró que el USG es útil para el diagnóstico de patologías concomitantes como es el caso de neumotórax y derrame pleural.

Conclusiones: El ultrasonido pulmonar fue mejor que la radiografía de tórax para el diagnóstico de Neumonía aguda grave en los pacientes de cuidados intensivos.

ABSTRACT

Introduction: Pneumonia is an acute respiratory disease, infectious, which commits the lung parenchyma, caused by the invasion of pathogenic microorganisms. Severe acute pneumonia requires monitoring and treatment in the Intensive Care Unit (ICU). Support diagnostic methods include simple chest radiography and more recently the use of Pulmonary Ultrasound (USG).

Objective: Determine if ultrasound most often diagnosed severe acute pneumonia VS simple chest radiograph in intensive care patients

Material and Methods: A controlled, descriptive, prospective, longitudinal and comparative study of 40 patients who were admitted to the ICU was performed. One shot of plain radiography (Rx) Portable chest was performed with anteroposterior at diagnosis of severe acute pneumonia and admission to the ICU. Ultrasonography was performed pulmonary later the same group of patients, this study was conducted at the patient's bedside.

Results: 40 patients of which 87 % data pneumonia USG to present lines were included in the 62.5 % reported data from pneumonia CXR and B which concludes that the USG is best for the diagnosis of pneumonia compared with taking CXR . Furthermore it was found that the USG is useful for diagnosing concomitant pathologies such as pneumothorax, and pleural effusion.

Conclusions: Lung ultrasound was better than chest radiography for diagnosis of severe acute pneumonia in intensive care patients.

MARCO TEORICO

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una enfermedad respiratoria aguda, de origen infeccioso, que compromete el parénquima pulmonar, ocasionada por la invasión de microorganismos patógenos (virus, bacterias, hongos y parásitos) que fueron adquiridos fuera del ambiente hospitalario.¹

A pesar de que actualmente se dispone de las herramientas suficientes para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía, esta patología constituye un problema de salud pública en México y en el mundo, y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, así lo demuestran la estadísticas a nivel mundial, en donde las infecciones de vías respiratorias bajas (IVRB), entre las que se incluye la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), constituyen una de las principales enfermedades en la lista de las primeras 30 causas de mortalidad a nivel mundial.²

De acuerdo a informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel global las IVRB en el año 2008, ocasionaron la muerte a 3.46 millones de personas, lo que corresponde al 6.1% del total de muertes para ese año, colocándola en el tercer lugar como causa de muerte después de la enfermedad isquémica del corazón y la enfermedad cerebrovascular. Las cifras para ese mismo rubro en los países de medianos recursos, fueron 2.07 millones de muertes, que correspondió al 5.4% del total de muertes, colocándola en el 4º lugar. La tasa global de NAC varía de 8 a 15 por 1,000 personas por año. En general hay una variación estacional, con mayor ocurrencia de casos durante los meses de invierno, y es más frecuente en hombres que en mujeres, así mismo, los niños y los adultos mayores padecen esta enfermedad de forma desproporcionada².

La incidencia de NAC en el mundo varía por país, sexo y edad, lo que afecta en los registros relacionados a la epidemiología, etiología, morbilidad, mortalidad, tasa de resistencia a antibióticos y costo económico de la enfermedad. La edad es un determinante importante de la frecuencia de NAC, como lo demuestra la frecuencia elevada en los menores de dos años y a partir de los 50 años, aunque varía dependiendo del país, por ejemplo en Tajikistan, los adultos a partir de los 50 años sólo constituyeron el 5% de los casos de NAC, contrastando con el 26% en Italia y San Marino. Estudios prospectivos en Reino Unido, Finlandia y Norte América, informan una incidencia anual de NAC en la comunidad entre el 5-11 por 1,000 adultos. En un estudio en Finlandia la incidencia en el grupo de 16-59 años de edad fue seis por 1,000 habitantes, 20 por 1,000 habitantes para los de 60 años, y 35 por 1,000 habitantes para los de 75 años o más. La proporción de

adultos que requieren hospitalización está entre el 22 y 42%, con una mortalidad entre 5 y 12%, y en términos generales la mortalidad debida a neumonía no ha mostrado disminución significativa desde la utilización rutinaria de la penicilina y particularmente en los pacientes de 65 años o más la mortalidad tiende a incrementarse. ²

En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, es una de las 20 primeras causas de morbilidad nacional ocupando el lugar 16, es discretamente más frecuente en hombres, con 79,041 casos que corresponde al 50.46% del total de los mismos. Afecta a cualquier grupo de edad, y al igual que en otros países su incidencia es muchas veces más frecuente en los extremos de la vida, así lo demuestran el número de casos en menores de un año a cuatro años de edad y que junto con los adultos de 50 años o más, constituyeron el 71.85% del total de casos de neumonía para ese mismo período. Para el mismo año, la incidencia en el grupo de los niños menores de un año a cuatro años de edad fue de 648.56 casos por 100,000 habitantes, mientras que en la población de 5 a 49 años fue de 54.79 casos por 100,000 habitantes, y a partir de los 50 años de edad en adelante, la incidencia de NAC es cinco veces más comparada con el grupo de 5 a 49 años, pues se registraron 276.51 casos por 100,000 habitantes. ²

Por otra parte, conforme aumenta la edad a partir de los 50 años, la incidencia de neumonía aumenta de forma paralela, mostrando una incidencia de casi siete veces más en los mayores de 65 años, comparados con los sujetos de 50 años. Con respecto a la mortalidad, para el año 2008 en México, se registraron 15,096 casos de defunciones por neumonía, lo que corresponde al 2.8% del total de defunciones y con una tasa de 14.2 casos por 100,000 habitantes, colocándola en el noveno lugar de todas las causas de mortalidad para ese año. La tasa de mortalidad más alta la presentan los adultos de más de 65 años de edad con 136.4 casos por 100,000 habitantes, le siguen los menores de un año de edad con una tasa de 87.9 por 100,000 habitantes, en los de 1 a 4 años de edad la tasa fue de 5.8 y en el grupo de 15 a 64 años de edad de 4.3 casos por 100,000 habitantes. En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, las neumonías en general constituyeron la tercera causa de morbilidad hospitalaria con 540 casos registrados en 2011 y para ese mismo año ocupó el segundo lugar en mortalidad hospitalaria, con 70 defunciones. ²

Evaluación de la gravedad

La evolución del paciente con neumonía comunitaria puede variar entre un cuadro infeccioso banal de bajo riesgo de complicaciones hasta uno de extrema gravedad con riesgo vital. En general, el adulto inmunocompetente sin comorbilidad ni criterios de gravedad manejado en el ámbito ambulatorio tiene bajo riesgo de complicaciones y muerte (letalidad menor de 1-2%), elevándose a 5-15% en los pacientes con comorbilidad y/o factores de riesgo específicos que son admitidos a la sala de cuidados generales del hospital; y a 20-50% en los pacientes con NAC grave admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos (38,39). La evaluación de la gravedad en el paciente con neumonía comunitaria permite predecir la evolución de la enfermedad, decidir el lugar de manejo (ambulatorio, sala de cuidados generales, unidad de intermedio o UCI), la extensión del estudio microbiológico y de laboratorio complementario, las medidas de cuidados generales y el tratamiento antimicrobiano empírico (fármacos, ruta, dosis, duración).^{1,2}

La edad avanzada, enfermedades preexistentes, compromiso de conciencia, alteración de los signos vitales (taquicardia, taquipnea, hipotensión y fiebre), compromiso radiográfico multilobar o bilateral, hipoxemia y disfunción renal son los principales criterios de gravedad evaluados por el equipo de salud en los servicios de atención primaria (consultorios, salas ERA y servicios de urgencia). Se recomienda clasificar a los enfermos en tres categorías de riesgo:

- a) Pacientes de bajo riesgo (mortalidad inferior a 1-2%) susceptibles de tratamiento ambulatorio.
- b) Pacientes de alto riesgo (mortalidad entre 20-30%) que deben ser manejados en la unidad de intermedio o UCI.
- c) Pacientes de riesgo intermedio, con comorbilidad y/o factores de riesgo de evolución complicada y muerte que pueden ser manejados en el ámbito ambulatorio bajo estrecha vigilancia del equipo de salud o en la sala de cuidados generales del hospital.^{1, 2,3}

Neumonía comunitaria grave

El paciente con neumonía comunitaria grave es aquel que necesita vigilancia y monitorización de una Unidad de Cuidados Intensivos, donde si es necesario puede recibir apoyo especializado con conexión a un ventilador mecánico y/o soporte hemodinámico. Los pacientes que requieren tratamiento en la UCI representan entre el 10 y el 30% de los pacientes hospitalizados por neumonía. En esta categoría, el riesgo de complicaciones, fracaso de tratamiento, conexión a

ventilador mecánico, uso de recursos sanitarios, estadía en el hospital y mortalidad son elevados. La definición de neumonía comunitaria grave de la Sociedad Americana de Tórax considera:

- a) Criterios mayores: necesidad de ventilación mecánica y presencia de shock séptico.
- b) Criterios menores: presión sistólica menor de 90 mmHg, frecuencia respiratoria mayor o igual a 30 resp/min, hipotermia (Temp < 36 °C), confusión mental, PaO₂/FiO₂ ≤ 250, compromiso radiográfico multilobar, nitrógeno ureico sérico mayor de 20 mg/dL, leucopenia (leucocitos < 4.000 cel/mm³) y trombocitopenia (recuento de plaquetas menor de 100.000/mm³). ¹

La presencia de un criterio mayor o tres criterios menores, permiten establecer el diagnóstico de NAC grave. Los criterios de NAC grave de la Sociedad Británica de Tórax incluyen la frecuencia respiratoria mayor de 30 resp/min, presión diastólica menor de 60 mmHg, nitrógeno ureico sérico mayor de 20 mg/dL y confusión mental. En todos los pacientes con neumonía comunitaria se recomienda evaluar la gravedad de la infección en el momento de su admisión al hospital. Esta evaluación es preferible realizarla junto a un médico con experiencia, y si presenta criterios de mal pronóstico se sugiere trasladar precozmente a la UCI. La admisión tardía se ha asociado a peor pronóstico. Son útiles para esta evaluación los criterios de la ATS y los criterios de la BTS modificados (CURB65). En los pacientes con neumonía comunitaria grave se recomienda solicitar los siguientes exámenes microbiológicos: tinción gram y cultivo de expectoración o secreción traqueal, hemocultivos, gram y cultivo de líquido pleural, antígeno urinario de *Streptococcus pneumoniae* y *Legionella pneumophila*, detección de antígenos de virus respiratorios por técnicas de inmunofluorescencia o reacción en cadena de la polimerasa durante el período epidémico de otoño-invierno, y serología para microorganismos atípicos (*M. pneumoniae* y *C. pneumoniae*). ^{1, 2,3}

Neumonía nosocomial

Criterios diagnósticos

La neumonía nosocomial (NN) es aquella que aparece a las 48 h de ingreso en el hospital. La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) es aquella que aparece después de 48 h de instaurada una vía aérea artificial. Debe descartarse el diagnóstico de neumonía en ausencia de los criterios clínicos (criterios de Johanson). Debe sospecharse el diagnóstico de NN en presencia de infiltrados en la radiografía de tórax, en conjunto con 2 de los siguientes criterios: fiebre o hipotermia, leucocitosis o leucopenia, secreciones purulentas y trastorno de

oxigenación. La NN ha tenido varios enfoques en cuanto a su definición; los más utilizados están basados en la unión de criterios clínicos, hallazgos radiológicos y bacteriológicos y criterios de oxigenación.

La neumonía adquirida en comunidad es la segunda causa más frecuente de infección nosocomial, y corresponde a la cuarta parte de todas las infecciones en UCI. La neumonía de inicio temprano: cuando se presenta en los primeros 4 días de hospitalización (aunque este límite no está claramente definido), los gérmenes no son del entorno hospitalario (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, etc.). La neumonía de inicio tardío: cuando la neumonía se desarrolla después del cuarto día y, por tanto, los patógenos corresponden a los colonizados nosocomialmente. La verdadera utilidad de una clasificación de NN es determinar los factores relevantes que proveen cambios en mortalidad o en pronóstico. El enfoque terapéutico es totalmente diferente entre la NAV y la NN que no requiere UCI; en estos casos, la escogencia de un antibiótico adecuado disminuye la resistencia bacteriana.³

Diagnóstico

La neumonía comunitaria del adulto es un cuadro de evolución aguda, caracterizado por compromiso del estado general, fiebre, calofríos, tos, expectoración mucopurulenta y dificultad respiratoria; asociado en el examen físico a taquicardia, taquipnea, fiebre y signos focales en el examen pulmonar. La probabilidad de un paciente con síntomas respiratorios agudos de tener una neumonía depende de la prevalencia de la enfermedad en el ambiente donde se presenta y de las manifestaciones clínicas del enfermo. Se estima que la prevalencia de neumonía en los servicios de atención primaria (consultorios y servicios de urgencia) corresponde a 3-5% de las consultas por patología respiratoria. El diagnóstico clínico de neumonía sin confirmación radiográfica carece de precisión ya que el cuadro clínico (anamnesis y examen físico) no permite diferenciar con certeza al paciente con neumonía de otras condiciones respiratorias agudas (infecciones de la vía aérea superior, bronquitis, influenza, asma o EPOC exacerbados). Se han diseñado reglas clínicas predictivas para sistematizar la solicitud de radiografía de tórax en pacientes adultos que consultan por síntomas respiratorios agudos y facilitar la pesquisa de pacientes con neumonía comunitaria en los servicios de atención primaria. Las reglas clínicas predictivas pudieran ser de utilidad para los médicos novicios en la toma de decisiones costo-efectiva.^{1, 2,3}

El diagnóstico de neumonía es clínico-radiográfico: la historia clínica y examen físico sugieren la presencia de una infección pulmonar, pero el diagnóstico se

confirma cuando se demuestra la presencia de infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax. El cuadro clínico y los hallazgos de la radiografía de tórax no permiten predecir con certeza el agente etiológico de la infección pulmonar; los síntomas, signos clínicos y hallazgos radiográficos se superponen entre los distintos agentes causales (bacterias clásicas y atípicas, virus respiratorios). ^{1, 2,3}

Los principales diagnósticos diferenciales a considerar son las infecciones del tracto respiratorio superior, gripe o influenza, bronquitis aguda, bronquiolitis, asma o EPOC exacerbados, tuberculosis, cáncer pulmonar primario o metastásico, insuficiencia cardíaca congestiva y tromboembolismo pulmonar. ^{1, 2,3}

Radiografía de tórax

La radiografía de tórax permite confirmar el diagnóstico clínico, establecer su localización, extensión y gravedad además permite diferenciar la neumonía de otras patologías, detectar posibles complicaciones, y puede ser útil en el seguimiento de los pacientes de alto riesgo. La resolución de los infiltrados radiográficos a menudo ocurre varias semanas o meses después de la mejoría clínica, especialmente en el anciano, la neumonía multilobar o bilateral, y la neumonía grave manejada en la UCI. ¹

Una vez realizado el diagnóstico clínico de neumonía se deberá indicar una radiografía de tórax (posteroanterior y lateral), ya que se considera un estudio de gabinete de rutina en todo paciente con sospecha de neumonía. Permite confirmar su existencia al demostrar opacidades segmentarias de aparición reciente en uno o más lóbulos, o zonas de consolidación del espacio aéreo. Además es útil para ofrecer alternativas diagnósticas, o bien identificar alteraciones que sugieren evolución complicada de la enfermedad como afección multilobular o derrame paraneumónico, evaluar patología concomitante no diagnosticada y, finalmente, confirmar la resolución. La sensibilidad y especificidad de la radiografía de tórax cuando el paciente presenta 4 signos clínicos (fiebre, tos, expectoración y estertores broncoalveolares) es de 91.7% y 92% respectivamente. Es conveniente reconocer que en muchas ocasiones la radiografía de tórax no está accesible por diversas limitaciones, bajo esta circunstancia, si existe una fuerte sospecha clínica, es razonable iniciar el tratamiento empírico sin la confirmación radiológica. En el caso de pacientes hospitalizados con sospecha clínica elevada de neumonía y una radiografía de tórax sin datos de lesión pleural o pulmonar, por consenso se considera razonable iniciar tratamiento antibiótico empírico y repetir la radiografía de tórax en 24 a 48 horas. Una alternativa a este mismo escenario es realizar una tomografía computada de tórax (TC), ya que ésta es más sensible que la radiografía frontal de tórax. Los nódulos acinares, las opacidades en vidrio

deslustrado, consolidación, cavitación, broncograma aéreo, adenopatía hiliar y la distribución centrilobulillar o perilobulillar se distinguen mejor en la TC que en la radiografía frontal de tórax. Aunque la TC de tórax es más sensible que la radiografía frontal de tórax por las razones descritas previamente, no se recomienda para la evaluación inicial de un paciente con neumonía, pero resulta muy útil en casos seleccionados o en los que no hay un diagnóstico preciso con la radiografía frontal de tórax. La razón de que la TC de tórax no se recomiende de rutina, se debe a que la información adicional es limitada, tiene costo elevado y no hay evidencia de que mejore el pronóstico. ^{1, 2,3}

Los patrones radiográficos básicos de neumonía en el paciente inmunocompetente incluyen consolidación lobar (no segmentaria), bronconeumonía (neumonía lobular) y neumonía intersticial. El patrón radiográfico es sólo una orientación, ya que hay una gran variación por los diferentes microorganismos que pueden causar la neumonía y por otros factores como enfermedad subyacente. Otros hallazgos menos frecuentes incluyen linfadenopatía mediastinal, o complicaciones de la neumonía como derrame pleural, cavitación e invasión de la pared del tórax. Aunque los hallazgos radiográficos de neumonía no permiten establecer el diagnóstico etiológico, el diagnóstico diferencial sí es posible conociendo el tipo de afección radiográfica. El *Streptococcus pneumoniae* es el agente etiológico que con más frecuencia produce consolidación lobar completa, siguen en frecuencia otros como *Klebsiella pneumoniae* y bacilos Gram negativos, *Legionella pneumophila*, *H. influenzae* y ocasionalmente *Mycoplasma pneumoniae*. La bronconeumonía ocurre con más frecuencia cuando el mecanismo de la infección es por aspiración de secreciones de una tráquea colonizada. Este tipo de neumonía es típicamente multifocal y centrada en las vías aéreas periféricas. Las opacidades radiográficas son habitualmente heterogéneas y se distribuyen a lo largo de las vías aéreas. Las opacidades se tornan más homogéneas conforme la infección progresa. ^{1, 2,3}

El broncograma aéreo generalmente está ausente y las causas más frecuentes son debidas a microorganismos como por *S. aureus* y *H. influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa* y otras bacterias Gram negativas. Este tipo de afección ocurre cuando los microorganismos infectantes que se depositan en el epitelio bronquial producen inflamación bronquial con ulceración y formación de exudado fibrinopurulento, esto facilita la diseminación a través de las paredes de la vía aérea y la diseminación a los lobulillos contiguos. La neumonía con un patrón intersticial es causada más frecuentemente por microorganismos como virus o micoplasma. Éste se caracteriza por edema e infiltrado celular inflamatorio localizado en el espacio intersticial, en el septo alveolar y el intersticio

peribroncovascular. Las manifestaciones radiográficas incluyen opacidades reticulares y reticulonodulares, así como datos de ocupación del espacio aéreo de forma bilateral y diseminada.^{1, 2,3}

El uso de Ultrasonido pulmonar en la evaluación de neumonía está creciendo rápidamente y en cada aspecto clínico muestra aumento de la eficiencia como un instrumento diagnóstico a la cabecera del paciente. Aunque muchos estudios tradicionales de imagen continúan siendo aplicables y siguen siendo indicados y se usarán de manera indefinida para pacientes con probable neumonía, el USG pulmonar puede disminuir el retardo en el diagnóstico asociado a toma de radiografía de tórax con evaluación con tomografía. Miguel A Chávez y colaboradores realizaron una revisión y meta análisis para el diagnóstico de neumonía en adultos utilizando el ultrasonido pulmonar como alternativa a la radiografía de tórax y a la tomografía axial computada. Se concluyó que el uso de ultrasonido pulmonar es sensible y específico en 94% y 96% respectivamente y que elaborar adecuadamente este gabinete permite realizar de manera bien documentada el diagnóstico de neumonía.^{4,5}

Ultrasonido pulmonar

Desde la década pasada, el ultrasonido (USG) en la unidad de cuidados críticos ha ganado un lugar importante en el armamento del monitoreo. Un mejor entendimiento del USG abdominal, vascular y pulmonar, además de un acceso sencillo a las máquinas de ultrasonido ha revolucionado la evaluación en la cabecera del paciente en las unidades de cuidados intensivos. Porque el USG no solo es una herramienta diagnóstica, puede ser parte del examen físico y se ha convertido en el estetoscopio del siglo XXI. El USG en la UCI es una combinación de simples protocolos, con el USG pulmonar siendo de aplicación sencilla, permite la evaluación de diagnósticos urgentes en combinación con decisiones terapéuticas. El USG no es una nueva tecnología. En 1942, Karl Dussik un neurólogo de Viena fue el primer médico en utilizar el USG para localizar tumores cerebrales y ventriculares. Sin embargo lo que él creyó que eran estructuras anatómicas posteriormente se encontró que correspondían a artefactos. El francés André Dénier fue el primero en describir la aplicabilidad diagnóstica para el USG. Debido a su viabilidad en la cabecera del paciente, la ausencia de radiación, su bajo costo y adecuada reproducibilidad ha ganado popularidad entre médicos de diferentes especialidades.^{6, 7, 8,9}

Los datos de registros clínicos muestran un rápido incremento en el número de estudios que se practican. Y, aún más interesante, se estima que dos tercios de estos estudios están siendo elaborados por clínicos en vez de radiólogos. Esta

revolución se ha explicado por las enormes ventajas clínicas que se obtienen con el USG. La ultrasonografía pulmonar tiene una sensibilidad del 94% y especificidad del 98%.^{8, 13, 18}

El ultrasonido pulmonar en el paciente crítico permite la posibilidad de explorar el pulmón mediante ecografía en la cabecera del paciente y de manera no invasiva, con lo cual este método diagnóstico está ganando popularidad entre los intensivistas. La ultrasonografía pulmonar sería de menor interés si las herramientas habituales de diagnóstico (Radiografía de tórax, tomografía) no tuvieran inconvenientes (radiación, necesidad de transporte, bajo contenido informativo).¹⁰

Se utilizó la ultrasonografía por primera vez en 1983 para la evaluación cardíaca, posteriormente para la evaluación de todo el cuerpo así como la evaluación pulmonar. Actualmente, la ultrasonografía no es un estudio de gabinete de rutina en la unidad de cuidados intensivos. El ultrasonido pulmonar es parte de la ecografía en la UCI la cual se define como una aproximación de toda la economía utilizando máquinas simples. Existen siete principios de la ultrasonografía pulmonar:

- 1.- Se puede realizar utilizando equipo de manejo sencillo.
- 2.- En el tórax, los fluidos y gases tienen localizaciones opuestas y están mezcladas por procesos patológicos, generando artefactos.
- 3.- El pulmón es el órgano más voluminoso, se pueden definir áreas estandarizadas.
- 4.- Todos los signos se originan desde la línea pleural.
- 5.- Los signos estáticos son principalmente artefactos.
- 6.- El pulmón es un órgano vital. Los signos que se originan de la línea pleural son principalmente dinámicos.
- 7.- Casi todos los desórdenes que amenazan la vida se apoyan en la línea pleural, explicando el potencial del USG pulmonar.¹

La técnica de ultrasonido pulmonar es relativamente sencilla. El ultrasonido es una forma de energía sonora utilizada para propósitos diagnósticos a un rango de frecuencia de entre 2-20 MHz. El pulso de ultrasonido es generado por cristales eléctricos en el transductor del aparato, generando ondas que se transmiten, se atenúan y se reflejan en los tejidos. Aunque cerca de toda la energía es reflejada,

la diferencia entre la impedancia acústica entre los tejidos cambia la intensidad de los signos; esto provee información respecto a la localización y características de los tejidos, los cuales son procesados a escala de grises, tecnología en la cual se basa el USG. ^{11,12}

La manera en la que se reflejan los signos se determinan por la formación de imágenes. Cuando se utiliza el modo B la amplitud de la energía se muestra como puntos de intensidad variable, lo cual permite la formación de imágenes en dos dimensiones. Cuando se utiliza el modo M la imagen del objeto sobre el objeto. Aunque sus especificaciones pueden variar, los sistemas de ultrasonografía son generalmente de uso común y extensamente disponibles. Un transductor curvo de 3 – MHz preferentemente pequeño para la mejor adaptación de los espacios intercostales es apropiado. Para la adquisición de imágenes satisfactorias, se deben ajustar dos parámetros; la profundidad que es generalmente menor a 10 cm, dependiendo del objeto a examinar y la ganancia la cual amplifica las señales, haciendo la imagen más luminosa o más oscura. La duración aproximada del estudio debe ser 15 minutos. Generalmente los pacientes son examinados en posición supina, con la cabecera elevada de paciente. La línea axilar anterior y posterior son los puntos de referencia para la examinación, dividiendo el tórax en 3 zonas, las cuales se subdividen en una sección superior y otra sección inferior. Por conveniencia el ultrasonido pulmonar se realiza en un plano longitudinal con el transductor perpendicular a la superficie. Inicialmente para el modo B el transductor se posiciona con la marca dirigida hacia la cabeza del paciente y perpendicular a las costillas, la imagen típica de ultrasonido pulmonar de esta manera se obtendrá. Los espacios intercostales adyacentes se examinan deslizando el transductor de manera vertical. ^{11, 12,13}

Las costillas bloquean las ondas ultrasonográficas y se identifican por su sombra acústica posterior, la cual se opone a la visualización de estructuras más profundas. Aproximadamente 0.5 cm por debajo de las costillas, una línea horizontal hiperecoica que se conoce como línea pleural, se observa. La línea pleural está arreglada por las superficies de la pleural visceral y parietal. Durante la respiración, las dos superficies pleurales se deslizan una sobre otra y esto aparece como una reluciente línea blanca. El parénquima pulmonar normal así como cualquier otra estructura anatómica llena de gas, no se puede observar más allá de la pleura, debido a que la presencia de aire previene la propagación de las ondas ultrasonográficas, y este fenómeno genera artefactos. El deslizamiento pulmonar es la llave de los hallazgos ultrasonográficos y corresponde al movimiento regular de la línea pleural en ciclos sincrónicos y regulares. El deslizamiento pulmonar es fácilmente identificado en modo B; en modo M el

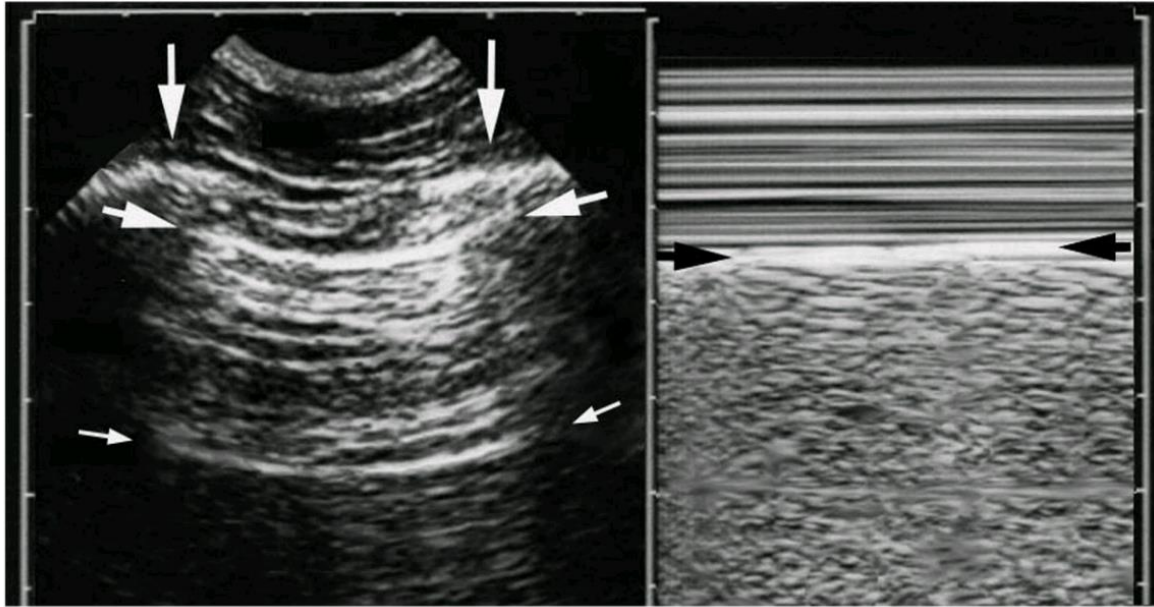
deslizamiento pulmonar aparece como un signo específico conocido como el “signo de la playa” el cual es caracterizado por un patrón lineal el cual corresponde a la pared torácica por debajo de la línea pleural y por un patrón homogéneo y granular. Los artefactos generados por los ciclos respiratorios y de movimiento aéreo por debajo de la línea pleural. El deslizamiento pulmonar es un hallazgo en los pulmones normales, ausentes de patologías que afectan la movilidad pulmonar, estas incluyen pleuresía, neumotórax, enfisema subcutáneo, apnea, broncoespasmo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y síndrome de distrés respiratorio agudo. Para la evaluación de las regiones pulmonares se recomienda que el examinador identifique el diafragma y los pulmones, la efusión pleural es generalmente identificada en las regiones dependientes. Es útil evaluar al pulmón contralateral para comparar los hallazgos. ^{11, 12,13}

Líneas A

Las líneas A se visualizan como líneas hiperecoicas perpendiculares al haz ultrasonográfico que parece situarse dentro del parénquima pulmonar. Las líneas A son de hecho artefactos que se originan cuando el haz del ultrasonido refleja fuera de la pleura y más bien la entrada del transductor refleja fuera parcialmente de la cara de la sonda hacia atrás de la pleura antes de retornar hacia el transductor. Este doble camino es interpretado y desplegado como si la fuente de reflexión se encontrara al doble de distancia de la pleura y la piel. Múltiples reverberancias resultan en múltiples líneas A. La identificación de líneas A es enteramente dependiente del operador. La demostración de líneas A es importante para concluir que el pulmón es normalmente aireado, porque la patología en el pulmón tiende a obliterar las líneas A. La presencia de líneas A significa aire pero no diferencia entre aire pleural o aire alveolar; el deslizamiento pulmonar en conjunto con líneas A define el aire alveolar dentro del campo visualizado. ^{11, 12, 13,14}

Cuando el pulmón se visualiza en modo M, las estructuras extrapleurales son estacionarias en relación con el transductor y aparecen como líneas paralelas a la superficie del transductor. Sin embargo, como se expande el pulmón, septos alveolares y bronquiolos terminales dentro del pulmón parénquima pasan dentro y fuera del haz del ultrasonido, lo que lleva a una apariencia moteada. Esta combinación de líneas continuas y moteadas, divididas por la pleura con apariencia de una orilla del mar, en donde las estructuras extrapleurales están representadas por aguas tranquilas sobre la arena de la playa. Este signo en modo M corresponde a la presencia de deslizamiento pulmonar en las imágenes en modo B. Cuando el pulmón no se expande debido a la falta de ventilación por neumotórax o pleurodesis, la aparición de estructuras estacionarias llena el

Campo en modo M, se conoce como "señal de código de barras" y es equivalente a la ausencia de deslizamiento pulmonar.^{11, 12, 13,14}



Líneas A en un USG pulmonar normal. Modo M signo de la playa (Flechas negras)

Hallazgos anormales en Ultrasonido pulmonar

El término línea B se refiere a la orientación vertical de las líneas que llenan los siguientes criterios: 1.- Se extienden desde la superficie pleural a la máxima profundidad de la imagen, 2.- movimiento en conjunto con el deslizamiento pulmonar y 3.- Obliteración de las líneas A. Las líneas B representan un adelgazamiento intersticial así como el observado en el edema pulmonar o en la fibrosis pulmonar. Una sola línea B, especialmente en alguna zona determinada del pulmón pueden representar un hallazgo normal, sin embargo más de una línea B puede ser un signo de patrón intersticial, la causa más común es el edema pulmonar.^{13, 13, 15, 16,17}

Cuando los alvéolos se llenan de líquido, las células inflamatorias o el pulmón es atelectásico, el ultrasonido puede penetrar en el pulmón y el tejido y así revelar estructuras profundas a la pleura. Las áreas de consolidación pueden incluir opacidades hiperecoicas correspondientes a broncograma aéreo. Un desafío común es diferenciar los patrones de consolidación causados por fluidos o por un pulmón lleno de material purulento. Aunque no hay factores discriminantes perfectos, ciertas características ayudan a diferenciar las dos condiciones. Debido a la atelectasia existe una pérdida de volumen pulmonar, los espacios intercostales son estrechos, en contraste con atelectasia, si la neumonía es la

causa de la consolidación, el volumen pulmonar se mantiene generalmente y la imagen de pulmón es más hiperecoica (hepatización) que la observada en atelectasia. El broncograma aéreo dinámico, definido como el movimiento centrífugo de broncograma aéreo durante la inspiración (sugiriendo la permeabilidad de la vía aérea), es 94% específico para neumonía y sólo el 61% sensible. Ocasionalmente, se pueden identificar necrosis como una región hipoeoica, definida dentro consolidación hiperecoica, apoyando la infección como una causa. ^{13, 14, 15, 16,17}

Los artefactos verticales son las líneas B, Z y E. Las Líneas B, mejor conocidas por su morfología como “Colas de Cometa” (Comet tail en inglés). Se generan por la resonancia ultrasónica originada en una estructura rígida rodeada por aire, como son los septos interalveolares. Las líneas B tienen las siguientes características ultrasonográficas: 1) verticales y bien definidas triangulares, 2) con vértice que se origina en la línea pleural y base que se dirige al parénquima pulmonar, 3) se extienden hasta el límite de la imagen (longitud de hasta 17 cm), 4) atraviesan y borran las líneas A, 5) movimiento sincrónico con el desplazamiento pleural. En condiciones normales las Colas de Cometa son artefactos únicos o múltiples, hasta en número de 3 con una distancia entre cada uno de 7 mm. En ocasiones pueden observarse líneas B de menos de 1 cm de longitud, las cuales no tienen ningún significado. La presencia simultánea de múltiples líneas B, con distancia entre cada una de ellas de 3 a 5 mm se denominan “Cuetes” (Rockets, en inglés). Se identifican con más claridad en la región anterolateral y se asocian a enfermedad pulmonar intersticial o congestión (equivalentes a las líneas B de Kerley). ^{17,18, 19}

Las Líneas Z son artefactos verticales que semejan a las líneas B y no tienen significado patológico, en ocasiones se pueden observar en neumotórax tienen las siguientes características: Se originan en la línea pleural y tienen profundidad de 2 a 5 cm, no borran las líneas A, son cortas en el sentido que no se extienden hasta límite de la imagen, no siguen el movimiento pleural. Las Líneas E (E, por enfisema), son secundarias a enfisema subcutáneo. Se caracterizan por ser líneas verticales que adoptan la morfología de haz de láser (imagen hiperecoica fina), se originan por arriba de la línea pleural, su punto de partida es la pared torácica. ¹⁸

En la medicina intensiva se presenta un gran número de entidades caracterizadas por cursar con involucro alveolo-intersticial, dentro de las que destacan el síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto (SIRA), neumonías, edema pulmonar y enfermedades intersticiales. El patrón ultrasonográfico de éstas está bien definido y se denomina en términos generales síndrome alveolo intersticial que se caracteriza por:

- Pérdida del movimiento pleural.
- Pérdida de la línea pleural en condensación pulmonar.
- La imagen ultrasonográfica característica es la presencia de múltiples líneas B, habitualmente más de tres por campo, a las que se les denomina cohetes (rockets, en inglés).

La distancia entre cada una de las líneas es de 5 a 7 mm. Cuando son muy delgadas se les denomina líneas Láser. Las Líneas B y el patrón que adoptan se debe a la marcada diferencia en la impedancia acústica entre el aire y el agua por el engrosamiento de los septos interlobulares por edema o fibrosis. El número de líneas B es directamente proporcional al involucro alveolo-intersticial. Las colas de cometa son más frecuentes cuando la lesión intersticial es por fibrosis.^{16,18}

La sensibilidad en modo B del ultrasonido pulmonar para detección de neumonía es del 90%. La consolidación y el broncograma aéreo dinámico tienen la más alta especificidad para neumonía. Muchos estudios muestran que el USG ha superado a la radiografía de tórax y a la tomografía de tórax como estándar de referencia.^{16,18}

El ultrasonido pulmonar para la detección de neumonía es altamente preciso, pero como todos los exámenes diagnósticos no es perfecto. Es importante para el ultrasonografista entender que la consolidación pulmonar puede ser el resultado de diferentes condiciones. Estas incluyen no solo neumonía, si no también síndrome de dificultad respiratoria, contusión pulmonar y atelectasias. Aunque existen diferencias entre neumonía y atelectasias es probable que la mayor dificultad para el diagnóstico clínico, puede ser distinguido con la ultrasonografía¹⁹.



Líneas B. Imagen en cola de cometa.

JUSTIFICACIÓN

En México, la neumonía es una de las 20 primeras causas de morbilidad nacional ocupando el lugar 16 de los pacientes que requieren tratamiento en la UCI representa entre el 10 y el 30% de los pacientes hospitalizados por neumonía aguda grave. En esta categoría, el riesgo de complicaciones, fracaso de tratamiento, conexión a ventilador mecánico, uso de recursos sanitarios, estadía en el hospital y mortalidad son elevados. Se consideró la imposibilidad de realizar USG pulmonar durante mucho tiempo, debido a que el aire es una barrera a las ondas ultrasonográficas. Sin embargo en recientes y múltiples estudios se ha demostrado que el la ultrasonografía pulmonar puede resultar útil en la evaluación de pacientes críticos, además de complementar otros hallazgos en estudios de imagen. Una de las principales ventajas del USG pulmonar es la posibilidad de utilizar esta herramienta a la cabecera del paciente. La propuesta ultrasonográfica pulmonar se basa en el hecho de que cada enfermedad aguda reduce la aireación y cambia la superficie pulmonar generando distintos y predecibles patrones, esto permite diagnosticar e incluso realizar procedimientos terapéuticos. Muchos estudios han argumentado que la ultrasonografía pulmonar debe ser esencialmente simple y enfocada a pacientes con enfermedades críticas sugiriendo que el uso de una técnica simple y estandarizada con un equipamiento sencillo. El uso de USG en la UCI ha cobrado popularidad, reduce la exposición a radiación, disminuye el costo de estudios más complejos como Resonancia Magnética o Tomografía Axial Computada. Motivo por el cual será beneficioso para el paciente detectar oportunamente síndromes pleuropulmonares, más aún síndrome de condensación pulmonar, ya que permitirá iniciar manejo de manera inmediata, con mayor sensibilidad que la radiografía de tórax. Además se beneficiará la institución hospitalaria puesto que disminuirá los costos en estudios de gabinete y permitirá muy probablemente disminuir los días de estancia intrahospitalaria así como detección temprana de pacientes con infección de vías aéreas inferiores. Por lo tanto la comunidad científica de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México se verá beneficiada al demostrar que a través de un sencillo entrenamiento de fácil acceso como es el USG, con la limitación de ser operador dependiente, se podrá identificar de manera temprana la neumonía aguda grave y así brindar un tratamiento oportuno.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para realizar el diagnóstico clínico de neumonía se debe indicar una radiografía de tórax (posteroanterior y lateral), ya que se considera un estudio de gabinete de rutina en todo paciente con sospecha de neumonía, esto nos permite confirmar su existencia al demostrar opacidades segmentarias de aparición reciente en uno o más lóbulos, o zonas de consolidación del espacio aéreo y además es útil para ofrecer alternativas diagnósticas. La radiografía de tórax con opacificación parcial o total de un campo pulmonar en los pacientes críticamente enfermos no es infrecuente. Puede representar un riesgo en los diagnósticos diferenciales y puede retrasar el tratamiento de la patología pulmonar aguda sobre todo en pacientes con insuficiencia respiratoria. Las evaluaciones posteriores se pueden realizar con estudios más sofisticados como la tomografía computada de tórax, la cual también puede ser usada para dirigir intervenciones terapéuticas, sin embargo este estudio es de alto costo y poca accesibilidad en la mayoría de los centros hospitalarios de la red de hospitales de SSCDMX, además de ser riesgoso el traslado del paciente crítico. El equivocarse el diagnóstico y realizar una intervención plantea otro riesgo, por ejemplo; drenar un derrame pleural en la ausencia de fluido induce el riesgo de neumotórax. Por esa razón una herramienta alternativa razonable en los diagnósticos diferenciales de la patología pulmonar es la ultrasonografía de pulmón. La precisión del USG en el diagnóstico de patologías pulmonares ha sido demostrada ampliamente, y es una herramienta segura y disponible en pacientes inestables críticamente enfermos. Por lo que se plantea la siguiente pregunta:

¿El Ultrasonido pulmonar es mejor que la radiografía de Tórax para el diagnóstico de Neumonía Aguda grave en pacientes de Cuidados Intensivos?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar que el ultrasonido diagnostica con mayor frecuencia neumonía aguda grave comparado con la radiografía simple de tórax en los pacientes de la UCI.

Objetivos específicos

- 1.- Demostrar que existe diferencia entre los hallazgos de Rx de tórax y los hallazgos encontrados en el USG.
- 2.- Conocer días estancia en UCI por diagnóstico por USG de Neumonía Aguda grave comparado con Rx de tórax.
- 3.- Conocer días ventilación mecánica en los pacientes con Neumonía Aguda Grave por USG comparado con Rx de tórax.
- 4.- Observar si existe alguna predominancia en género y edad de presentación de Neumonía Aguda Grave por USG comparado con Rx de tórax.
- 5.- Observar si el uso de USG diagnostica patologías agregadas a neumonía no diagnosticadas por Rx de tórax.
- 6.- Conocer el principal diagnóstico de ingreso asociado con Neumonía aguda grave.
- 7.- Conocer el origen de la Neumonía aguda grave.

HIPOTESIS

No aplica.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un ensayo clínico prospectivo, descriptivo, longitudinal y comparativo que incluyó 40 pacientes ingresados en las Unidades de Terapia Intensiva de los Hospitales Generales de La Villa, Xoco, Rubén Leñero, en el periodo comprendido de diciembre del 2015 a junio del 2016, con el diagnóstico de Neumonía aguda grave diagnosticada por criterios de severidad y quienes cumplieron los criterios de selección.

Se realizó una sola toma de radiografía simple de tórax portátil con proyección anteroposterior al momento de sospecha de diagnóstico de Neumonía aguda grave e ingreso a la Terapia Intensiva a todos los pacientes que cumplieran criterios de inclusión, con un total de 40 pacientes, se evaluaron los hallazgos radiológicos en busca de patrones sugestivos de consolidación lobar y lobulillar, patrón intersticial, broncograma aéreo, síndrome de cavitación así como alteraciones segmentarias, datos que se registraron en la hoja de recolección.

Posteriormente se realizó ultrasonografía pulmonar al mismo grupo de pacientes, dicho estudio se llevó a cabo a la cabecera del paciente con un equipo convencional a un rango de frecuencia de entre 2 – 20 MHz, con un transductor curvo a un total de 40 pacientes, siguiendo el protocolo BLUE y BLUE modificado en busca de signos y patrones característicos de síndrome alveolointersticial, con busca intencionada de síndromes pleuropulmonares agregados, se realizó registro en la hoja de recolección de datos.

La técnica para la realización del ultrasonido pulmonar fue la misma para todos los pacientes, con una duración de entre 10 a 15 minutos, se realizaron rastreos en modo B y en modo M.

No se excluyó a ningún paciente del estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes que se encuentren en la Unidad de cuidados intensivos con el diagnóstico de neumonía aguda grave.
2. Hombres y mujeres.
3. Paciente con edad mayor de 18 años.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes embarazadas.

CRITERIOS DE ELIMINACION

Paciente que no se realizó el estudio.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE (Índice/indicador)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	FUENTE (forma genérica)	ANÁLISIS / CONTRO L
Neumonía	Independiente	Enfermedad aguda en la que el paciente presenta en la radiografía frontal de tórax una opacidad pulmonar nueva asociada al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: tos de reciente inicio, fiebre o hipotermia, leucocitosis, o leucopenia, desviación a la izquierda, para los que no hay otra explicación y la enfermedad es la causa principal para la admisión hospitalaria.	Interpretación clínica.	Si / No	Radiografía de tórax / USG pulmonar	Porcentaje/Frecuencia
Radiografía de tórax	Dependiente	Captación de una imagen del tórax gracias a la utilización de los rayos X, unas ondas electromagnéticas capaces de atravesar todo el cuerpo y llegar a un detector que mide su presencia en cada punto. De esta forma, los órganos más sólidos no dejan pasar los rayos X (los <u>huesos</u> , que tienen calcio) y los más livianos permiten su paso (los <u>pulmones</u> , llenos de aire).	Interpretación clínica.	Si / No	Radiografía tórax	Porcentaje
Ultrasonido pulmonar	Dependiente	El ultrasonido es una forma de energía sonora utilizada para propósitos diagnósticos a un rango de frecuencia de entre 2-20 MHz. El pulso de ultrasonido es generado por cristales eléctricos en el transductor del aparato, generando ondas que se transmiten, se atenúan y se reflejan en los tejidos. Aunque cerca de toda la energía es reflejada, la diferencia entre la impedancia acústica entre los tejidos cambia la intensidad de los signos; esto provee información respecto a la localización y características de los tejidos, los cuales son procesados a escala de grises.	Interpretación clínica.	Si / No	USG pulmonar	Porcentaje

Días de estancia en UCI	Dep	Tiempo transcurrido desde el ingreso a UCI hasta el egreso de la misma	Cuantitativa continua (días)	Número de días	Hoja de recolección de datos	Días
Días de ventilación mecánica	Dep	Tiempo transcurrido desde su intubación hasta su extubación.	Cuantitativa continua (días)	Número de días	Hoja de recolección de datos.	Días
Edad	Control	Número de años cumplidos al momento del estudio	Cuantitativa continua (años)	Número de años	Hoja de recolección de datos	Media y desviación estándar
Sexo	Control	Conjunto de características fenotípicas y genotípicas	Cualitativa nominal	Femenino Masculino	Hoja de recolección de datos	Porcentaje/frecuencia
Mortalidad	Dep	Indican el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa	Nominal	Si/No	Hoja de recolección de datos	Porcentaje/frecuencia

DISEÑO DE ANALISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva, determinando medidas de tendencia central, porcentajes y frecuencias para las características demográficas de los pacientes.

Se utilizó estadística inferencial para buscar diferencias entre grupos mediante la prueba de Chi cuadrada considerando significancia estadística cuando el valor de p sea menor a 0.05.

Para dichos cálculos, se utilizó el programa estadístico SPSS versión 20.

RESULTADOS

Dentro del grupo de estudio se incluyeron 40 pacientes dentro de los cuales tenemos que el 37.50% corresponde al género femenino ingresados a UCI y el 62.50% corresponde al género masculino (Gráfico 1).

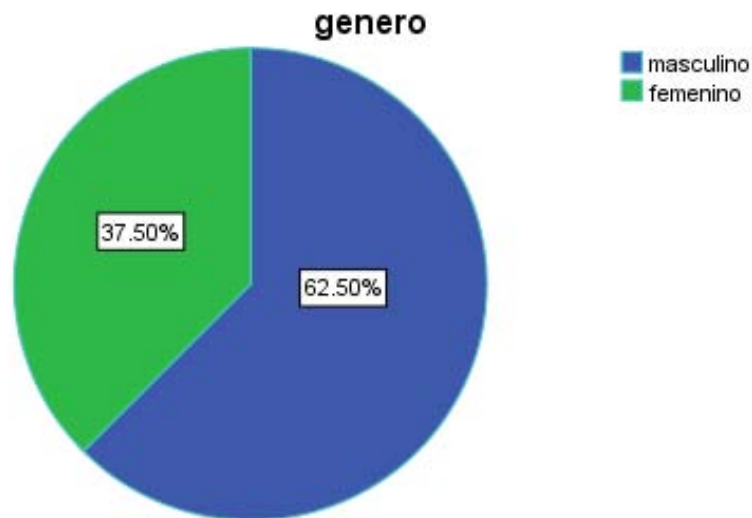
Gráfico 1

Estadísticos

Fuente: Hoja de recolección de datos

N	Válidos	40
	Perdidos	0

Género:



De los pacientes antes mencionados tenemos un grupo de edad entre 18 y 57 años con una moda de edad de 27 años como se muestra en el Gráfico 2.

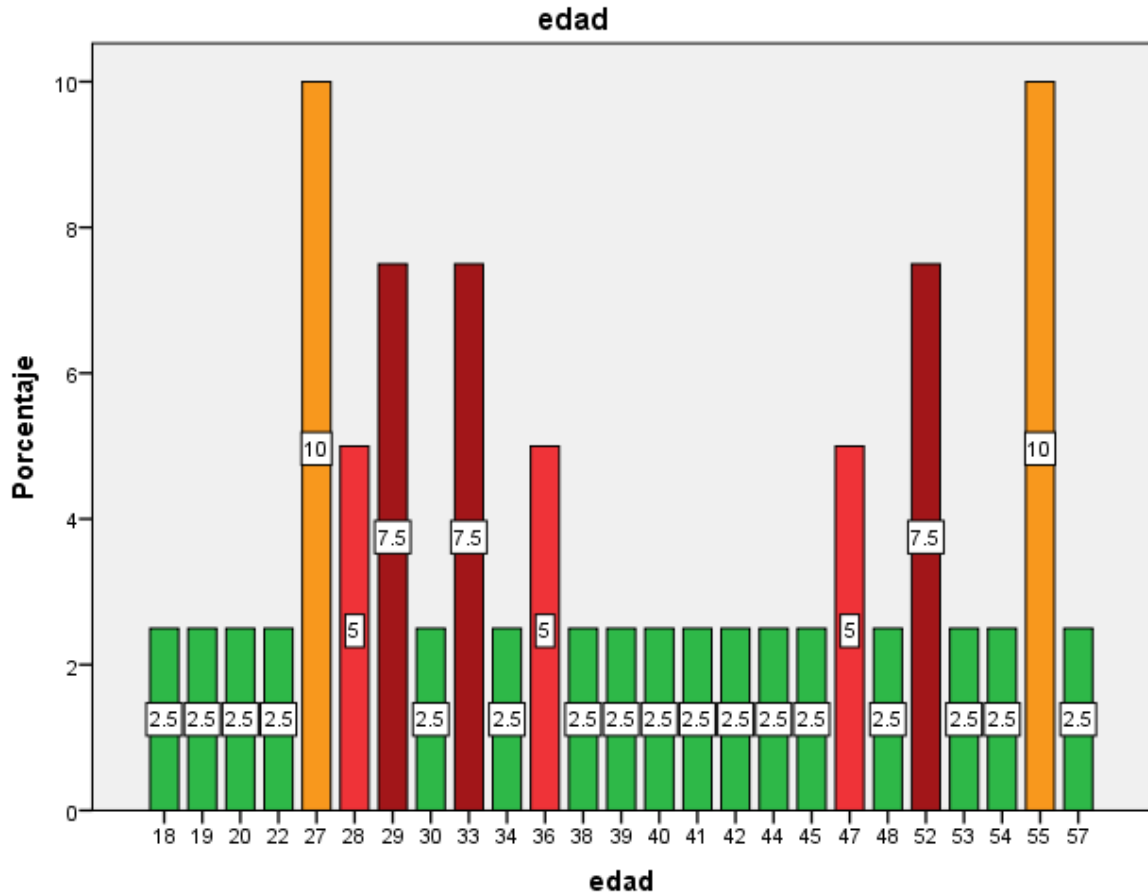
Gráfico 2

Estadísticos

Edad

N	Válidos	40
	Perdidos	0

Fuente: Hoja de recolección de datos



edad

N	Válidos	40
	Perdidos	0
Media		38.40
Mediana		37.00
Moda		27 ^a

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Hoja de recolección de datos

De estos pacientes se encontró que el motivo de ingreso más frecuente con un porcentaje de 17.5% corresponde a los pacientes con diagnóstico de Choque Séptico y en menor frecuencia con un 5% corresponde a los diagnósticos de Cetoacidosis Diabética así como pacientes con Sepsis Abdominal con 5% (Gráfico 3)

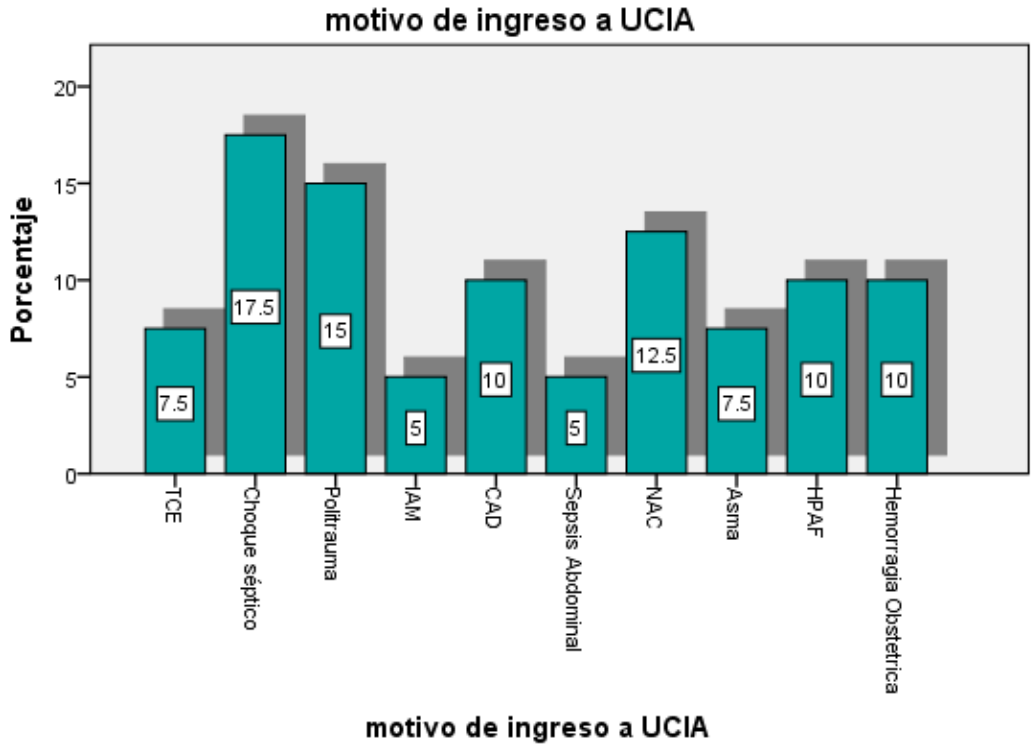
Gráfico 3

Estadísticos

motivo de ingreso a UCIA

Fuente: Hoja de recolección de datos

N	Válidos	40
	Perdidos	0



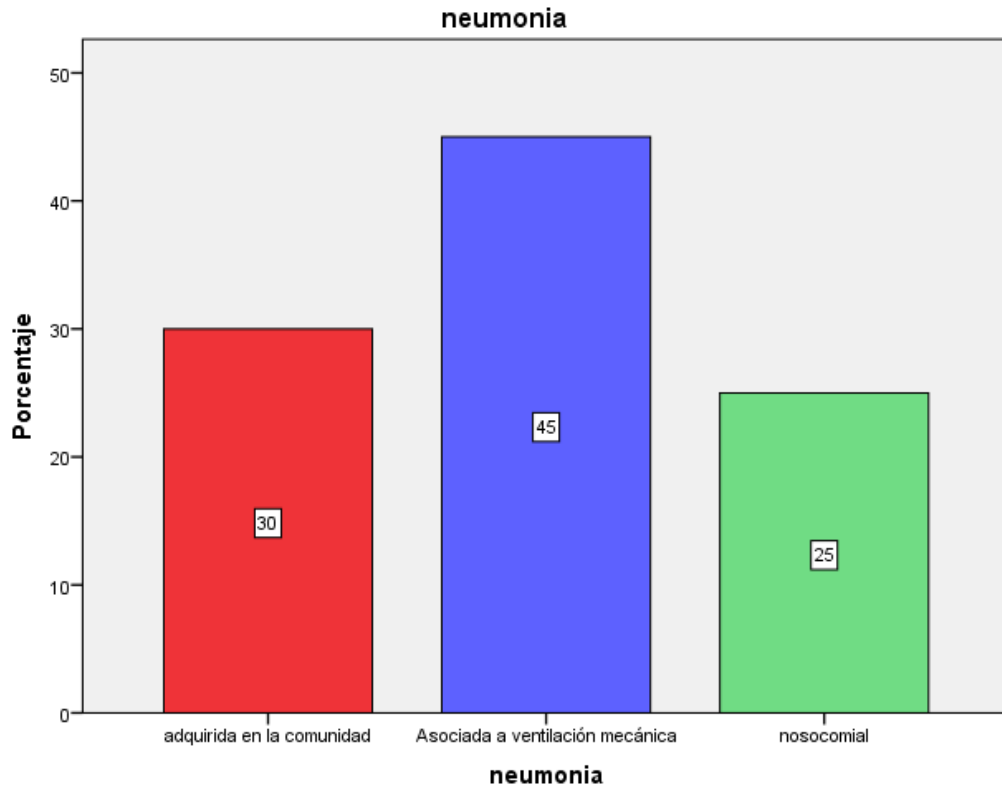
De estos pacientes ingresados al servicio de UCIA se encontró que la causa de neumonía que se presenta con mayor frecuencia es la neumonía asociada a ventilación mecánica con un reporte del 45% seguida de neumonía adquirida en la comunidad con un 30% y en menor frecuencia neumonía nosocomial con un 25% gráficos que se presentan en el Gráfico 4.

Gráfico 4

Estadísticos

Fuente: Hoja de recolección de datos

N	Válidos	40
	Perdidos	0



Para los diagnósticos de ingreso y el tipo de neumonía que presentan los pacientes estudiados se encontró que el 30% de los pacientes permaneció durante 3 días con apoyo ventilatorio como moda así como el mínimo de días fue 1 día con asistencia mecánica y 10 días como máximo de apoyo mecánico ventilatorio como se muestra en el Gráfico 5

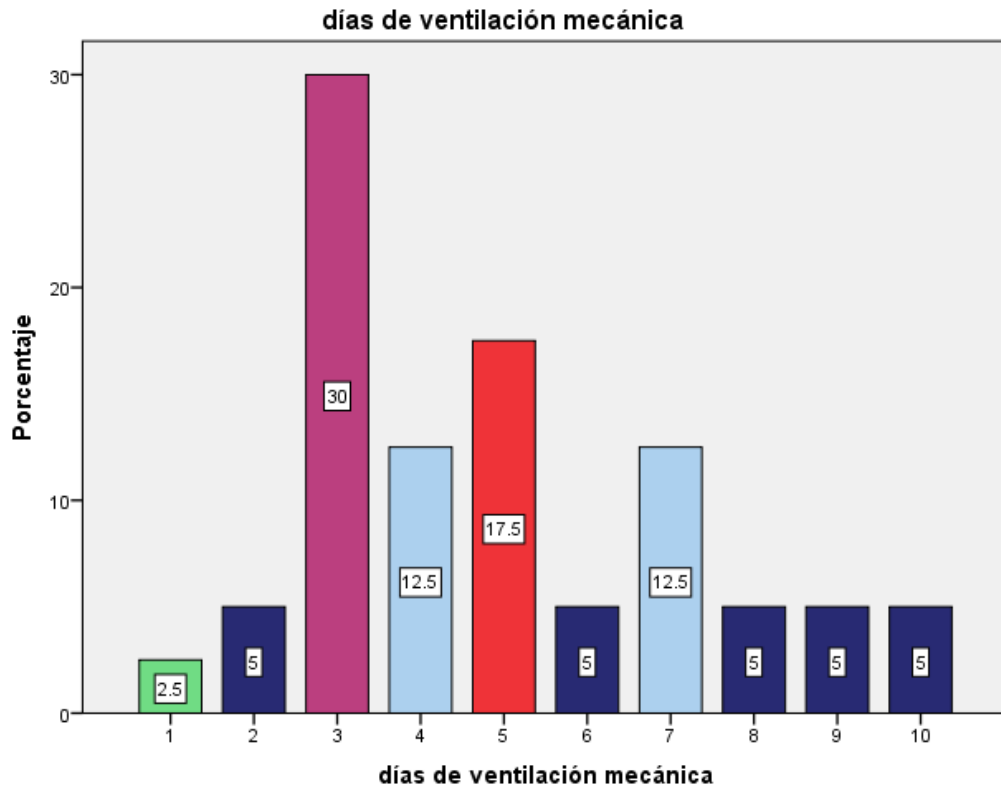
Gráfico 5

Estadísticos

días de ventilación mecánica

N	Válidos	40
	Perdidos	0
Media		4.93
Mediana		4.50
Moda		3

Fuente: Hoja de recolección de datos



Para determinar que pacientes presentan neumonía se le realizó Rx de Tórax así como USG pulmonar donde se encontró en los pacientes a los cuales se les realizó Rx de Tórax que el 62.5% presentó datos de consolidación lo que nos sugiere datos de neumonía (Gráfico 6), así como patrón intersticial en el 70% (Gráfico 6A) de los pacientes lo que también es sugestivo de neumonía; éstas imágenes presentan imagen heterogénea el 42% de los pacientes (Gráfico) y 37.50% de los pacientes imagen homogénea (Gráfico 6F), para la localización encontramos imagen segmentaria en un 42.5% (Gráfico 6B), lobar en un 40% (Gráfico 6D) así como imagen de broncograma aéreo en un 57.50% de los pacientes (Gráfico 6E) y por último 17.5% presentaron imagen de cavitación (Gráfico6C); sin embargo ninguna de las determinaciones detectó imágenes asociadas a neumonía.

GRAFICO 6

Imagen de consolidación en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si= neumonía	25	62,5
	no	15	37,5
	Total	40	100,0

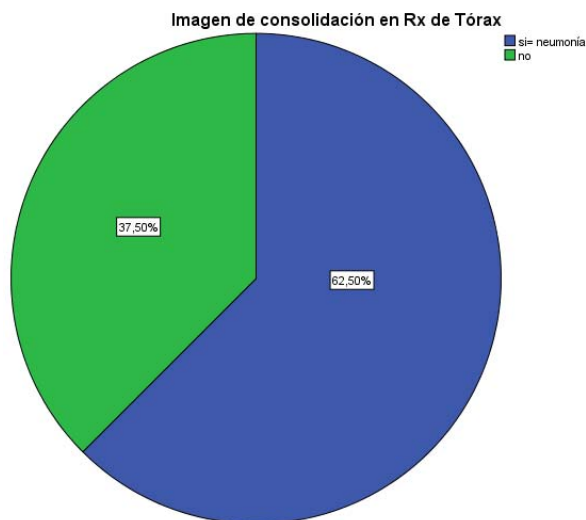


GRAFICO 6 A
Patrón intersticial en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si= neumonía	28	70,0
	no	12	30,0
	Total	40	100,0

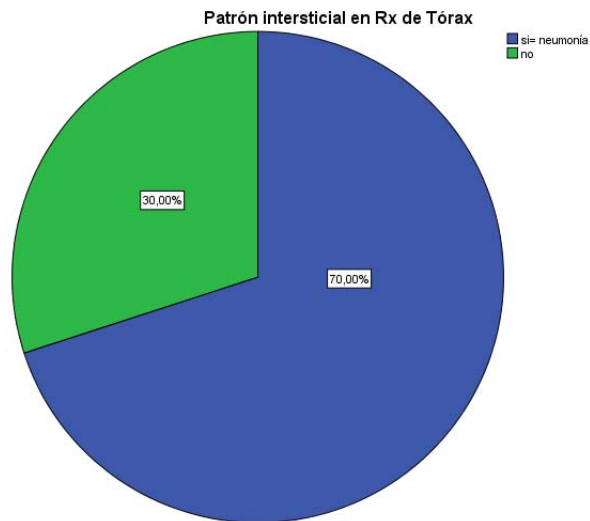


GRAFICO 6 B
Imagen segmentaria en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	17	42,5
	no	23	57,5
	Total	40	100,0

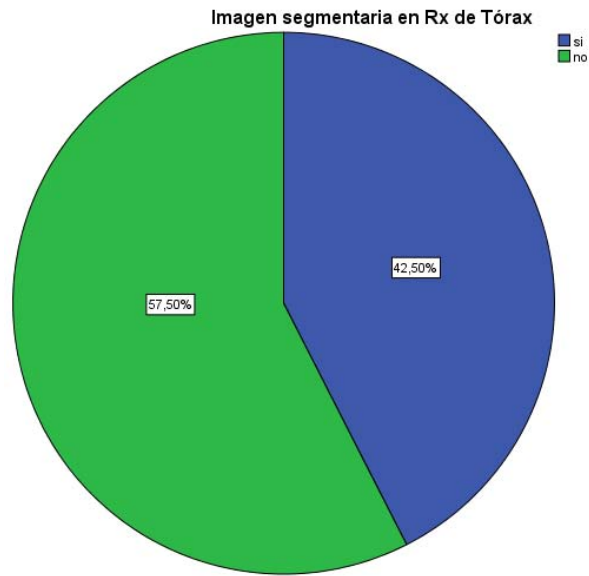


Grafico 6C
Imagen de cavitación en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	7	17,5
	no	33	82,5
	Total	40	100,0

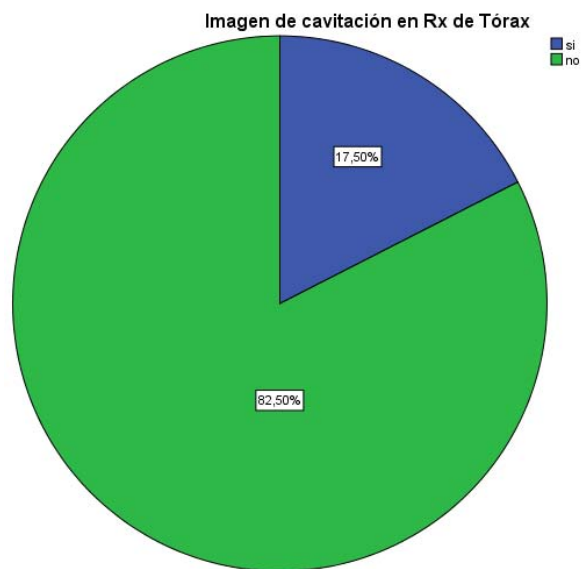


Gráfico 6D

Imagen lobar en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	16	40,0
	no	24	60,0
	Total	40	100,0

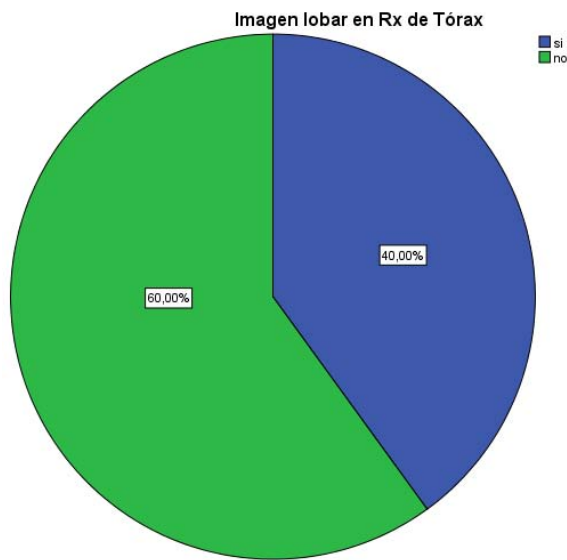


Gráfico 6 F

Imagen con broncograma aéreo en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	23	57,5
	no	17	42,5
	Total	40	100,0

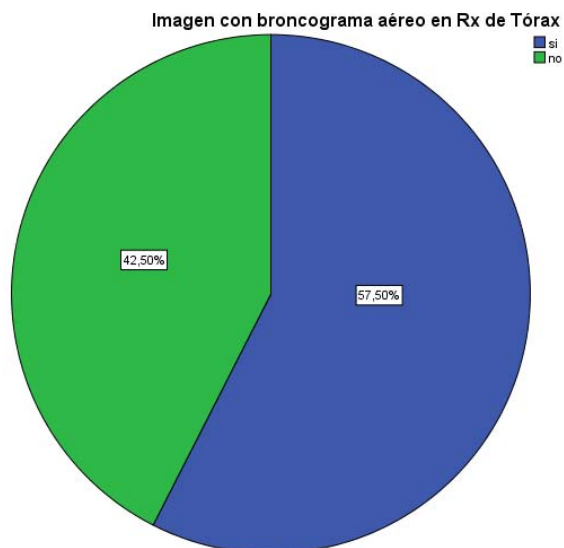


Gráfico 6F

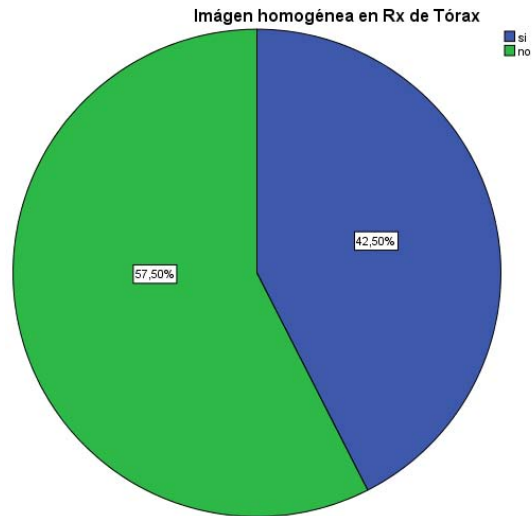


Imagen homogénea en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

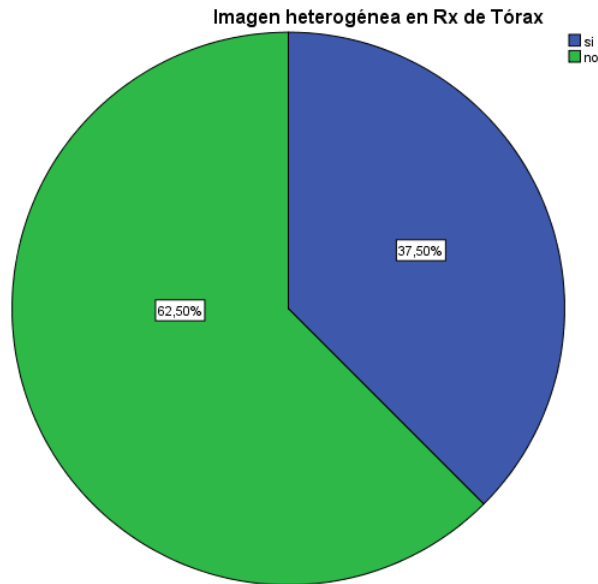
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	17	42,5
	no	23	57,5
	Total	40	100,0

Gráfico 6G

Imagen heterogénea en Rx de Tórax

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	15	37,5
	no	25	62,5
	Total	40	100,0



Para el diagnóstico por USG se determinó la presencia de Líneas B y se encontraron en un 87% de los casos con lo que se complementó el (Gráfico 7A) diagnóstico de neumonía y la presencia de Líneas Z en el 25% de los pacientes estudiados (Gráfico 7B) es decir un patrón normal.

GRAFICOS 7

Gráfico 7A

Líneas B

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	35	87,5
	no	5	12,5
	Total	40	100,0

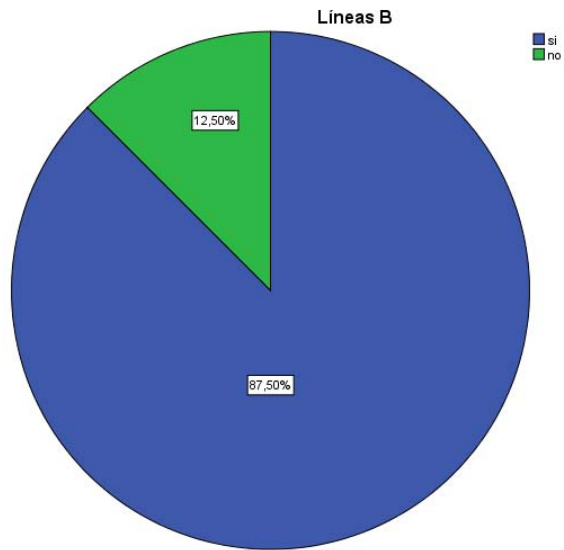
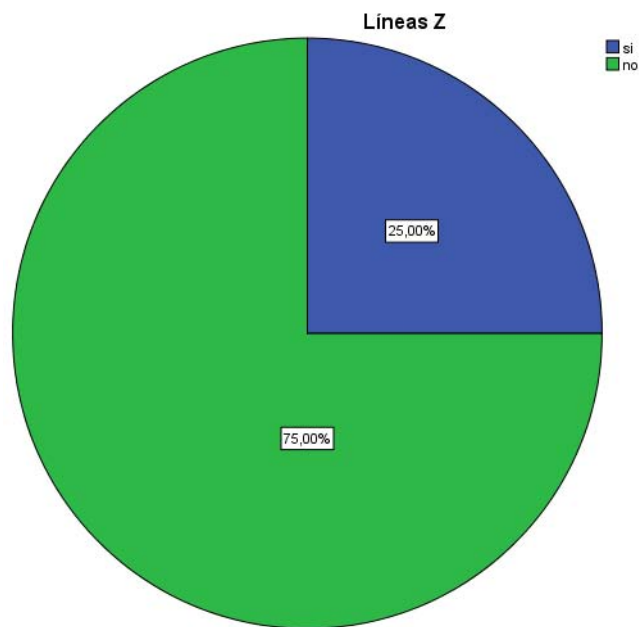


Gráfico 7B

Líneas Z

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	10	25,0
	no	30	75,0
	Total	40	100,0



Cabe mencionar que el USG tiene la ventaja de tener modo M el cual nos ayuda a confirmar o detectar otras patologías asociadas no visibles en la Rx de Tórax por lo que en la modalidad M se encontró que el 95% de los pacientes reporto datos de neumonía al presentar signo de desgarro (Gráfico 8B), dentro de otros hallazgos se encontró signo de estratosfera en un 30% (Gráfico 8) que traduce datos de neumotórax, signo de quad en un 37.5% (Gráfico 8^a) que traduce datos de derrame pleural, así como signo del murciélago en 0% de los casos lo cual es de esperar ya que todos los pacientes se encontraron con patología de neumonía e incluso a diferencia de la Rx de Tórax en la interpretación del USG se detectaron otro tipo de patologías.

GRAFICOS 8

Signo de la estratosfera

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	12	30,0
	no	28	70,0
	Total	40	100,0

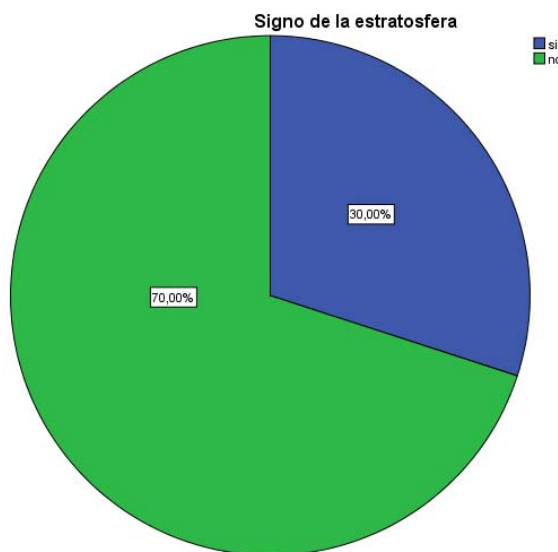


Gráfico 8A

Signo del patio (quad)

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	15	37,5
	no	25	62,5
	Total	40	100,0

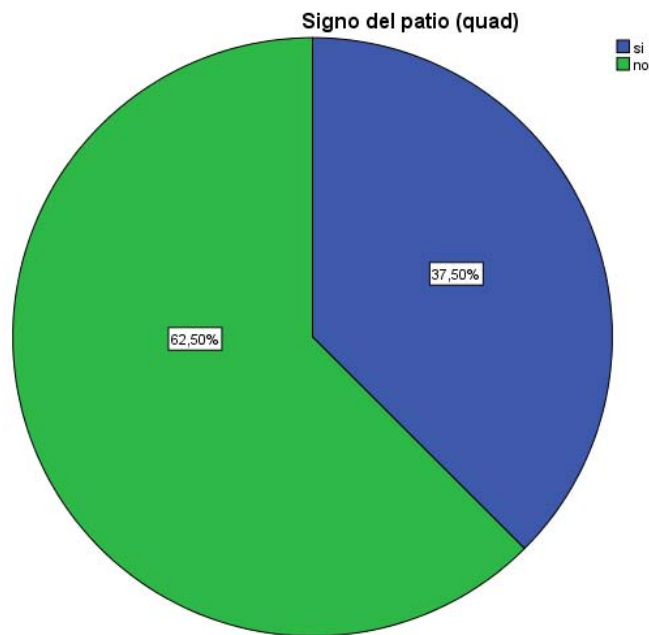


Gráfico 8B

Signo del desgarro

Fuente: Hoja de recolección de datos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	si	38	95,0
	no	2	5,0
	Total	40	100,0

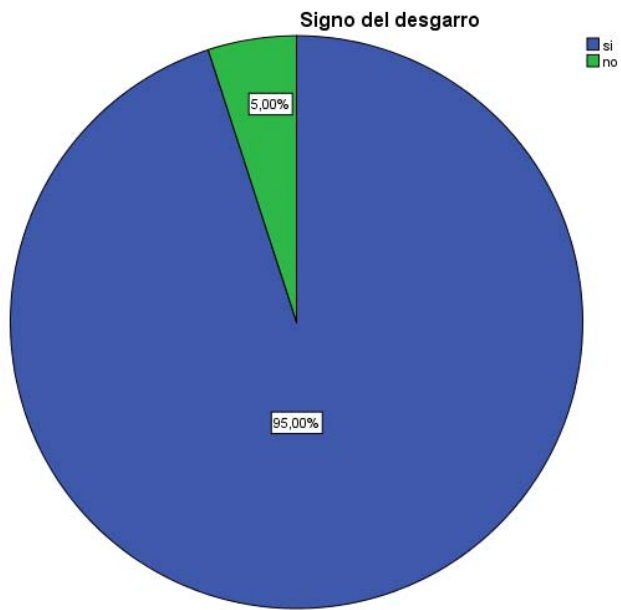


Gráfico 8C

Signo de murciélago

Fuente: Hoja de recolección de datos

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos no	40	100,0



Como se muestra en la Tabla 1 y Tabla 2 el 100 % de los pacientes presentaron datos de severidad así como el 100% de los pacientes presentó datos de neumonía grave

TABLA 1

Criterios de severidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	40	100.0	100.0	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos

TABLA 2

Neumonía aguda grave

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	40	100.0	100.0	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos

Al aplicar la relación estadística encontramos que ambas medidas sirven para el diagnóstico de neumonía al encontrarse relación entre la medida esperada y la obtenida así como al aplicar la prueba estadística de chi cuadrada se traduce que tienen significancia estadística el uso de ambos métodos diagnóstico, sin embargo por la interpretación de las gráficas previas podemos determinar que el USG nos diagnostica mejor patologías agregadas tal es caso de derrame pleural y neumotórax.

RELACIÓN ESTADÍSTICA

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NEUMONIA * SIN NEUMONIA	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Fuente: Hoja de recolección de datos

Tabla de contingencia Radiografía de Tórax * Ultrasonido

			Ultrasonido		Total
			NEUMONÍA	NO NEUMONIA	
Radiografía de Tórax	NEUMONIA	Recuento	24	1	25
		Frecuencia esperada	21,9	3,1	25,0
	NO NEUMONIA	Recuento	11	4	15
		Frecuencia esperada	13,1	1,9	15,0
Total		Recuento	35	5	40
		Frecuencia esperada	35,0	5,0	40,0

Fuente: Hoja de recolección de datos

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,404 ^a	1	,036		
Corrección por continuidad ^b	2,575	1	,109		
Razón de verosimilitudes	4,347	1	,037		
Estadístico exacto de Fisher				,056	,056
Asociación lineal por lineal	4,294	1	,038		
N de casos válidos	40				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,88.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Hoja de recolección de datos

DISCUSION

La neumonía aguda grave es una enfermedad respiratoria aguda, de origen infeccioso, que compromete el parénquima pulmonar, ocasionada por la invasión de microorganismos patógenos (virus, bacterias, hongos y parásitos) que en muchas ocasiones si cumple con criterios de severidad requiere ser manejada en la Unidad de Cuidados Intensivos. ^{1, 2, 3}

En el presente estudio se incluyeron 40 pacientes dentro de los cuales tenemos que el 37.50% corresponde al género femenino ingresados a UCI y el 62.50% corresponde al género masculino, dato que concuerda con la literatura nacional. En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, es una de las 20 primeras causas de morbilidad nacional ocupando el lugar 16, es discretamente más frecuente en hombres, con 79,041 casos que corresponde al 50.46% del total de los mismos. ²

En un estudio realizado en México en el año 2011, se incluyeron a 60 pacientes, de los cuales 40 pertenecían al género masculino y 20 al género femenino. ¹⁸

La incidencia de edad en el grupo de pacientes estudiados fue de entre 18 y 57 años con una moda de edad de 27 años. De estos pacientes ingresados al servicio de UCIA se encontró que la causa de Neumonía que se presenta con mayor frecuencia es la neumonía asociada a ventilación mecánica con un reporte del 45% seguida de neumonía adquirida en la comunidad con un 30% y en menor frecuencia neumonía nosocomial con un 25%.

La anterior concuerda con la literatura internacional, dependiendo la etiología de la Neumonía, en donde la incidencia de la NAC varía por país, sexo y edad, lo que afecta en los registros relacionados a la epidemiología, etiología, morbilidad, mortalidad, tasa de resistencia a antibióticos y costo económico de la enfermedad. La NN tiene una frecuencia elevada en los menores de dos años y a partir de los 50 años, aunque varía dependiendo del país, por ejemplo en Tajikistan, los adultos a partir de los 50 años sólo constituyeron el 5% de los casos de NAC, contrastando con el 26% en Italia y San Marino. La neumonía aguda grave se presenta mayormente en pacientes con comorbilidades o en extremos de la vida y continúa siendo una de las causas de mayor frecuencia de ingreso a la UCI. ^{1, 2, 3}

Respecto a la literatura internacional, el diagnóstico de ingreso más frecuente es la Insuficiencia Respiratoria, seguida del edema pulmonar. En los pacientes estudiados, se encontró que el motivo de ingreso más frecuente con un porcentaje de 17.5% correspondía a los pacientes con diagnóstico de Choque Séptico y en

menor frecuencia con un 5% correspondía a los diagnósticos de Cetoacidosis Diabética así como pacientes con Sepsis Abdominal con 5%^{4, 14, 16, 18}.

En este estudio en cuanto a los hallazgos radiográficos el 62.5% presentó consolidación y un 57.5% broncograma aéreo, los cuales se consideran datos de alta sospecha para Neumonía, sin embargo al realizar la Ultrasonografía pulmonar se encontraron en un 87% líneas B las cuales sugieren ocupación alveolointersticial, además de encontrar en un 30% de los pacientes neumotórax y en un 37.5% síndrome de derrame pleural. Comparando los resultados obtenidos con la literatura internacional, existe similitud en los hallazgos radiográficos ^{1,2}.

También se encontró en este estudio que los hallazgos radiográficos para la Neumonía aguda grave como lo es la consolidación, la imagen de patrón intersticial y el broncograma aéreo, continúan siendo datos necesarios para complementar el diagnóstico de neumonía, independientemente de la etiología, incluso el patrón radiológico podría sugerir el agente causal por su comportamiento radiográfico en caso de tratarse de infección bacteriana o viral. Sin embargo se pudo identificar que es de poca ayuda para el diagnóstico de síndromes pleuropulmonares agregados, como los síndromes de derrame y de atelectasia pulmonar u otros síndromes alveolo-intersticiales que no consolidan.

El USG no solamente es útil para el diagnóstico de Neumonía, sino para el diagnóstico de Neumotórax como lo demostró Saadah Alrajab quien hace 3 años revisó 601 artículos y observó que la Ultrasonografía tiene una sensibilidad de 78.6% y una especificidad de 98.4% comparado con la radiografía simple de tórax⁷.

Lichtenstein comparó la sensibilidad y especificidad de la radiografía simple de tórax y el Ultrasonido pulmonar para el diagnóstico de las enfermedades pleuropulmonares en el enfermo grave, concluyendo que el Ultrasonido Pulmonar tiene una mejor sensibilidad y especificidad que la radiología simple, además de ser costoefectivo y no exponer a los enfermos al riesgo de la radiación⁸.

Ali A. Hasan, concluyó que realizar USG con el hallazgo de líneas B en pacientes hospitalizados es determinante para realizar diagnóstico de Neumonía^{8, 16}.

Como se observó en los resultados, el uso de la Ultrasonografía pulmonar resultó un método sencillo, aplicable y fiable, el cual al ser realizado a la cabecera del paciente redujo los riesgos de traslado a una sala de rayos X. Los nuevos métodos diagnósticos como la Ultrasonografía permiten identificar de manera acertada los síndromes alveolo-intersticiales y otros síndromes pleuropulmonares, además de tener la opción de utilizar el modo M que nos permite identificar las

características de la ocupación alveolar. Asimismo la identificación de derrames paraneumónicos y la presencia de neumotórax^{9, 14, 16, 18}.

Claramente la Ultrasonografía tiene algunas limitaciones, ya que requiere un entrenamiento para la examinación y su correcta interpretación. La confiabilidad del Ultrasonido pulmonar es dependiente del operador. Incluso el propio paciente tiene factores limitantes así como la obesidad o el enfisema subcutáneo. Por lo que se sugiere realizar dicho estudio en presencia de un colega experimentado y tomar en cuenta los factores mencionados^{14, 16, 17, 18}.

Como limitaciones en el presente estudio, si bien se requiere la presencia de un médico capacitado, no todas las unidades hospitalarias de la red de hospitales de la SSCDMX cuentan con el equipo de USG. Es muy frecuente que en ocasiones no se cuente con equipo de rayos X, por lo tanto resultaría benéfico adquirir un equipo de USG en cada una de las unidades de terapia intensiva y capacitar al personal médico de la UCI.

CONCLUSIONES

- 1.- El ultrasonido pulmonar fue mejor que la radiografía de tórax para el diagnóstico de Neumonía aguda grave en los pacientes de cuidados intensivos.
- 2.- Existen diferencias en los hallazgos radiológicos respecto de los hallazgos ultrasonográficos. La USG pulmonar detecta Líneas B con imagen poco sugestiva de Neumonía por Rx de tórax.
- 3.- En el presente estudio no fue posible determinar si existe alguna reducción en los días ventilación mecánica utilizando uno u otro método diagnóstico de gabinete puesto que a todos los pacientes se les realizaron ambos estudios.
- 4.- En cuanto al género, se evaluaron mayor número de pacientes de sexo masculino, el diagnóstico más frecuente continúa siendo el choque séptico. La edad más frecuente de Neumonía aguda grave fue 27 años.
- 5.- El uso de Ultrasonografía pulmonar detecta otros de síndromes pleuropulmonares.
- 6.- El principal diagnóstico de ingreso asociado a Neumonía aguda grave fue el choque séptico.
- 7.- El origen más frecuente de la Neumonía aguda grave en este estudio fue la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.

PROPUESTA

Se sugiere la realización de la Ultrasonografía Pulmonar para diagnóstico de Neumonía aguda grave en pacientes que requieran UCI. Ya que se demostró y apoyando a la literatura internacional que su uso es un complemento diagnóstico e incluso terapéutico de gran eficacia.

Se debería fomentar su uso en otras disciplinas, ya que su utilización no solo se limita a los usos convencionales. Ampliamente se sabe que en pacientes críticos quienes no pueden ser movilizados por su estado de gravedad, pueden beneficiarse de un estudio de gabinete realizado a la cabecera del paciente.

Se recomienda que un médico experimentado y entrenado en la Ultrasonografía Pulmonar realice detección de manera oportuna de Neumonía en la UCI ya que pudiera tener impacto en los días de estancia intrahospitalaria y los días de necesidad de ventilación mecánica.

Se sugiere la realización de más estudios multicéntricos en nuestro medio ya que hasta el momento muy pocos se han reportado, sin embargo las conclusiones se orientan hacia la eficacia y seguridad de la ultrasonografía, sería adecuado realizar ensayos clínicos con un mayor número de pacientes para obtener conclusiones más sólidas.

Se recomienda a las instituciones hospitalarias valorar los grandes beneficios del uso de este estudio de gabinete para implementar, adquirir y popularizar su uso en las Unidades de Cuidados Intensivos de nuestro medio.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Dr. Fernando Saldías P, Dr. Orlando Díaz P. “Evaluación y manejo de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad”. REV. MED. CLIN. CONDES - 2014; 25(3) 553-564.
- 2.- Retana Báez Saldaña, Carlos Gómez Zamora, Carlos López Elizondo, Héctor Molina Corona y cols. “Neumonía adquirida en la comunidad. Revisión y actualización con una perspectiva orientada a la calidad de la atención médica”. Neumol Cir Torax, Vol. 72, Suplemento 1, 2013.
- 3.- Abraham Alí Munive, Guillermo Ortiz Ruíz y Carmelo Dueñas Castell de la Asociación Colombiana de Neumología y cirugía de tórax (ACNCT), la Asociación colombiana de Medicina Crítica y cuidado intensivo (AMCI) y la Asociación colombiana de Infectología (ACIN). “Consenso colombiano de neumonía nosocomial 2013”. Elsevier España 2013.
- 4.- Miguel A Chavez, Navid Sharms, Laura E Ellington y cols. “Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. Chavez et al. Respiratory Research 2014, 15:50.
- 5.- Michael Blavias MD. “Update on point of care ultrasound in the care of ill patient”. World J Crit Care Med 2012 August 4; 1(4): 102-105.
- 6.- Lin Chen, Zhonghenga Zhang. “Bedside ultrasonography for diagnosis of pneumothorax”. Quant Imaging Med Surg 2015;5(4):618-623.
- 7.- Saadah Alrajab, Asser M Youseef, Nuri Akkus ang Gloria Caldito. “Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pheuothorax: review of the literature and meta-analysis. Alrajab et al. Critical Care 2013, 17:R208.
- 8.- Daniel Lichtenstein, Simon van Hooland, Paul Elbers, Manu LNG Malbrain. “Ten good reasons to practice ultrasound in critical care”. Anaesthesiology Intensive Therapy 2014, vol. 46, no 5, 323–335.
- 9.- Lawrence M Gillman and Andrew W Kirkpatrick. “Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century”. Gillman and Kirkpatrick Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2012, 20:18.
- 10.- Daniel Lichtenstein. “Lung ultrasound in the critically ill”. Lichtenstein Annals of Intensive Care 2014, 4:1.

- 11.- Felipe Leopoldo Dexheimer Neto, Paulo de Tarso Roth Dalcin, Cassiano Texeira, Flávia Gabe Beltrami. "Lung ultrasound in critically ill patients: a new diagnostic tool".
- 12.- Matej Strnad, Sabina Zadel, Zalika Klemenc Ketis, Gregor Prosen. "Identification of lung sliding: a basic ultrasound technique with a steep learning curve". *SIGNA VITAE* 2013; 8(1): 31 – 35.
- 13.- HRW Touw, PR Tuinmann y cols. "Lung ultrasound: routine practice for the next generation of internists". *The Netherlands Journal of Medicine*. MA R C H 2 0 15, VOL. 73, NO 3.
- 14.- Felipe Leopoldo Dexheimer Neto, Juliana Mara Stormovski de Andrade, Ana Carolina Tabajara Raupp, Raquel da Silva Townsend, Fabiana Gabe Beltrami, Hélène Brisson, Qin Lu, Paulo de Tarso Roth Dalcin. "Diagnostic accuracy of the Bedside Lung Ultrasound in Emergency protocol for the diagnosis of acute respiratory failure in spontaneously breathing patients". *J Bras Pneumol*. 2015;41(1):58-64.
- 15.- Giovanni Volpicelli, M.D., F.C.C.P., Stefano Skurzak, M.D., Enrico Boero, M.D., Giuseppe Carpinteri, M.D., Marco Tengattini, M.D., Valerio Stefanone, M.D., Luca Luberto, M.D., Antonio Anile, M.D., Elisabetta Cerutti, M.D., Giulio Radeschi, M.D., Mauro F. Frascisco, M. "Lung Ultrasound Predicts Well Extravascular Lung Water but Is of Limited Usefulness in the Prediction of Wedge Pressure". *The American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. Anesthesiology* 2014; 121:320-7.
- 16.- Ali A. Hasan, Hoda A. Makhlof. "B-lines: Transthoracic chest ultrasound signs useful in assessment of interstitial lung diseases". *Annals of Thoracic Medicine - Vol 9, Issue 2, April-June 2014*.
- 17.- A. SQUIZZATO, E. RANCAN, F. DENTALI, M. BONZINI, L. GUAISTI, L. STEIDL, G. MATHIS and W. AGENO. "Diagnostic accuracy of lung ultrasound for pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis". 2013 International Society on Thrombosis and Haemostasis.
- 18.- Ra  l Carrillo Esper, Jorge Ra  l Carrillo Córdova, Luis Daniel Carrillo Córdova. "Patrones ultrasonográficos pulmonares en el enfermo". Luna Gargani and Giovanni Volpicelli. "How I do it: Lung ultrasound". *Gargani and Volpicelli Cardiovascular Ultrasound* 2014, 12:25.

ANEXOS

HOSPITAL GENERAL DE LA VILLA										
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE ADULTOS										
"Radiografía de tórax VS ultrasonido pulmonar para diagnóstico de neumonía aguda grave en la UCI"										
Anexo I. Instrumento de recolección de datos.										
Nombre:										
Edad:										
Sexo:										
No. Expediente:										
Dx. De ingreso a UCI:										
Neumonía Adquirida en la comunidad										
Asociada a la ventilación mecánica										
Nosocomial										
Fecha de ingreso a UCI:										
Días ventilación mecánica:										
Rx de tórax										
Hallazgos										
Consolidación		Patrón intersticial		Cavitación		Segmentaria		Lobar		
Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Broncograma aéreo		Homogéneo		Heterogéneo						
Si	No	Si	No	Si	No					
USG pulmonar										
Hallazgos										

Líneas A	Líneas Z		Líneas B		Hallazgos modo M
Si	No	Si	No	Si	No
Líneas B					
Si	No				
Criterios de severidad:					
Si	No				
Neumonía aguda grave					
Si	No				
Dr. Juan Antonio López Ortiz RMC					

IMÁGENES

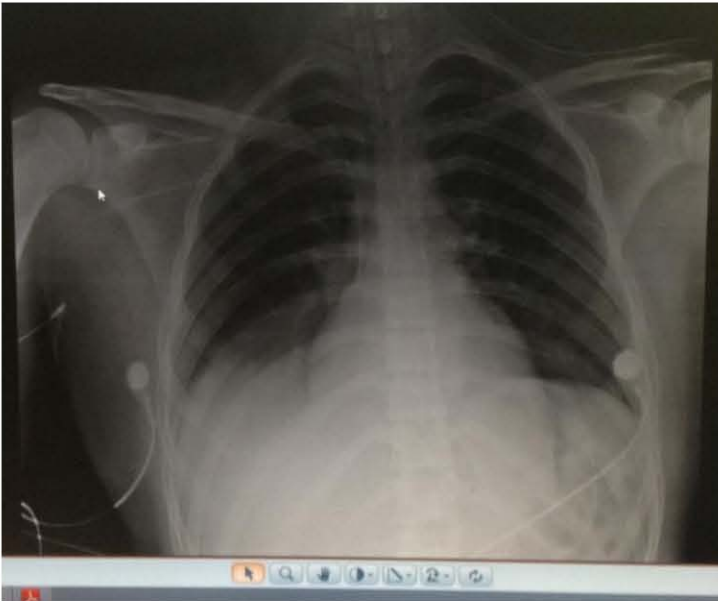
Paciente: JFP 53 años Dx Politraumatizado

Imagen 1



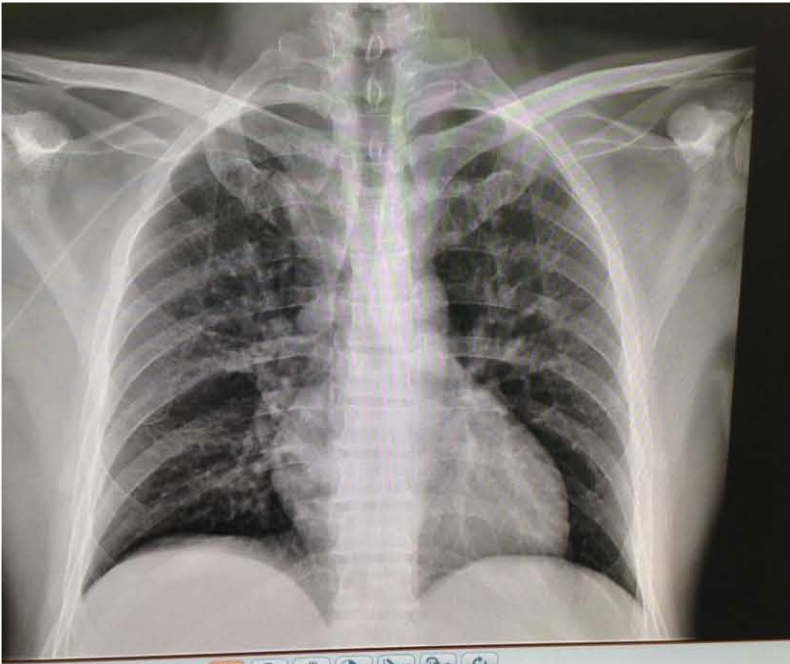
Paciente: SCH 34 años Dx choque séptico

Imagen 2



Paciente: CGG 55 años Dx NAC

Imagen 3



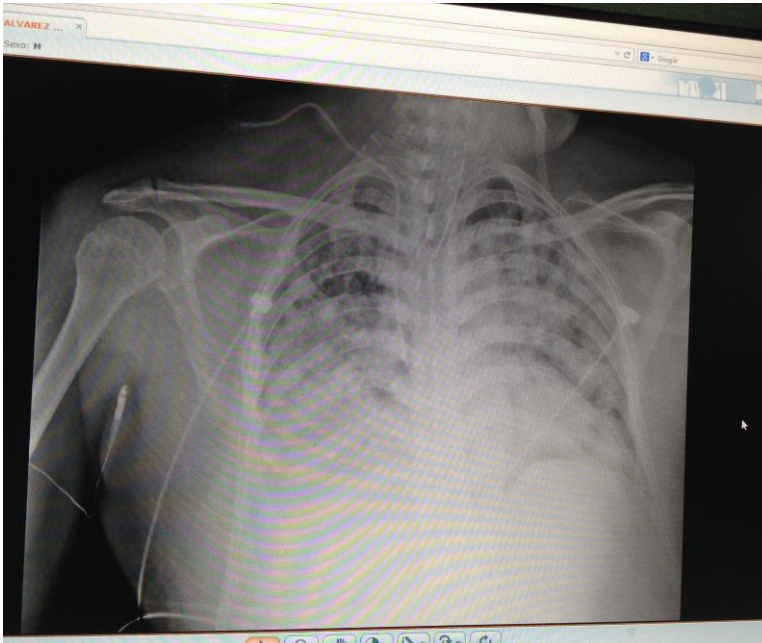
Paciente: WAO 18 años Dx TCE severo

Imagen 4



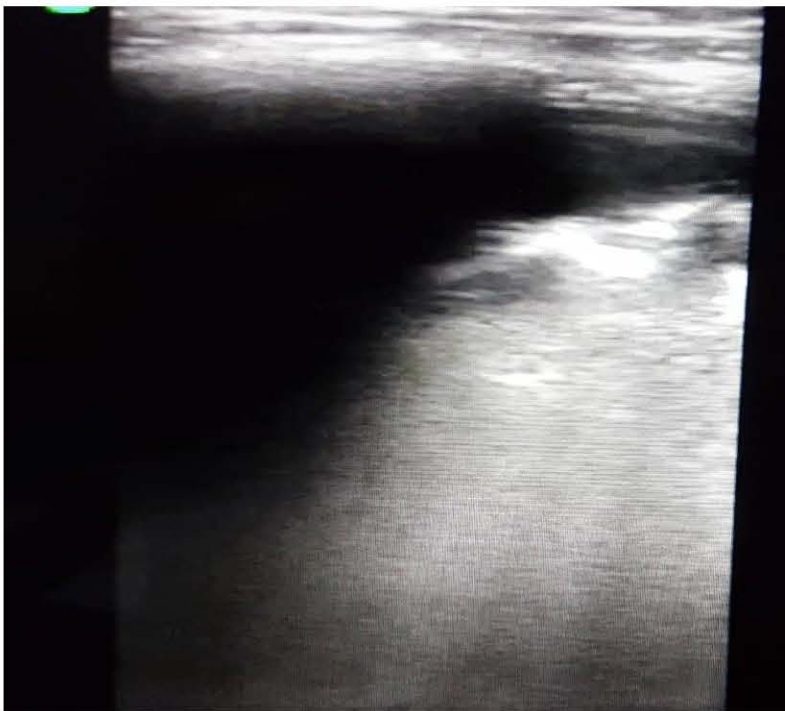
Paciente: PHG 27 años Dx Choque séptico

Imagen 5



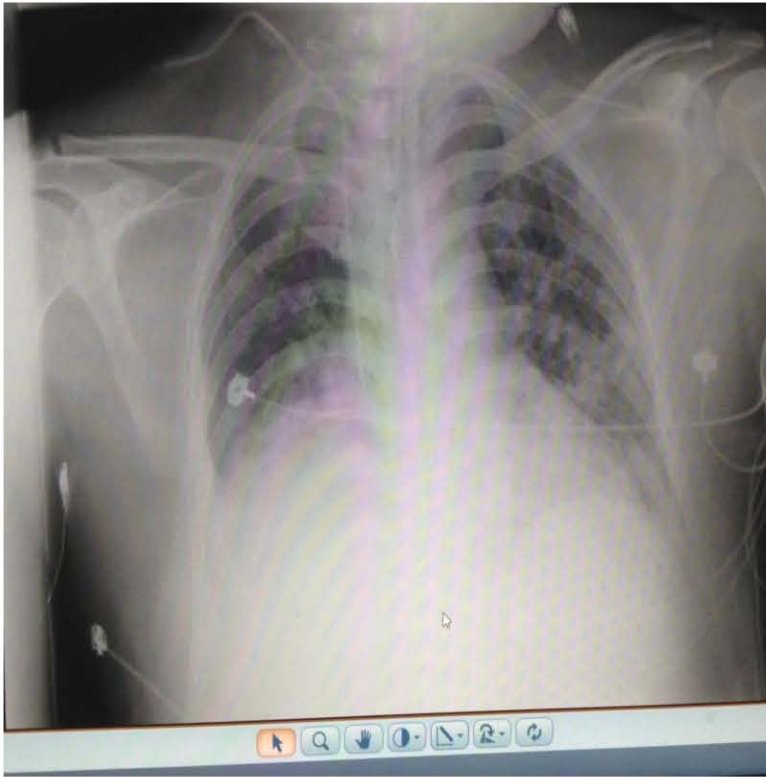
Paciente: MAR 27 años Dx Choque hipovolémico

Imagen 6



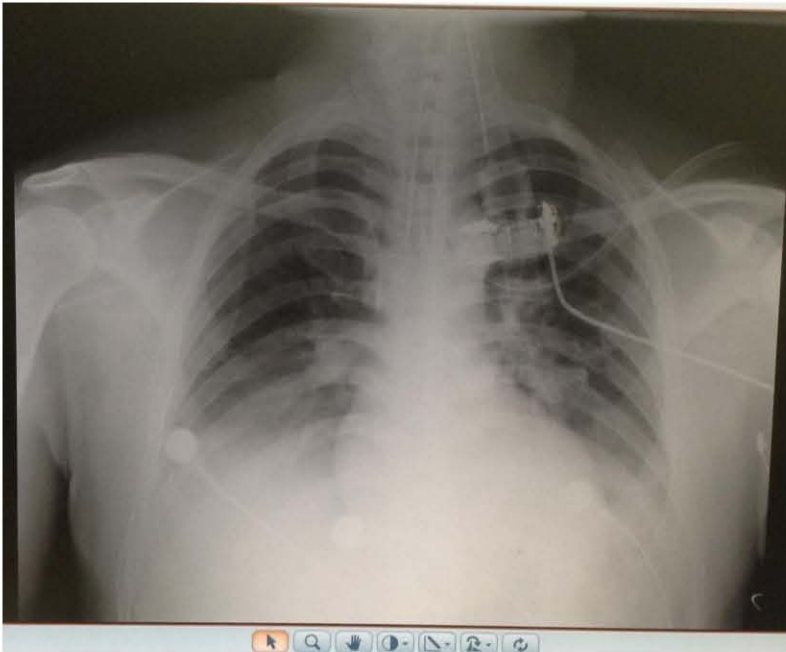
Paciente JEP 52 años Dx Sepsis abdominal

Imagen 7



Paciente YIPG 27 Choque séptico

Imagen 8



Paciente: DAS 19 años Dx Herida por proyectil de arma de fuego

Imagen 9



Paciente: LCG 25 años Dx Politraumatismo

Imagen 10

