

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD

RESIDENTADO MEDICO



TRABAJO ACADÉMICO

**EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DE TORAX EN
COMPARACIÓN CON LA RADIOGRAFÍA DE TORAX Y EL
DIAGNOSTICO FINAL EN LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
DE PACIENTE CRÍTICO EN LA ALTURA, HOSPITAL III ES
SALUD DE JULIACA EN EL PERIODO DE MARZO A
DICIEMBRE 2019**

PROYECTO DE INVESTIGACION

PRESENTADO POR

EDER LENNART SAIRITUPA FLORES

**PARA OPTAR EL TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

PUNO – PERU

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
 PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO
 COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION

TITULO DEL PROYECTO:

Eficacia de la Ecografía de Tórax en comparación con la Radiografía de Tórax y el Pleuroscopio Fino en la Eficacia del Diagnóstico de Neumotórax en el Hospital de Especialidades de la UNALTA en el periodo marzo a diciembre 2019

RESIDENTE:

Eder Leonardo Soritupa Forns

ESPECIALIDAD:

Medicina de Emergencia y Traumatología

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio)	✓	

Observaciones:

.....
..... *N.R. bueno*
.....

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) **APROBADO** ()

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación)

b) **DESAPROBADO** ()

Por tanto, el residente debe corregir las observaciones planteadas por la coordinación de investigación y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Puno, a los *25* días del mes de *marzo* del 201*1*..*9*.

[Signature]
.....
Dr. Julian Salas Portocarrero
DIRECTOR
Prog. S.E. Residentado Médico

[Signature]
.....
Dr. Fredy Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACION
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO

c.c. Archivo

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
INTRODUCCIÓN.	3
ENUNCIADO DEL PROBLEMA.	4
DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.	7
ANTECEDENTES.....	7
MARCO TEÓRICO.....	14
CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	27
HIPÓTESIS.....	27
OBJETIVOS	28
CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO.....	31
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	31
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:.....	31
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	31
MATERIAL Y MÉTODOS:.....	32

INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	
.....	36
CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.....	39
CRONOGRAMA:.....	39
PRESUPUESTO:.....	40
CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
CAPITULO VII: ANEXOS.....	46
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46

TITULO

**EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DE TORAX EN COMPARACIÓN CON LA
RADIOGRAFÍA DE TORAX Y EL DIAGNOSTICO FINAL EN LA
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA DE PACIENTE CRÍTICO EN LA ALTURA,
HOSPITAL III ES SALUD DE JULIACA EN EL PERIODO DE MARZO A
DICIEMBRE 2019**

RESUMEN

El estudio se realizará en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019; el objetivo general será determinar la eficacia de la ecografía de tórax en comparación con la radiografía de tórax y el diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura. El tipo de investigación será comparativo, prospectivo y transversal, el diseño será no experimental, observacional; no se realizará cálculo de tamaño de muestra, ya que ingresarán al estudio todos los pacientes que ingresen con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria a trauma shock del hospital en el periodo de estudio, y que cumplan con los criterios de selección; la selección de la muestra será de tipo no probabilístico. Para la recolección de datos se utilizará una ficha pre elaborada; se solicitará autorización a la Dirección del Hospital; luego se coordinará con los médicos que trabajan en trauma shock, a los cuales se les explicará sobre el estudio, y se solicitará su participación para que a todo paciente que ingrese con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda se le indique ecografía y radiografía de tórax, y los resultados se coloquen en la historia clínica; luego se hará seguimiento a los pacientes hasta el momento de su alta para obtener su diagnóstico final. Las variables categóricas o cualitativas se describirán en frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas, con distribución simétrica, se describirán mediante estadígrafos de tendencia central y de dispersión; las variables cuantitativas con distribución asimétrica se describirán utilizando mediana y rango. Las variables cuantitativas serán presentadas en gráficos histograma. Para medir la asociación entre dos variables categóricas se utilizará el Odds Ratio (OR). Para explorar la asociación entre una variable categórica y una cuantitativa se utilizará la prueba de T de Student. Para evaluar la concordancia entre la ecografía y la radiografía de tórax se utilizará el índice de Kappa. Se utilizará el programa estadístico de SPSS 20.0

Palabras Clave: Ecografía, Radiografía, insuficiencia respiratoria

ABSTRACT

The study will be carried out in the Hospital III of EsSalud de Juliaca in 2019; The general objective will be to determine the efficacy of thorax ultrasound compared to chest radiography and the final diagnosis in respiratory failure of critical patient in height. The type of research will be comparative, prospective and transversal, the design will be non-experimental, observational; no calculation of sample size will be made, since all patients entering with the diagnosis of respiratory failure to trauma shock of the hospital in the study period, and who meet the selection criteria, will enter the study; the selection of the sample will be of a non-probabilistic type. For the data collection a pre-elaborated card will be used; authorization will be requested to the Hospital Management; then it will be coordinated with the physicians working in trauma shock, to whom the study will be explained, and their participation will be requested so that all patients admitted with a diagnosis of acute respiratory failure will be indicated an ultrasound and an x-ray of the chest. the results are placed in the clinical history; Patients will be followed up until the moment of discharge to obtain their final diagnosis. The categorical or qualitative variables will be described in absolute and relative frequencies. The quantitative variables, with symmetric distribution, will be described by central tendency and dispersion statistics; Quantitative variables with asymmetric distribution will be described using median and range. Quantitative variables will be presented in histogram graphs. To measure the association between two categorical variables, the Odds Ratio (OR) will be used. To explore the association between a categorical and a quantitative variable, the Student's T test will be used. To evaluate the concordance between the ultrasound and chest radiography, the Kappa index will be used. The statistical program of SPSS 20.0 will be used

Keywords: Ultrasound, X-ray, respiratory failure.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

INTRODUCCIÓN.

Los servicios de Emergencia tienen una demanda que va en aumento, en los últimos años las atenciones en emergencia se han triplicado y se presenta una deficiencia de la oferta en comparación a la demanda, esto se observa en la infraestructura, equipamiento potencial humano (1).

Hay una serie de factores que permiten esta situación, dentro de ellos tenemos (2,3): el crecimiento y envejecimiento de la población, el incremento de las enfermedades crónicas, la accesibilidad a los servicios de emergencia, las expectativas de la población, las listas de espera en atención especializada y cirugía, la cultura de deseo de atención inmediata y la utilización servicio en patología que se observa en emergencia, una de la más importante por su frecuencia y morbimortalidad es la respiratoria. Aunque las enfermedades respiratorias que pueden manifestarse de forma aguda son muy diversas, desde el punto de vista asistencial las más importantes son las infecciones respiratorias y las agudizaciones de enfermedades crónicas, tales como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), el asma, y la Insuficiencia Respiratoria Aguda.

Los síntomas respiratorios frecuentes que presentan los pacientes en la sala de emergencia son disnea, sibilancias y tos; la cianosis puede acompañar a trastornos pulmonares, vasculares y hematológicos; el derrame pleural puede deberse a diversas enfermedades pulmonares y cardíacas; aunque existe mayor disponibilidad y confiabilidad de pruebas auxiliares, la valoración del paciente se inicia con una anamnesis precisa y un examen físico cuidadoso para usar las pruebas auxiliares de la manera más prudente (4).

Desde hace muchos años el diagnóstico de las patologías del tórax se ha basado en la radiografía simple, que es muy importante en la evaluación para el tratamiento de estos pacientes, pero presenta muchas limitaciones en la precisión diagnóstica de la enfermedad pleuropulmonar; la tomografía axial computarizada (TAC) contribuyó a resolver este problema con una resolución cada vez mejor, pero con el inconveniente de las dosis de radiación y el traslado del paciente fuera de la unidad de cuidados intensivos (5,6)

Al iniciarse la ecografía pulmonar que se ha ido mejorando sus aspectos conceptuales y su utilización práctica en la cabecera del paciente (7,8,9).

La ecografía se está presentando como una técnica de imagen de gran utilidad en los pacientes con patología torácica; tiene dos características que la han convertido en un procedimiento de primera línea en la exploración de estos enfermos; la primera es la ausencia de emisión de radiaciones, lo que permite que se utiliza sin inconvenientes en niños, mujeres embarazadas), además se puede repetir la prueba tantas veces como sea necesario, sin ningún riesgo; y la segunda ventaja es que se puede realizar en la cabecera del paciente, lo que evita riesgos de traslado fuera de la UCI (10).

ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

GENERAL

¿Cuál es la eficacia de la ecografía de torax en comparación con la radiografía de torax y el diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019?

ESPECIFICOS

¿Cuál es la concordancia entre ecografía de tórax en comparación con la radiografía de tórax en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019?

¿Cuál es la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ecografía de tórax en relación al diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019?

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El estudio se llevará a cabo en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el año 2019; este hospital cuenta con las cuatro grandes especialidades, Medicina, Pediatría, Cirugía y Ginecología; además cuenta con otras subespecialidades; tiene una unidad de cuidados intensivos, con intensivistas especialistas; atiende emergencias las 24 horas del día, y además es hospital de referencia de todos los establecimientos de Es Salud de la zona norte de la Región Puno.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Aunque el diagnóstico inicial de la enfermedad pleuro-pulmonar y el seguimiento habitual de los pacientes se hace con una radiografía simple de tórax, y que la prueba de oro de referencia para estudiar la enfermedad torácica es la tomografía computarizada, muchos estudios muestran la utilidad de la ecografía torácica para diagnosticar distintas enfermedades pleuro-pulmonares, tales como como el derrame pleural y la consolidación pulmonar (11,12).

Pero hay que tener en cuenta que la ecografía torácica es útil en la valoración de enfermedades del parénquima pulmonar periférico, pleura, pared torácica, diafragma y

mediastino, y también sirve como guía en procedimientos intervencionistas diagnósticos y terapéuticos; se considera ventajosa porque no existe exposición a radiaciones ionizantes, se puede explorar en tiempo real y se realiza en la cabecera del paciente (13,14).

En las enfermedades torácicas, la ecografía ha tenido un papel secundario o, en gran parte de las enfermedades, prácticamente nulo; debido a que un 99% de los ultrasonidos que se emiten por el transductor ecográfico son repelidos en la interfase entre pleura y pulmón, por la gran diferencia de impedancia acústica entre los tejidos blandos y el aire y a la gran atenuación que sufren los ultrasonidos en su propagación a través de un medio aéreo (15,16).

Se considera justificado realizar el presente estudio por lo siguiente:

La insuficiencia respiratoria aguda es un grave problema en las salas de emergencia.

Por otro lado, la ecografía es una prueba diagnóstica que tiene muchas ventajas y beneficios para el paciente.

En el Perú se tiene muy pocos estudios acerca de la ecografía de tórax, y más aún en Puno no existe ningún estudio acerca de la ecografía de tórax.

El diseño metodológico e instrumentos por utilizarse serán un aporte para otras investigaciones en la Región Puno y la comunidad académica.

El determinar la eficacia de la ecografía de tórax será un gran avance científico en Medicina de urgencia, con repercusión aplicativa en el manejo adecuado de la insuficiencia respiratoria aguda en el Hospital III de Es Salud de Juliaca.

CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.

ANTECEDENTES

INTERNACIONALES.

Ibrahim Z y Col, realizaron un estudio para evaluar el papel de la ecografía pulmonar realizada por un médico de atención crítica en comparación con el CXR y la TC de tórax en el diagnóstico de neumonía aguda en la UCI; fue observacional, prospectivo, en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General de Ahamdi. Los exámenes de ultrasonido pulmonar (LUS, por sus siglas en inglés) fueron realizados por médicos entrenados en cuidados críticos, y una radiografía de tórax fue interpretada por otro médico de cuidados críticos cegado a los resultados del LUS. Las tomografías computarizadas se obtuvieron cuando se consideró clínicamente indicado por el médico principal; encontraron que, de 92 pacientes, se confirmó que 73 tenían un diagnóstico de neumonía (79,3%). De los 73 pacientes, 31 (42,5%) eran hombres y 42 (57,5%) eran mujeres, con una edad media de 68,3 años (DE, 13,56). Once (15%) pacientes tuvieron neumonía adquirida en la comunidad y 62 (85%) tuvieron neumonía adquirida en el hospital. En el grupo de pacientes con neumonía confirmada, 72 (98.6%) tuvieron LUS positivos para la consolidación (sensibilidad 98.6%, IC del 95%: 92.60% a 99.97%) y en el grupo sin neumonía, 16 (85%) tuvieron LUS negativo para la consolidación (especificidad 84.2%, 95% CI 60.42% a 96.62%) comparado con 40 (55%) con CXR positivos para la consolidación (sensibilidad 54.8%, 95% CI 42.70% a 66.48%) y 33 (45%) con CXRs negativos para la consolidación (especificidad 63.16%, IC 95% 38.36% a 83.71%). Se realizó una TC de tórax en 38 de los 92 pacientes incluidos y se diagnosticó neumonía en 32 casos. Los LUS fueron positivos en 31 de 32 pacientes con neumonía confirmada por TC (sensibilidad del 96%), y CXR fue positivo en 5 de 32 pacientes con neumonía confirmada por TC (sensibilidad del 15,6%); concluyeron que la ecografía pulmonar al lado de la cama es una

herramienta confiable y precisa que es superior al CXR para diagnosticar neumonía en la configuración de la UCI. LUS permite un método más rápido, no invasivo y sin radiación para diagnosticar neumonía en la UCI (17).

Corterallo F y Col, realizaron un estudio para evaluar la precisión diagnóstica de la ecografía pulmonar y la radiografía de tórax (CXR) en pacientes con sospecha de neumonía en comparación con la tomografía computarizada y el diagnóstico final en el momento del alta; fue un estudio clínico prospectivo; la ecografía pulmonar y el CXR se realizaron en secuencia en pacientes adultos ingresados en el servicio de urgencias (DE) por una posible neumonía. Se realizó una tomografía computarizada del tórax durante la estancia hospitalaria cuando estaba clínicamente indicado; encontraron que 120 pacientes ingresaron al estudio. Se confirmó un diagnóstico de alta neumonía en 81 (67.5%). El primer CXR fue positivo en 54/81 pacientes (sensibilidad 67%; IC del 95%: 56,4% a 76,9%) y negativo en 33/39 (especificidad del 85%; IC del 95%: 73,3% a 95,9%), mientras que la ecografía pulmonar fue positiva en 80/81 (sensibilidad 98%; IC 95%: 93,3% a 99,9%) y negativo en 37/39 (especificidad 95%; IC 95%: 82,7% a 99,4%). Se realizó una tomografía computarizada en 30 pacientes (26 de los cuales resultaron positivos para neumonía); en este subgrupo, el primer CXR fue diagnóstico de neumonía en 18/26 casos (sensibilidad del 69%), mientras que la ecografía fue positiva en 25/26 (sensibilidad del 96%). La viabilidad de la ecografía fue del 100% y el examen siempre se realizó en menos de 5 minutos; concluyeron que la ecografía del tórax al lado de la cama es una herramienta confiable para el diagnóstico de neumonía en la disfunción eréctil, probablemente sea superior a la CXR en este contexto. Es probable que su uso más amplio permita un diagnóstico más rápido, conducente a una terapia más apropiada y oportuna (18).

Saied M y Col, realizaron un estudio para evaluar el uso del ultrasonido de tórax (EE. UU.) en el diagnóstico de diversas afecciones torácicas, especialmente neumonía; seleccionaron un

total de 120 pacientes con sospecha clínica de neumonía. El tórax EE. UU. Se realizó para el número, la ubicación, la forma, el tamaño, el movimiento de la neumonía dependiente de la respiración, la incidencia de áreas necróticas, el broncograma de aire positivo, el broncograma fluido y el derrame pleural, ya sea simple o septado. El seguimiento se realizó los días 1, 5, 8 y 14; encontraron que las edades de los pacientes oscilaron entre 24 y 85 años (58.5 ± 15.2) años. De ellos, 73 (60,8%) eran hombres y 47 (39,2%) eran mujeres. El tórax de EE. UU. Mostró resultados positivos en 116 (96.7%) pacientes, con una sensibilidad del 97.4%, una especificidad del 25% y una precisión del 95%. Hubo una diferencia altamente significativa ($P < 0,001$) entre la radiografía de tórax en EE. UU. Y la radiografía de tórax simple en la detección de neumonía, mientras que no hubo diferencia significativa ($P > 0,5$) entre la tomografía computarizada de EE. UU. En tórax. El tórax EE. UU. Tuvo una diferencia significativa alta ($P < 0,001$) en la detección de un derrame pleural mínimo en una radiografía simple. Además, tenía una sensibilidad del 93,8%, una especificidad del 99% y una precisión del 98,3% en la detección de un derrame pleural complejo septado. La mejoría de la neumonía se detectó en 111 pacientes (95,7%) con EE. UU. En el tórax, mientras que en 76 (75,2%) pacientes con radiografía simple de tórax se detectó mejoría después de 14 días; Esto fue altamente significativo ($P < 0,001$); concluyeron que el Chest US es una herramienta rápida, de cabecera, no invasiva, no ionizante y altamente sensible para detectar y hacer un seguimiento de casos de neumonía y derrame para neumónico (19).

Pinos N, realizo un estudio para conocer la utilidad de la ecografía torácica realizada en la cabecera del paciente por un cirujano torácico, en el diagnóstico del neumotórax postquirúrgico; fue prospectivo, llevado a cabo en el Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla; la muestra fue de 74 pacientes (60 con neumotórax postquirúrgico y 14 sin neumotórax), con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%; encontró que la edad media fue de 49,5 años, siendo el sexo masculino el más frecuente

(69 hombres frente a 5 mujeres). Las patologías más prevalentes fueron el cáncer de pulmón (29 pacientes) y el neumotórax (27 pacientes). Las cirugías más frecuentes fueron la lobectomía (28 casos), pleurodesis (28 casos) y la bullectomía (21 casos), de estas el 66% se realizaron por videotoroscopia, con una media de 7 días de hospitalización. La fuga aérea fue la complicación más encontrada (16 pacientes). La ecografía logró diagnosticar 50 neumotórax y descartó 24. La escala de EVA fue menor de 3 en todos los casos. La Sensibilidad fue del 81,7%, Especificidad del 92,9%, Valor predictivo positivo del 98% y Valor predictivo negativo del 54,2% para la ecografía de tórax. Con un índice de concordancia Kappa entre la radiografía de tórax y la ecografía del 0,6, con un valor $p=0,000$; concluyo que la ecografía torácica realizada en la cabecera del paciente por un cirujano torácico, para el diagnóstico del neumotórax postquirúrgico es una técnica útil y fácil de realizar, que puede ser usada en la práctica diaria en el seguimiento postoperatorio, sustituyendo la radiografía de tórax (20).

Ye X y Col realizaron una revisión bibliográfica para comparar la precisión de la LUS y la radiografía de tórax (CR) para el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en adultos. Se realizaron búsquedas en Pub Med, EMBASE con LUS y CR para el diagnóstico de CAP en adultos, y se realizó un meta análisis para evaluar la precisión diagnóstica de LUS en comparación con CR. El estándar de diagnóstico que comparó la prueba de índice fue el diagnóstico de alta hospitalaria o el resultado de la tomografía computarizada de tórax como un "estándar de oro"; encontraron que LUS tuvo una sensibilidad combinada de 0.95 (0.93-0.97) y una especificidad de 0.90 (0.86 a 0.94), CR tuvo una sensibilidad combinada de 0.77 (0.73 a 0.80) y una especificidad de 0.91 (0.87 a 0.80). 0,94). LUS y CR en comparación con la tomografía computarizada en 138 pacientes en total, la estadística Z de las dos características operativas del receptor sumario fue 3.093 ($P = 0.002$), las áreas bajo la curva para LUS y CR

fueron 0.901 y 0.590, respectivamente; concluyeron que los LUS pueden ayudar a diagnosticar la CAP en adultos por parte de los médicos y que la precisión fue mejor en comparación con la RC que utiliza la tomografía computarizada de tórax como el estándar de oro (21).

Amatya Y y Col, realizaron un estudio para evaluar la sensibilidad de la ecografía pulmonar al lado de la cama en comparación con la radiografía de tórax para neumonía Adultos que se presentan para atención de emergencia en un país de bajos ingresos; se realizó en pacientes que acudieron al servicio de urgencias con sospecha de neumonía fueron evaluados con Ecografía pulmonar al lado del paciente, radiografía de tórax anterior posterior y tomografía computarizada (TC). Usando CT como El patrón oro, la sensibilidad de la ecografía pulmonar se comparó con la radiografía de tórax para el diagnóstico de neumonía. utilizando la prueba de Mc Nemar para muestras pareadas; encontraron que de los 62 pacientes incluidos en el estudio, 44 (71%) fueron diagnosticados con neumonía por TC. Ultrasonido pulmonar demostraron una sensibilidad del 91% en comparación con la radiografía de tórax que tuvo una sensibilidad del 73% ($p = 0,01$). Especificidad de La ecografía pulmonar y la radiografía de tórax fueron 61 y 50% respectivamente; concluyeron que la ecografía pulmonar al lado de la cama demostró una mejor sensibilidad que la radiografía de tórax para el diagnóstico de neumonía en Nepal (22)

Urtecho A, realizo un estudio para determinar el grado de correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de la patología pulmonar en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 hasta diciembre de 2015; reviso los expedientes de 80 pacientes que contaban con una radiografía de tórax y una ecografía de tórax; encontró que los hallazgos que con mayor frecuencia fueron detectados por radiografía de tórax son: borramiento del ángulo costo-frénico, infiltrado alveolar, infiltrado intersticial, consolidado pulmonar y bandas atelectásicas. Los hallazgos que detectamos con mayor

frecuencia por ecografía de Tórax fueron derrame pleural, bandas atelectásicas, consolidados pulmonares e infiltrado alveolar. Este estudio sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia bajo entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección del derrame pleural. Por otro lado, se detectó un grado de acuerdo o correspondencia moderado entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de consolidados. El grado de acuerdo o correspondencia fue insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de bandas atelectásicas y la clasificación de una imagen normal o patológica (23).

Dexheimer F y Col, realizaron un estudio para investigar la precisión de la LUS basada en el protocolo BLUE, cuando la realizan médicos que no son expertos en ultrasonido, para guiar el diagnóstico de IRA; se incluyeron prospectivamente a todos los pacientes adultos que respiraban espontáneamente, ingresados consecutivamente en la UCI para FRA. Después del entrenamiento, 4 expertos sin ultrasonido realizaron LUS dentro de los 20 minutos posteriores a la admisión del paciente. Fueron cegados a la historia médica del paciente. El diagnóstico de LUS se comparó con el diagnóstico clínico final realizado por el equipo de la UCI antes de que los pacientes fueran dados de alta de la UCI (estándar de oro); encontraron que treinta y siete pacientes fueron incluidos en el análisis (edad media, 73.2 ± 14.7 años; APACHE II, 19.2 ± 7.3). El diagnóstico de LUS tuvo un buen acuerdo con el diagnóstico final en el 84% de los pacientes (kappa total, 0,81). Las etiologías más comunes para la IRA fueron neumonía ($n = 17$) y edema pulmonar hemodinámico ($n = 15$). La sensibilidad y especificidad de LUS medida contra el diagnóstico final fueron, respectivamente, 88% y 90% para la neumonía y 86% y 87% para el edema hemodinámico de pulmón; concluyeron que la LUS basada en el protocolo BLUE fue reproducible por médicos que no son expertos en ultrasonido y son precisos para el diagnóstico de neumonía y edema hemodinámico pulmonar (24).

NACIONALES

Romero S, realizo un estudio para desarrollar algoritmos basados en las características del tórax en las imágenes ecográficas para poder detectar neumonía en niños cuyas edades oscilan entre 6 meses y 5 años, se generó una base de datos con niños diagnosticados como sanos y enfermos por médicos de la Universidad Tulane en Nueva Orleans y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. A partir de dicha base de datos, se utilizó técnicas de umbralización y de un algoritmo de flujo óptico con puntos de corte variables para desarrollar un código que permita determinar si un paciente tiene o no neumonía; logro codificar un algoritmo utilizando métodos de umbralización cuya exactitud media fue del 83.9% con un coeficiente de variación de 0.06 y un algoritmo de flujo óptico cuya exactitud media fue del 80% con un coeficiente de variación de 0.15. Dichos resultados son alentadores debido a la cercanía en exactitud en comparación con los diagnósticos clínicos mostrados en el presente documento. Finalmente, se hizo la comparación de ambos métodos, así como las recomendaciones necesarias para futuras investigaciones (25).

Eche G, realizo un estudio para analizar los histogramas de espacios intercostales extraídos de videos ultrasónicos de pulmón en niños, para su clasificación entre sanos y enfermos, dentro de un video; trabajó con 15 videos de pacientes enfermos y 15 videos de pacientes sanos. Los espacios intercostales (región de interés) se encuentran debajo de la línea pleural en cada cuadro de video. Para identificar la línea pleural se implementó un algoritmo basado en el análisis del centroide de la imagen, donde se obtuvo las áreas que conforman la zona pleural, y mediante interpolación, los puntos de dicha línea. Estos puntos fueron determinantes para la segmentación de los espacios intercostales, ya que marcaron la referencia de inicio para la segmentación. Finalmente, de dichos espacios segmentados, se extrajeron características numéricas de oblicuidad, curtosis, desviación estándar, energía y promedio. El potencial de

clasificación de las propiedades fue evaluado individualmente, en pares, y en un solo grupo de 5. Para el análisis de una sola característica, el umbral óptimo de clasificación fue seleccionado por Curva ROC (receiver operator characteristic); para el estudio de las características en pares, se usó análisis SVM (support vector machine) usando kernel RBF; y para el estudio de las 5 características en simultáneo se usó PCA (principal component analysis) para hallar las dos componentes principales y aplicar SVM para la clasificación. Los resultados revelaron que el promedio es el mejor discriminador cuando se analizaba una sola característica, con 77% de sensibilidad, 75% de especificidad y 75% de exactitud. Cuando se analizó características en pares, el promedio y oblicuidad permitieron la mejor clasificación con 93% de sensibilidad, 86% de especificidad y 88% de exactitud. Finalmente, analizando las 5 características en simultáneo, los resultados fueron: 100% de sensibilidad, 98% de especificidad y 98% de exactitud (26).

MARCO TEÓRICO.

ECOGRAFÍA DEL TÓRAX

La ecografía para evaluar el tórax se inició en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y en los Servicios de Urgencias, como técnica no invasiva para valorar a los pacientes politraumatizados y poblaciones sensibles a radiaciones ionizantes como las embarazadas y los neonatos (27,28).

En estos pacientes no se puede utilizar radiografía de tórax, ya que se necesita movilizar al paciente para poder realizarla y en ocasiones sólo se pueden obtener proyecciones anteroposteriores en decúbito supino y pueden pasar inadvertidas pequeñas cámaras de neumotórax o hemotórax (29)

La ecografía nos da los primeros datos acerca de la patología del paciente en forma rápida, económica y sin tener que movilizarlo, por lo que es muy útil en pacientes inestables. Para una mejor valoración del paciente el American College of Emergency Physicians creo una guía en la que se explica cómo, cuándo y qué valorar en los pacientes politraumatizados en los Servicios de Urgencias; en un inicio estaba indicada solo en los pacientes en los que se sospechaba hemotórax o taponamiento cardiaco (30)

Actualmente es fundamental en los Servicios de Urgencias, para la detección tanto de líquido como de aire en la cavidad torácica y abdominal, con una alta sensibilidad y especificidad

INDICACIONES (31)

La ecografía de tórax está indicada para el diagnóstico y localización de derrame pleural (desde 3ml.), con una sensibilidad del 100% y una especificidad 97-100%; para localizar o tomar biopsias de lesiones en la pared torácica, mediastino y en los vértices pulmonares que estén en contacto con la pared, sin pulmón ventilado interpuesto; para diagnóstico de neumotórax; para diagnóstico de consolidaciones pulmonares, con una sensibilidad del 89-100% y una especificidad del 78-100%; para diagnóstico de enfermedad intersticial, con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 93%; es útil para determinar la correcta intubación orotraqueal basándose en la presencia del deslizamiento pulmonar

IMAGEN NORMAL

En la ecografía torácica normal el 99% de los ultrasonidos son repelidos en la interfase entre la pleura y el pulmón, debido a la gran diferencia entre la impedancia acústica entre los tejidos blandos y el aire, y a la atenuación que sufren los ecos en su propagación a través del

aire. Cuando existe una patología que ocupa el espacio pleural en forma de líquido la visión ecográfica mejora.

Pleura (32)

El grosor de la pleura normal es de 0,2 a 0,4 mm, cuando se utilizan transductores de baja frecuencia aparece en la mayoría de las ocasiones, tanto la pleura parietal como la visceral como una fina línea hiperecogénica única que se mueve con la respiración (signo del deslizamiento), con los transductores de alta velocidad se puede llegar a ver las dos hojas pleurales por separado. La referencia ecográfica de la pleura visceral corresponde a la interfase brillante y lineal de la superficie pulmonar, a veces suele estar presente una fina línea negra que representa al líquido pleural entre la pleura parietal y visceral. La pleura parietal es una fina línea, débilmente ecogénica, que en la mayor parte de las ecografías no es visible por los artefactos de reverberación (16).



Fig. 1. Ecografía de tórax normal.

Pulmón

El pulmón normal aireado es altamente refractante por lo que bloquea la penetración de los haces del ultrasonido, siendo su patrón normal un artefacto por reverberación (27).

Costillas

Si el transductor se coloca perpendicular a los espacios intercostales se observarán dos interfases redondeadas con sombra acústica que corresponden a las costillas, y entre ellas una fina línea hiperecogénica horizontal que se mueve con la respiración (signo del deslizamiento) que representa a la pleura, la imagen en conjunto se asemeja el perfil de un murciélago (*bat sign*)

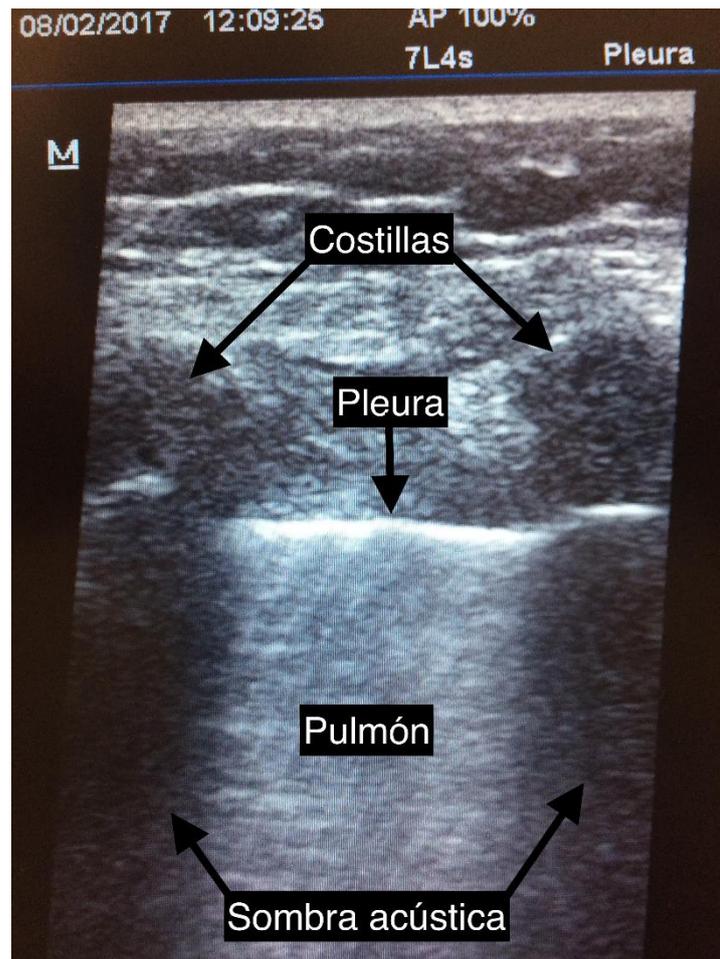


Fig. 2. Ecografía donde se puede ver el bat sign.

Diafragma

En las imágenes obtenidas desde el abdomen, se observa el diafragma como una línea ecogénica, curvilínea y brillante que se mueve con la respiración.

Pared torácica

Con el modo M, se distinguen 2 zonas una superior conformada por líneas horizontales que representan a la pared torácica (mar) y una inferior de aspecto granulada que representa la pleura (arena), en conjunto forman el signo de la orilla (seashore sign)

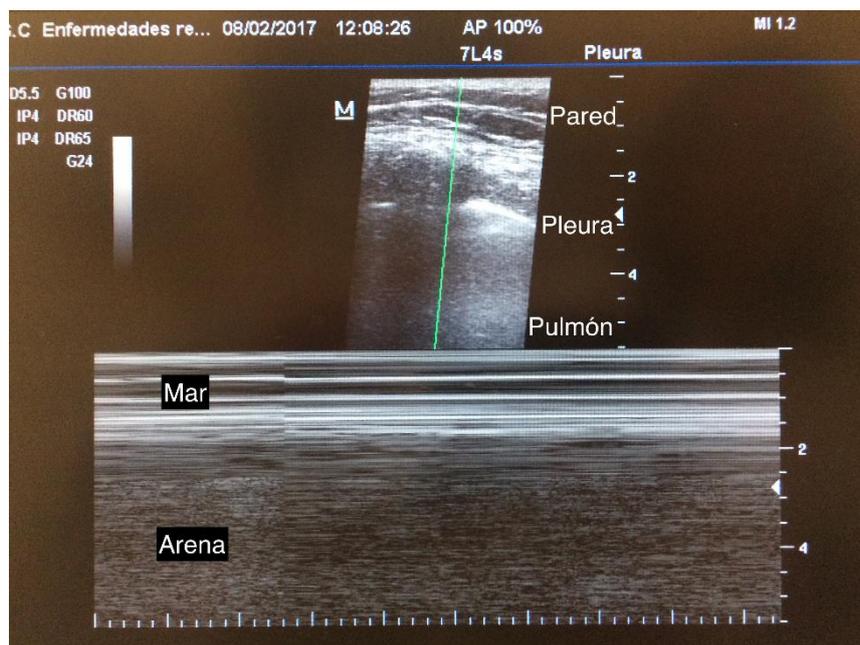


Fig. 3. Ecografía donde se puede observar el signo de la orilla.

SIGNOS EN ECOGRAFÍA PULMONAR

Signo del deslizamiento pleural (*gliding* o *sliding sign*): imagen en modo real del movimiento de la pleura visceral (que acompaña al pulmón) sobre la parietal.

Signo de la orilla (*seashore sign*): en modo M se distinguen 2 zonas bien diferenciadas. La parte superior, que corresponde a la pared torácica, formada por líneas horizontales paralelas. La parte inferior, desde la pleura, de aspecto granulado, como arena de playa (*sandy beach*)

Signo de la medusa (*jellyfish sign*) o de la lengua (*tongue-like sign*): se corresponde con una atelectasia completa del lóbulo pulmonar (generalmente inferior) que «flota» sobre un derrame pleural masivo

Signo del plancton: imágenes puntiformes hiperecogénicas móviles en el seno de un derrame pleural. Son indicativas de un exudado o hemotórax

Signo del senoide (*sinusoid sign*): movimiento centrífugo (hacia el transductor) de la línea que representa la interfase, generalmente la pleura visceral, con la inspiración, en personas con derrame pleural

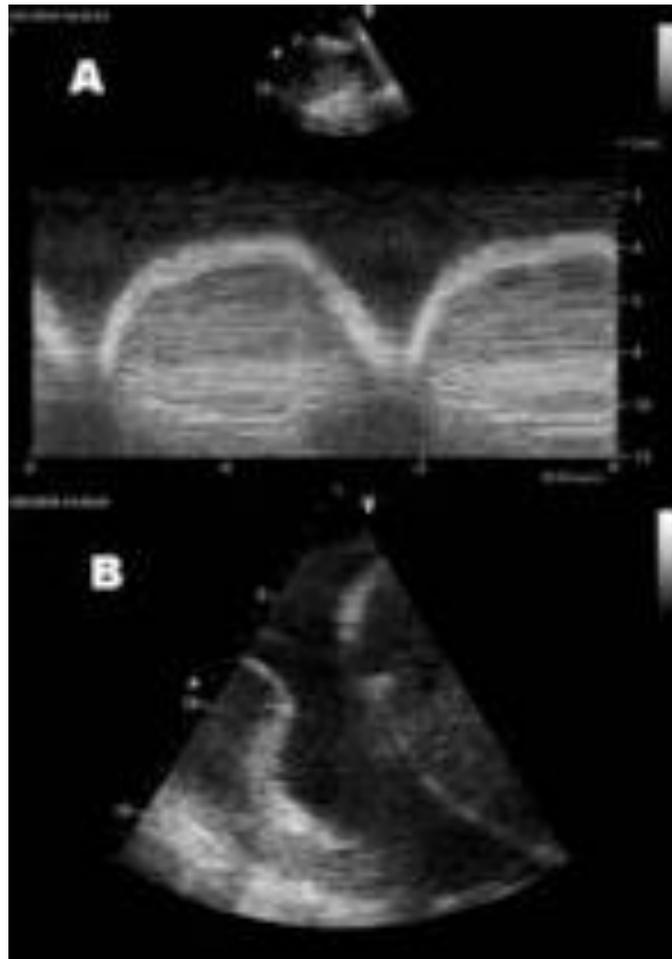


Fig. 4. Ecografía donde se puede observar el signo de la medusa. (B)

Ecografía donde se puede ver el signo del senoide. (A)

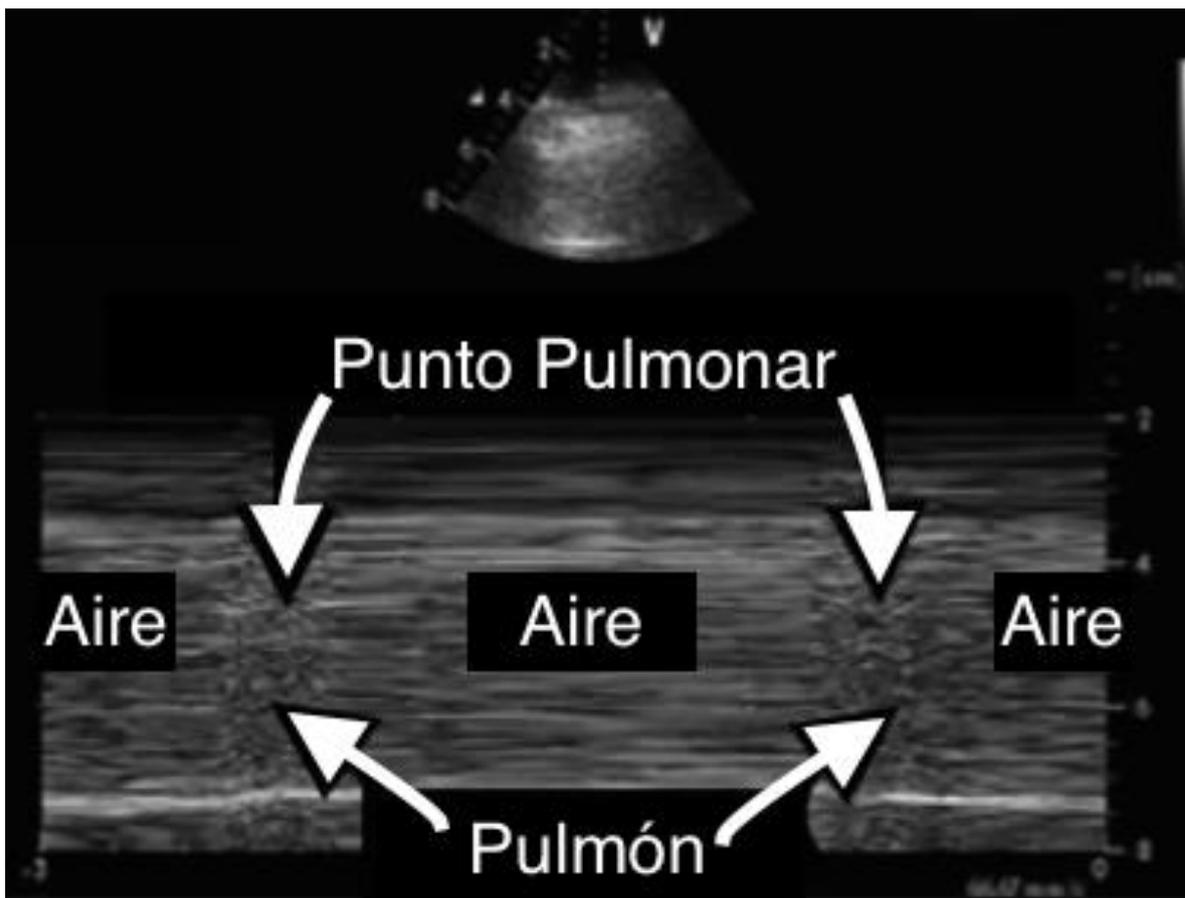


Fig. 5. Ecografía donde se puede ver el punto pulmonar.

Signo del punto pulmonar (*lung point sign*): en modo M se produce una sucesión de imágenes normales (arenosas) durante la inspiración y anormales (líneas horizontales) durante la espiración. Es el punto del tórax en el que en inspiración el pulmón «toca» o alcanza a la pared torácica en el seno de un neumotórax no masivo

Signo de la estratosfera (*stratosphere sign*) o del código de barras (*bar code sign*): en modo M solo se visualizan líneas horizontales paralelas, que representa al aire libre en la cavidad pleural

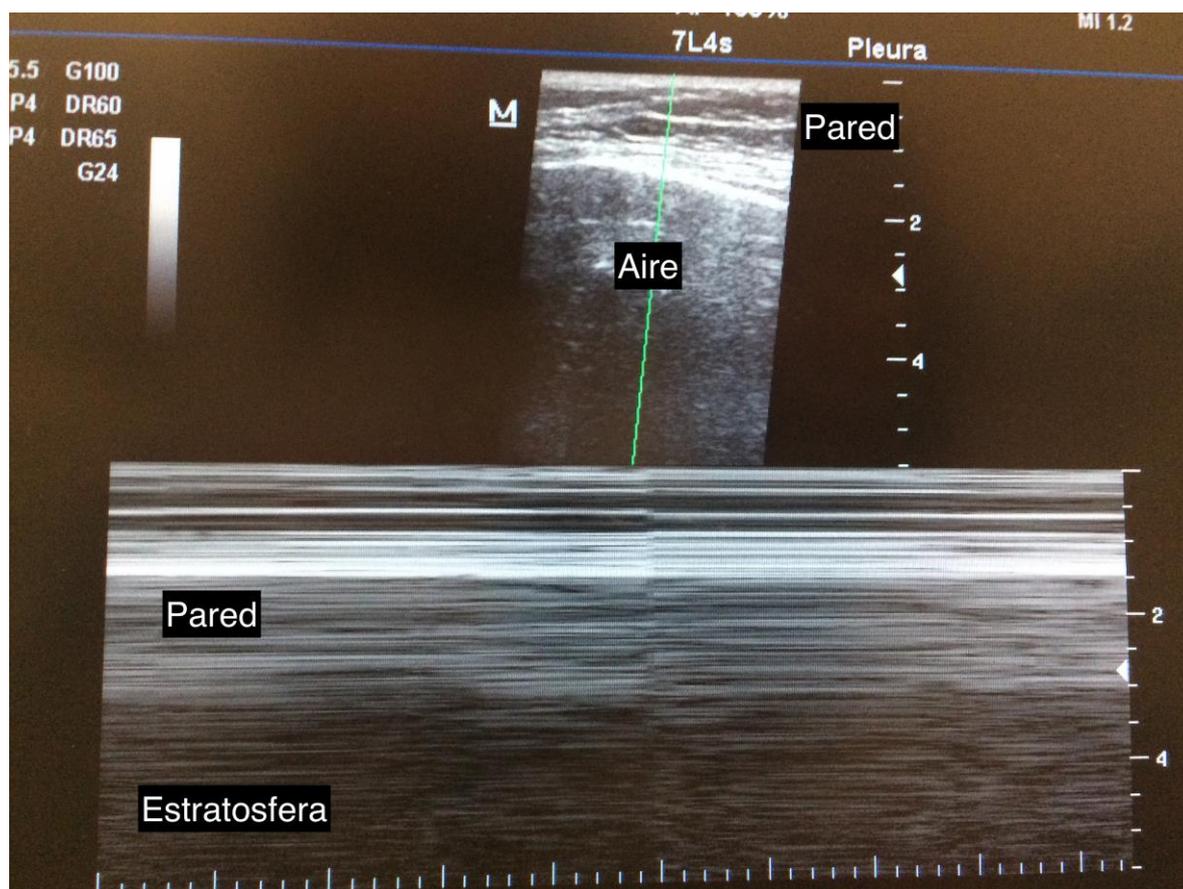


Fig. 6. Ecografía donde se puede ver el signo de la estratosfera.

Signo del límite regular (*quad sign*): de los bordes bien definidos (regulares). Se produce en el derrame pleural, al estar siempre localizado entre ambas pleuras.

Signo del límite irregular (*shred sign* o signo de los dientes de sierra): de las tiras o bordes irregulares. Se produce en la consolidación, generalmente neumónica, y el borde más profundo está sin definir, salvo que afecte a todo un lóbulo.

Signo del latido pulmonar (*lung pulse*): en modo M el aspecto granulado se intensifica con líneas verticales a intervalos coincidentes con el latido cardiaco. Representa un paso intermedio hacia la atelectasia completa, como sucede en los primeros momentos tras una intubación selectiva

Signo del artefacto pulmonar (*cardiac-lung*): en pacientes en ventilación mecánica se observa en la ventana apical de la ecocardiografía transtorácica una «masa» intracardiaca, que en modo M presenta un patrón respirofásico similar al signo de la senoide. Se trata de una imagen especular de una consolidación pulmonar o derrame pleural

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX (33)

La radiografía de tórax es uno de los métodos más sencillos, económicos, accesibles y que menos irradia al paciente.

INDICACIONES DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de torax está indicada en: Previa a una anestesia general, Síndrome febril sin focalizar, Sospecha de patología pulmonar, Cuadros cardiológicos, Enfermedades linfoproliferativas, Controles postquirúrgicos.

En cuanto a la periodicidad de la radiografía en cirugía de tórax, la mayoría de los tratados de cirugía de tórax señalan la realización de una diaria, mientras se tenga un drenaje pleural. La permanencia del drenaje pleural es de 3,7 a 3,8 días en promedio, con una media de radiografías por paciente de 5. En la actualidad existen diferentes estudios que debaten esta práctica, como el realizado por Cerfolio et al. (34) en 2011, que plantea que las radiografías de tórax diarias no dan grandes beneficios en los pacientes asintomáticos, por lo que deberían estar limitadas a pacientes hipóxicos (disminución de un 6% o más de la saturación basal). Si las radiografías de tórax se hicieran sólo a pacientes sintomáticos estas disminuirían en un 50%, sin que esto ocasione un aumento de las complicaciones

Los pacientes intervenidos de cirugía de tórax tienen uno o más drenajes pleurales, a lo que se suma el dolor postoperatorio, por lo que a veces es difícil e incluso imposible realizar

una técnica radiológica adecuada. Siendo necesario optar por las radiografías portátiles, con obtención de imágenes de mala calidad y/o incompletas.

CALIDAD DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Para una radiografía de tórax de buena calidad se debe tener en cuenta lo siguiente (35):

El paciente debe estar en buena posición, con los extremos internos de las clavículas a la misma distancia de las apófisis espinosas, y las clavículas deben proyectarse sobre el tercer arco costal.

Debe ser realizada en apnea y en inspiración profunda, se debe visualizar hasta el 6° arco costal anterior o 9° arco costal posterior en el hemitórax derecho, por encima de las cúpulas diafragmáticas.

Las escapulas deben proyectarse por fuera de los campos pulmonares.

Debe realizarse con alto kilo voltaje (radiografía penetrada), para poder visualizar los vasos retro cardiacos y la columna dorsal.

Debe incluir todas las estructuras anatómicas, vértices pulmonares y senos costos frénicos laterales.

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX NORMAL

Hay diferentes maneras de interpretar una radiografía de tórax, lo importante es valorar de una manera sistemática todas las estructuras: partes blandas y caja torácica, diafragmas, mediastino, cavidades pleurales y pulmones.

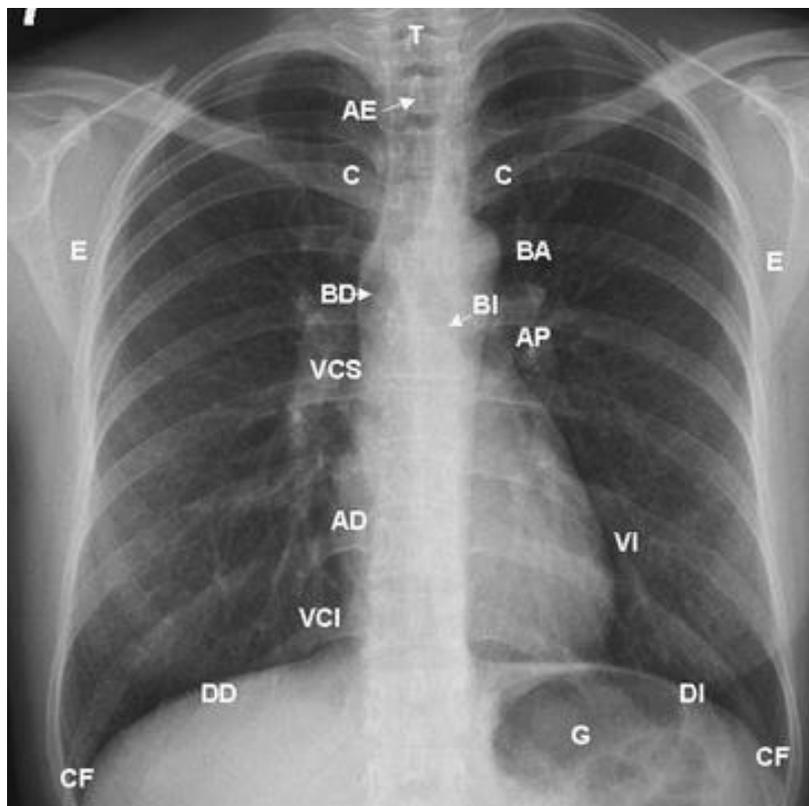


Fig. 7. Radiografía de Tórax normal. T: tráquea, AE: apófisis espinosa, C: clavículas, E: escápulas, BA: botón aórtico, BD: bronquio derecho, BI bronquio izquierdo, AP: arteria pulmonar, VCS: vena cava superior, AD: aurícula derecha, VI: ventrículo izquierdo, VCI: vena cava inferior, DD: diafragma derecho, DI diafragma izquierdo, CF: ángulo costo frénico, G: estómago.

Partes blandas

Diferencian el sexo de la persona y patologías asociadas, como mastectomías previas, ginecomastias y tumoraciones del tejido celular subcutáneo

Caja Torácica

Está formada por la columna dorsal, doce pares de costillas con sus cartílagos y el esternón. Cualquier alteración en ella debe ser valorada y relacionada en forma individual con la sintomatología de cada paciente. Si entran dentro del campo radiográfico no debemos olvidar las cinturas escapulo humerales y las clavículas. Las características de una lesión extra pleural son, la nitidez de su contorno interno, bordes acintados y mayor longitud a lo largo que a lo ancho

Pleura

Normalmente no se ve, a no ser que exista una patología que separe las hojas pleurales por la presencia de aire (neumotórax) y/o líquido (derrame pleural)

Diafragmas

Son lisos, siendo más elevado el del lado derecho por la presencia del hígado. Su falta de integridad se puede dar por rotura o herniación de vísceras abdominales por sus agujeros de comunicación.

Mediastino

Es un espacio de densidad agua, por el que pasa la vía aérea (tráquea y bronquios). Si contrastamos sus paredes con el contraste bronco gráfico, podemos visualizar sus divisiones en bronquios principales, lobares y segmentarios.

También contiene órganos vasculares como son: la aorta, la arteria pulmonar que se divide en derecha e izquierda, el corazón, el sistema de la ácigos, las venas cavas superior e inferior y las venas pulmonares que lo atraviesan casi horizontalmente para entrar en la aurícula izquierda

Esófago

Atraviesa el mediastino de arriba a abajo. Solo en su porción inferior se ve el contacto del pulmón con el mismo, formando la línea paraesofágica, desde la carina al fórnix gástrico. Sus paredes suelen estar colapsadas por lo que muchas veces no se reconoce, a no ser que exista alguna patología.

Cavidad pleural

La cavidad pleural es un espacio virtual porque las dos hojas visceral y parietal están pegadas y solo contienen una pequeña cantidad de liquido

Pulmones

Los pulmones se ven como dos burbujas de aire, donde solo se observan las arterias y los bronquios saliendo de los hilios. Las venas se ven menos, dirigiéndose a la aurícula izquierda. También hay linfáticos y un tejido de soporte, el intersticio.

CAPITULO III: HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

HIPÓTESIS

General

La ecografía de tórax es eficaz en comparación con la radiografía de tórax y el diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

Específicas

La concordancia entre ecografía de tórax en comparación con la radiografía de tórax, es buena, en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ecografía de tórax en relación al diagnóstico final, es alta, en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

Estadísticas o de trabajo

Ho: Eficacia de ecografía de tórax \neq Eficacia de radiografía de tórax

Ha: Eficacia de ecografía de tórax = Eficacia de radiografía de tórax

OBJETIVOS

General

Determinar la eficacia de la ecografía de tórax en comparación con la radiografía de tórax y el diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

Específicos

Establecer la concordancia entre ecografía de tórax en comparación con la radiografía de tórax en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

Precisar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ecografía de tórax en relación al diagnóstico final en la insuficiencia respiratoria de paciente crítico en la altura en el Hospital III de Es Salud de Juliaca en el 2019

Operacionalización de variables:

VARIABLE DEPENDIENTE:

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Índice de Kappa				
Eficacia de ecografía de tórax	Sensibilidad	Baja	De razón	Cuantitativa
	Especificidad	Moderada		
	Valor predictivo positivo	Buena		
	Valor predictivo negativo	Muy buena		

VARIABLES INTERVINIENTES

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Edad	promedio	Años	De razón	Cuantitativa
Sexo	Frecuencia absoluta y relativa	Masculino femenino	Nominal	Cualitativa

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variable	Indicador	Unidad/Categoría	Escala	Tipo de Variable
Patrones ecográficos Patrones radiológicos	Frecuencia absoluta y relativa	Borramiento de ángulos costo-frénico Infiltrado intersticial Consolidados Bandas atelectásicas Infiltrado alveolar Normal	Nominal	Cualitativa
Indicación de ecografía	Frecuencia absoluta y relativa	Neumonía Derrame pleural Dificultad respiratoria Masas pulmonares Malformación pulmonar	Nominal	Cualitativa
Indicación de radiografía	Frecuencia absoluta y relativa	Neumonía Derrame pleural Dificultad respiratoria Masas pulmonares Malformación pulmonar	Nominal	Cualitativa
Diagnostico Final	Frecuencia absoluta y relativa	Neumonía Derrame pleural Dificultad respiratoria Masas pulmonares Malformación pulmonar	Nominal	Cualitativa

CAPITULO IV: MARCO METODOLOGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Según el propósito del estudio será comparativo, porque se comparará dos variables.; según la cronología de las observaciones será prospectivo, porque la medición de las variables se realizará en el futuro; y según el número de observaciones será transversal, porque solo se realizara una medición de la variable.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Será un estudio no experimental, observacional, porque no se manipulará ninguna variable.

POBLACIÓN Y MUESTRA.

Población.

Todos los pacientes que ingresen con el diagnostico de insuficiencia respiratoria a trauma shock del hospital en el periodo de estudio,

Tamaño de muestra.

No se realizará cálculo de tamaño de muestra, ya que ingresaran al estudio Todos los pacientes que ingresen con el diagnostico de insuficiencia respiratoria a trauma shock del hospital en el periodo de estudio, y que cumplan con los criterios de selección,

Selección de la muestra.

Será de tipo no probabilístico, ya que se irán integrando al estudio todos los pacientes descritos en la muestra, ingresarán en forma paulatina hasta culminar el periodo de estudio

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión

Paciente con presunción diagnóstica de insuficiencia respiratoria aguda atendida durante el período de estudio.

Que cuente con las dos pruebas de imágenes, radiografía y ecografía.

Criterios de exclusión

Cirugía anterior de tórax

Cardiopatía

Datos incompletos en historia clínica.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Todos los pacientes que ingresen con el diagnóstico de insuficiencia respiratoria a trauma shock del hospital en el periodo de estudio, y que cumplan con los criterios de selección, serán ingresados al estudio, para ello se le indicara una ecografía de torax y una radiografía de torax. Para el logro del primer objetivo se compararán los hallazgos ecográficos con los hallazgos radiográficos, y se medirá el nivel de concordancia con la índice kappa; para el logro del segundo objetivo se compara el diagnóstico ecográfico con el diagnóstico definitivo del alta del paciente y se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ecografía de torax. La técnica de ecografía y radiografía de torax se explica a continuación:

ECOGRAFIA DE TORAX**EQUIPO (36)**

Para la ecografía de estructuras superficiales como la pleura se requiere una sonda lineal o convexa con una frecuencia de 5MHz a 7,5MHz. En la guía de la British Thoracic Society, se usará las sondas de 2,5MHz a 12 MHz.

Las porciones más inferiores del espacio pleural se examinarán con un transductor sectorial o convex de 3,5 MHz desde el abdomen.



Fig. 8. Equipo ecográfico completo.

TECNICA DEL EXAMEN

Para iniciar el examen se bajará la intensidad de la luz de la habitación, para evitar el brillo de la pantalla y ayudar a incrementar el contraste de la imagen. El transductor se cogerá como un lápiz, aplicando presión firme sobre la pared y siguiendo el espacio intercostal para obtener una mejor imagen. Para mejorar la imagen se ajustará la profundidad, el contraste y el enfoque de acuerdo a la estructura que se va a estudiar.

El examen se realizará en dos fases la primera con el paciente en decúbito supino, en la que se dividirá a cada hemitórax en cuatro cuadrantes, separados por la línea axilar anterior y una línea horizontal que parte de la unión del tercio medio con el inferior del esternón, quedando así dividido en cuadrantes anterosuperior, anteroinferior, latero superior y latero- inferior. La segunda fase se realizará con el paciente sentado para valorar la parte posterior del tórax. La exploración durara entre 5 a 10 minutos (37).



Fig. 9. División del hemitórax izquierdo en cuadrantes: AS: anterosuperior, LS: latero superior, AI: anteroinferior, LI: latero inferior.

RADIOGRAFIA DE TORAX

TÉCNICA

Se realizará con el paciente con el torso descubierto y en bipedestación. Se pega el pecho al soporte radiográfico (Bucky), donde está el chasis. La dirección del rayo X entra primero por la espalda y atraviesa el cuerpo saliendo por delante (proyección postero anterior o PA). El

paciente colocará las manos abiertas sobre las nalgas y hará una rotación hacia delante de los codos para sacar las escápulas de los campos pulmonares.

El técnico colocara las manos sobre los hombros del paciente y los baja para que las clavículas estén horizontales. Se pedirá al paciente que haga una inspiración media y pare, haciendo durante un segundo una apnea. Así conseguimos abrir las costillas para poder visualizar mejor las estructuras pulmonares, disminuyendo las zonas ocultas del pulmón. La distancia entre el tubo de rayo X y la placa será de 2 m, esto nos dará una imagen de un tamaño siempre mayor, pero muy parecida a la del tórax estudiado (33).



Fig. 10. Posición correcta para la realización de una radiografía PA de tórax.

La exploración completa del tórax mediante radiografía se realizará mediante dos proyecciones: la postero anterior para el control de los pacientes intervenidos de patología

torácica y la lateral izquierda; se usara un kilo voltaje alto entre 120-140 kVp, para obtener una penetración adecuada y poder diferenciar las distintas estructuras, bajo mili amperaje (mA) para irradiar menos al enfermo y un tiempo corto, para evitar la borrosidad que da el movimiento (35).

INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Instrumentos:

Se utilizará una ficha de recolección de datos preelaborada donde se consignarán todas las variables en estudio; la ficha será validada por juicio de expertos especialistas en Radiología y UCI del Hospital donde se realizará el estudio.

Procedimiento de recolección de datos:

Para el presente estudio se solicitara autorización a la Dirección del Hospital; luego se coordinara con los médicos que trabajan en trauma shock, a los cuales se les explicara sobre el estudio, y se solicitara su participación para que a todo paciente que ingrese con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda se le indique ecografía y radiografía de torax, y los resultados se coloquen en la historia clínica; luego se hará seguimiento a los pacientes hasta el momento de su alta para obtener su diagnóstico final de alta que figure en la historia clínica; en esta etapa el investigador recogerá toda la información de las historias clínicas y la registrara en la ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS.

Base de datos

La información recopilada en el instrumento será ingresada a una base de datos utilizando el programa Excel 10.0 versión para Windows.

Estadística descriptiva

Las variables categóricas o cualitativas se describirán en frecuencias absolutas y relativas. Los resultados serán presentados en tablas de contingencia.

Las variables cuantitativas, con distribución simétrica, se describirán mediante estadígrafos de tendencia central y de dispersión; las variables cuantitativas con distribución asimétrica se describirán utilizando mediana y rango.

Las variables cuantitativas serán presentadas en gráficos histograma.

Para el análisis descriptivo de las variables se utilizara el programa estadístico de SPSS 20.0

Estadística analítica

Evaluación de la asociación de las variables dependientes con las independientes e intervinientes:

Para medir la asociación entre dos variables categóricas se utilizará el Odds Ratio (OR). Se considerará asociación si el OR es mayor a 1; el intervalo de confianza no contiene la unidad; y si el valor de p es menor de 0.05.

Para explorar la asociación entre una variable categórica y una cuantitativa se utilizará la prueba de T de Student. Se considerará asociación si el valor de t calculado es mayor que el t de la tabla.

Para evaluar la concordancia entre la ecografía y la radiografía de torax se utilizará el índice de Kappa. Se considera concordancia de acuerdo al valor del índice.

Para la evaluación de la estadística analítica se utilizará el programa estadístico de SPSS 20.0

CAPITULO V: CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

CRONOGRAMA:

ACTIVIDAD	2019		2020		
	ENE	FEB	MAR- DIC	ENE	FEB
Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	X				
2.Elaboración del proyecto		X			
3.Presentación del Proyecto		X			
4.Recolección de datos			X		
5.Procesamiento de datos			X		
6.Elaboración de informe Final				X	
7.Presentación del Informe final					X

PRESUPUESTO:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
Papel bond 80 grs.	Millar	02	30.00	60.00
Fotocopiado	Ciento	02	10.00	20.00
Lapiceros	Unidad	20	1.00	20.00
Lápiz	Unidad	20	1.00	20.00
Fólderes	Unidad	20	1.00	20.00
Movilidad local	Unidad	40	20.00	800.00
Empastado	Unidad	10	20.00	200.00
Total				1080.00

El proyecto será autofinanciado.

CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Sánchez M. ¿Urgencias inadecuadas u oferta insuficiente? Med Clin (Barc) 2004; 123: 619-662

Sánchez M, Bueno A. Factores asociados al uso inadecuado de un servicio de urgencias hospitalario. Emergencias 2005; 17-138-144

Millá J. Urgencias médicas: algo más que una serie televisiva. Med Clin (Barc) 2001; 117: 295-6

Judith E. Tintinalli, J. Stephan O, Ma J, Cline D, Deckler G, Cydulka R. Tintinalli. Medicina de urgencias, 7e. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1532§ionid=101540038> \l tintinalli7_c065_bib001

Horn, R. Krahenbuhl G. Emergency ultrasound diagnosis of the thorax for internal medicine and traumatology patients. Praxis. 2014; 103.

Chiumello D, Froio S, Bouhemad B, Camporota L. Coppola S. Clinical review: Lung imaging in acute respiratory distress syndrome patients--an update. Critical care (London, England). 2013; 17(243).

Lobo V, Weingrow D, Perera P, Williams S, Gharahbaghian L. Thoracic ultrasonography. Critical care clinics; 2014; 30:93-117.

Peterson D. Arntfield R. Critical care ultrasonography. Emergency medicine clinics of North America. 2014; 32:907-926.

Kiley S, Cassara C, Fahy B. Lung ultrasound in the intensive care unit. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2015; 29:196-203.

Chacko J, Brar G. Bedside ultrasonography: Applications in critical care: Part I. Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine. 2014; 18:301-309.

Al-Zubaidi N, Soubani A. Advances in diagnostic interventional pulmonology. Avicenna journal of medicine. 2015; 5:57-66.

Gómez M, Benedito P, Boo D, Pérez M. La ecografía torácica en la enfermedad pleuro-pulmonar. Radiología. 2014; 56:52-60.

Jakobson D, Shemesh I. Seeing the sounds--chest and lung ultrasonography. Harefuah. 2014; 153:600-604.

Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. Respiration; international review of thoracic diseases 2014; 179-189.

Alrajab S, Youssef A, Akkus N, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. Critical care (London, England). 2013; 17(208).

Colmenero M, García M, Navarrete I, López G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. Medicina Intensiva. 2010; 34:620-628.

Ibrahim Z, Sajeh O, AlAsmar A, El M, Juwaied M. Diagnostic accuracy of chest ultrasound in patients with pneumonia in the intensive care unit: A single-hospital. Health Sci Rep. 2019; 2:102. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/hsr2.102>

Cortellaro F, Colombo S, Coen D, Duca P. La ecografía pulmonar es una herramienta de diagnóstico precisa para el diagnóstico de neumonía en el servicio de urgencias. Diario de medicina de emergencia: EMJ. 2012; 29(1):19-23

Saied M, Mansour W, Lakouz K, Hussein R. Papel de la ecografía de tórax en el diagnóstico y seguimiento de la neumonía adquirida en la comunidad en los Hospitales Universitarios de Zagazig. Egipto J Bronchol. 2017; 11: 29-35

Pinos N. Determinación de la utilidad de la ecografía pulmonar en el diagnóstico del neumotórax postquirúrgico. Tesis para optar el grado de doctor. Universidad de Sevilla. España. 2017.

Ye X, Xiao H, Chen B, Zhang S. Exactitud de la ecografía pulmonar frente a la radiografía de tórax para el diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad adulta: revisión de la literatura y el metanálisis. PLoS ONE. 2015; 10 (6). Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130066>

Amatya Y, Rupp J, Russell F, Saunders J, Bales B, House D. Uso diagnóstico de la ecografía pulmonar en comparación. a radiografía de tórax por sospecha neumonía en un entorno de recursos limitados Revista Internacional de Medicina de Emergencia. 2018; 11: 8. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12245-018-0170-2>

Urtecho A. Correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de patología pulmonar en pacientes atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período comprendido de enero del 2014 a diciembre del 2015. Tesis para optar al título de especialista en Radiología. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2016.

Dexheimer F, Stormovski J, Tabajara A, da Silva R, Gabe F, Brisson H, Qin L. Precisión diagnóstica del protocolo de ultrasonido pulmonar al lado de la cama en el diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda en pacientes que respiran espontáneamente. Paulo de Tarso Roth Dalcin J. bras. Neumol. 2015; 41(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132015000100008>

Romero S. Detección de neumonía a través de imágenes de ultrasonido. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, 2014.

Eche G. Exploración de técnicas automáticas de detección de líneas-b en imágenes de ultrasonido para diagnóstico de neumonía en pacientes pediátricos. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. 2017.

Rumack C, Wilson S, Charboneau W. Diagnóstico por Ecografía. 2da ed. St. Louis:Marbán; 2012.

Schmidt G. Ecografía: De la imagen al diagnóstico. Madrid: Editorial médica panamericana; 2008.

Blackbourne L, Soffer D, McKenney M, Amortegui J, Schulman C, Crookes B, Habib F, Benjamin R, Lopez P, Namias N, Lynn M, Cohn S. Secondary ultrasound examination increases the sensitivity of the FAST exam in blunt trauma. *J Trauma*. 2004; 57:934-938.

Liu D, Forkheim K, Rowan K, Mawson J, Kirkpatrick A, Nicolaou S. Utilization of ultrasound for the detection of pneumothorax in the neonatal special-care nursery. *Pediatr Radiol*. 2003; 33:880-883.

Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, Akoumianaki E, Georgopoulos D. Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Med*. 2011; 17:1488-1493.

Herth F, Becker H. Transthoracic ultrasound. *Respiration*. 2003; 70:87-94.

Lloret M, Sifre E. Radiología de Tórax. 1ª ed. Valencia, Ed. Generalitat Valenciana, 2004.

Cerfolio R, Bryant A. Daily chest roentgenograms are unnecessary in nonhypoxic patients who have undergone pulmonary resection by thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 2011; 92:440-443.

Bayo A, Sánchez I, Melero C. Guía práctica de radiología del tórax. Madrid: Ed. Adalia farma;2005.

Weaver B, Lyon M, Blaivas M. Confirmation of endotracheal tube placement after intubation using the ultrasound sliding lung sign. *Acad Emerg Med* 2006; 13:239-244.

Diacon A, Theron J, Bolliger C. Transthoracic ultrasound for the pulmonologist. *Curr Opin Pulm Med* 2005; 11:307-312.

CAPITULO VII: ANEXOS.**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

EFICACIA DE LA ECOGRAFÍA DE TORAX EN COMPARACION CON LA
RADIOGRAFIA DE TORAX Y EL DIAGNOSTICO FINAL EN LA INSUFICIENCIA
RESPIRATORIA DE PACIENTE CRÍTICO EN LA ALTURA, HOSPITAL III ES SALUD
JULIACA 2019

Nombre:..... H.C:.....

Patrones ecográficos

Borramiento de ángulos costo-frénico ()

Infiltrado intersticial ()

Consolidados ()

Bandas atelectásicas ()

Infiltrado alveolar ()

Normal ()

Otro.....

Patrones radiológicos

Borramiento de ángulos costo-frénico ()

Infiltrado intersticial ()

Consolidados ()

Bandas atelectásicas ()

Infiltrado alveolar ()

Normal ()

Otro.....

Indicación de ecografía

Neumonía ()

Derrame pleural ()

Dificultad respiratoria ()

Masas pulmonares ()

Malformación pulmonar ()

Otro.....

Indicación de radiografía

Neumonía ()

Derrame pleural ()

Dificultad respiratoria ()

Masas pulmonares ()

Malformación pulmonar ()

Otro.....

Diagnostico final

Neumonía ()

Derrame pleural ()

Dificultad respiratoria ()

Masas pulmonares ()

Malformación pulmonar ()

Otro.....

Edad..... Años

Sexo

Masculino ()

Femenino ()