



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME
PLEURAL

GALARZA VILLALTA WALTER FERNANDO
MÉDICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE
DERRAME PLEURAL

GALARZA VILLALTA WALTER FERNANDO
MÉDICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL

GALARZA VILLALTA WALTER FERNANDO
MÉDICO

AGUIRRE FERNANDEZ ROBERTO EDUARDO

MACHALA, 26 DE OCTUBRE DE 2022

MACHALA
26 de octubre de 2022

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL

por WALTER FERNANDO GALARZA VILLALTA

Fecha de entrega: 14-oct-2022 11:35a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1925369581

Nombre del archivo: WALTER_GALARZA_TURNITIN.docx (111.94K)

Total de palabras: 4903

Total de caracteres: 27222

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, GALARZA VILLALTA WALTER FERNANDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 26 de octubre de 2022

GALARZA VILLALTA WALTER FERNANDO
0704533330

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS EN EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL.

RESUMEN.

Introducción: El derrame pleural se define como la presencia de líquido en el espacio pleural que sobrepasa las capacidades fisiológicas del mismo. En el espacio pleural se alberga de 10 a 15 ml de líquido pleural en cada hemitórax en condiciones fisiológicas, si se sobrepasa esta condición se considera patológico.

Objetivo: Identificar los criterios imagenológicos presentes en el derrame pleural a través de la revisión bibliográfica en los últimos 5 años en la base de datos: Pubmed, LILACS, y sistemas de información de datos en salud en el Ecuador, que permita al personal médico contar con una herramienta de apoyo para el diagnóstico por imágenes en esta entidad nosológica.

Materiales y métodos: Previa búsqueda de artículos en base de datos científicos de medicina basada en evidencia con el título “Derrame pleural, estudios de imagen” se procedió a una selección de artículos que se encuentren en el cuartil 1 y 2 de Scimago Journal Rank, de los últimos 5 años en curso.

Conclusión: Existen diversos estudios imagenológicos para el diagnóstico del derrame pleural, y aunque la tomografía es el estándar o patrón de oro, la misma es un método de alto costo y difícil acceso, por lo cual en nuestro medio la radiografía de tórax junto con la ecografía son los métodos más utilizados para el diagnóstico por imagen del derrame pleural, obteniéndose buenos resultados, debido a que dichos estudios son de fácil acceso y bajo costo económico.

Palabras claves:

Radiología, Diagnóstico por imágenes, Derrame pleural, Neumonía

IMAGING CRITERIA IN THE DIAGNOSIS OF PLEURAL EFFUSION.

ABSTRACT.

Introduction: Pleural effusion is defined as the presence of fluid in the pleural space that exceeds the physiological capacities of the pleural space. In the pleural space there is 10 to 15ml of pleural fluid in each hemithorax under physiological conditions, if this condition is exceeded it is considered pathological.

Objective: To identify the imaging criteria present in pleural effusion through literature review in the last 5 years in the database: Pubmed, LILACS, and health data information systems in Ecuador, allowing medical personnel to have a support tool for diagnostic imaging in this nosological entity.

Materials and methods: After searching for articles in scientific databases of evidence-based medicine with the title "Pleural effusion, imaging studies", we proceeded to a selection of articles in quartile 1 and 2 of Scimago Journal Rank, of the last 5 years in progress.

Conclusion: There are several imaging studies for the diagnosis of pleural effusion, and although tomography is the standard or gold standard, it is a method of high cost and difficult access, so in our environment chest radiography along with ultrasound are the most commonly used methods for diagnostic imaging of pleural effusion, obtaining good results, because these studies are easily accessible and low cost.

Key words:

Radiology, Diagnostic imaging, Pleural effusion, Pneumonia

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	6
DESARROLLO.	9
ANATOMÍA PLEURAL.	10
FISIOLOGÍA PLEURAL.	11
DERRAME PLEURAL.	13
Fisiopatología.	13
Etiología.	14
Criterios de Light.	15
Orientación diagnóstica.	17
CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL.	18
RADIOGRAFÍA DE TÓRAX CONVENCIONALES (RX).	18
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC).	25
ULTRASONIDO (US).	27
RESONANCIA MAGNÉTICO NUCLEAR (RMN).	31
TOMOGRAFÍA DE EMISIÓN DE POSITRONES (TEP).	32
USO COMBINADO DE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES Y TOMOGRAFÍA (TEP/TC).	33
USO COMBINADO DE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES Y RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (TEP/RMN).	34
CONCLUSIONES.	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	37

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla. 1: Etiología del derrame pleural: trasudado y exudado.	14
Tabla 2: Orientación físico – químicas del líquido pleural y su etiología en derrame pleural.	16
Tabla 3: Orientación diagnóstica del derrame pleural.	17

ÍNDICE DE FIGURAS.

Fig. 1: Línea o Curva de Damoiseu.	19
Fig. 2: Signo del menisco.	20
Fig. 3: Signo de la silueta.	20
Fig. 4: A) muestra el embotamiento del surco costofrénico derecho (flecha) en una radiografía de tórax en bipedestación debido a la presencia de un derrame pleural. B) muestra una radiografía en decúbito lateral derecho del mismo paciente y revela capas de derrame pleural (punta de flecha).	21
Fig. 5: A) Radiografía de tórax posteroanterior que muestra un derrame pleural derecho. B) Radiografía de tórax posteroanterior pospleurodesis química que muestra la resolución del derrame pleural.	22
Fig. 6: Derrame subpulmonar derecho. A) Rx PA de tórax, se aprecia desplazamiento lateral de la cúpula diafragmática (flecha). B) Rx Lateral que muestra borramiento del seno.	23
Fig. 7: A) Posición de pancoast (decúbito lateral). B) Derrame pleural derecho en posición de pancoast, borramiento del seno costodiafragmático.	24
Fig. 8: Derrame pleural en posición decúbito.	25
Fig. 9: Derrame pleural en tomografía. A) vista coronal. B) Derrame pleural loculado.	26

Fig. 10: Ecografía de la pared torácica en la que se observa la pleural parietal (PP) y visceral (VP), así como el derrame pleural anecoico (DP), entre ambas. A la derecha, imagen esquemática. 28

Fig. 11: Derrame pleural homogéneamente ecogénico (DP). 29

Fig. 12: Ventana pulmonar – A: Se identifican los pulsos pulmonares (flechas blancas) por debajo de la línea pleural (flecha amarilla punteada). B: Signo de la “playa u orilla de mar”: Se identifica la línea pleural (flecha blanca punteada), el signo de las “olas” o mar por encima (flecha azul) y signo de la “arena” por debajo (corchete azul). C: Signo de la “estratósfera” o “código de barras” (corchete azul) donde se evidencia alteración de signo de la playa, tornándose el patrón granular en lineal. D: Signo de la “estratósfera” o “código de barras” (corchete blanco) entre los puntos pulmonares (flechas azules), donde se identifica alteración del signo de la “playa” tornándose el patrón granular en lineal. 30

Fig. 13: Derrame pleural unilateral izquierdo en RMN. 31

Fig. 14: Derrame pleural unilateral izquierdo en TEP. 33

LISTA DE ABREVIATURAS.

DP: Derrame pleural.

eFAST: evaluación enfocada con ecografía en traumatismo extendido.

FAST: evaluación enfocada con ecografía en traumatismo.

LDH: Deshidrogenasa láctica.

LILACS: Literatura latinoamericana y del caribe en ciencias de la salud.

RMN: Resonancia magnética nuclear.

RX: Rayos X.

TC: Tomografía computarizada.

TEP: Tomografía por emisión de positrones.

TEP/TC: Tomografía por emisión de positrones / Tomografía computarizada.

TEP/RMN: Tomografía por emisión de positrones / Resonancia magnética nuclear.

UH: Unidades Hounsfield.

US: Ultrasonografía.

INTRODUCCIÓN.

El derrame pleural es definido como la presencia en la cavidad pleural de líquido el cual sobrepasa las capacidades fisiológicas de producción y absorción¹. En el cuerpo humano se alberga 10 a 15 ml de líquido pleural en condiciones fisiológicas en cada hemitórax, el mismo que tiene una producción y absorción a una velocidad de 0,2 a 0,5 ml/kg/hora².

Se evidencian derrame pleurales exudativos y trasudativos, debido a su etiología múltiple: mecánica, infecciosa, maligna y demás; cada tipo tiene sus condiciones clínicas en relación al paciente y se puede obtener una ayuda diagnóstica por medio del análisis del líquido pleural, por medio de los criterios light³.

En la práctica clínica el derrame pleural es una entidad nosológica frecuente, la prevalencia estimada a nivel mundial por cada 100.000 habitantes es de 400 casos, con mayor afectación en países industrializados⁴. La mortalidad de esta entidad nosológica bordea del 20 – 30%, con un mayor índice si es de etiología infecciosa⁵.

En Norte América la prevalencia abarca cerca 1,5 millones de afectados anualmente en donde como etiología se destaca derrame paraneumónico, falla cardiaca congestiva, malignidad y embolia pulmonar⁶.

En Europa, tomando como referencia España, en el año 2019 se registraron 25.230 casos de derrame pleural lo que establece una prevalencia elevada en este país, debido a la tecnología adecuada para detectar a tiempo dicha patología⁷.

África como continente tiene una prevalencia del 30% aproximadamente, de derrame pleural en su población y más del 70% de los mismos son de causa infecciosa principalmente⁸.

En Ecuador la prevalencia ronda el 20%, respecto al derrame pleural, siendo la etiología infecciosa su principal causa, y el sexo masculino es el mayormente afectado 2:1, con unas edades promedio entre 50 a 70 años aproximadamente⁹.

A nivel local en la provincia de El Oro, y con mayor enfoque en la ciudad de Machala, en donde se realiza este trabajo, no se evidencia epidemiológica documentada de calidad, para establecer una prevalencia como tal, por lo tanto, es

una debilidad del sistema de salud en relación a la notificación de casos de esta patología.

La Sociedad Torácica Británica, recomienda la tomografía simple de tórax como el estudio de imagen de oro para el diagnóstico radiológico, del derrame pleural¹⁰. Sin embargo, debido al alto costo de dicho estudio de imagen, y a la falta de los equipos y personal capacitado para la realización del mismo, se opta a la radiografía de tórax y ecografía pulmonar como estudios de primer contacto en sospecha de dicha entidad nosológica, debido a su fácil acceso y bajo costo¹¹.

Los derrames pleurales se diagnostican más fácilmente con tomografía simple de tórax, sin embargo, el hecho de no contar de manera rutinaria con estos estudios, hacen que las radiografías de tórax convencionales, sean las más utilizadas, y muchas veces los derrames pleurales son de escasa cuantía, por lo que se hace necesario conocer todas las particularidades de los signos imagenológicos, que están presentes en el derrame pleural, para hacer un diagnóstico efectivo en estos pacientes.

El objetivo de este trabajo investigativo se basa en identificar los criterios imagenológicos presentes en el derrame pleural a través de la revisión bibliográfica en los últimos 5 años en la base de datos: Pubmed, LILACS, y sistemas de información de datos en salud en el Ecuador, que permita al personal médico contar con una herramienta de apoyo para el diagnóstico por imágenes en esta entidad nosológica.

No existe en el Ecuador, un estudio donde se resuma y se explique de manera adecuada, todas las características imagenológicas, que pudieran estar presentes en el derrame pleural, lo cual es de importancia para estudiantes y residentes que se enfrentan a este tipo de pacientes.

A expensas de una morbilidad relativamente anunciada a nivel mundial y local, se ha realizado el siguiente estudio de investigación científica de carácter descriptivo y analítico relacionado con los criterios imagenológicos que se evidencian en el derrame pleural, con la finalidad de brindar a los médicos de primer contacto con pacientes con esta entidad nosológica, una orientación sobre el diagnóstico por

imágenes de la misma y tener un pronóstico adecuado de los pacientes afectados, para reducir la morbimortalidad en esta entidad nosológica.

Para la realización de este estudio, se tomó diversa información científica en base a la biblioteca médica de los Estados Unidos, PUBMED, y por la red latinoamericana y del caribe, LILACS, en los últimos 5 años.

Para la realización de este estudio, se designó horas de tutorías, con un tutor, lo cual hace factible la realización de este estudio, teniendo en cuenta, que además existe internet gratuito en la Universidad Técnica de Machala, y están a disposición todos los recursos de dicha universidad.

Existen diversos estudios imagenológicos para la orientación diagnóstica del derrame pleural, y aunque la tomografía es el estándar de oro, según la Sociedad Torácica Británica, el mismo que es un método de alto costo y difícil acceso, por lo cual en nuestro medio la radiografía de tórax junto con la ecografía son los métodos más utilizados para el diagnóstico por imagen del derrame pleural de cabecera en el paciente, debido a que dichos estudios son de fácil acceso y bajo coste económico.

DESARROLLO.

ANATOMÍA PLEURAL.

Los pulmones son revestidos por una capa serosa conocida como pleural, la cual tiene como objetivo brindar movimiento a los pulmones y disminuir la fricción de los mismos con la caja torácica¹².

Está compuesta por una hoja parietal que recubre la cara interna de la caja torácica y una hoja visceral que recubre los pulmones como tal, y entre ambas hojas pleurales existe una cavidad pleural la cual es un espacio virtual, que se vuelve real al momento de ser patológico y albergar líquido que sobrepasa las condiciones fisiológicas de producción y absorción de líquido pleural¹³.

Existe una tercera hoja pleural, conocida como pleura Hiliar o pedicular, la cual se forma por un repliegue de las hojas pleurales formadas a nivel de los hilios pulmonares, en esta zona posee peculiaridades propias de estos repliegues¹⁴.

La cavidad pleural como tal es una cavidad virtual que alberga una cantidad reducida de líquido pleural entre la pleural visceral y parietal, en condiciones fisiológicas del organismo alberga aproximadamente 10ml de líquido pleural, y cuando existe un proceso patológico la cavidad pasa a ser real y albergar mayor volumen de líquido, y se establece: derrame pleural, hidrotórax, hemotórax, quilotórax¹⁵.

Dentro de la topografía pleural, se comprende:

Límites: la región cervical de la pleura comprende el límite superior, y el límite inferior se encuentra delimitado por el borde inferior del pulmón¹⁶.

Bordes: son levemente diferentes entre la derecha e izquierda, el borde interno está en relación en la región retroesternal, y el borde externo en relación a la pared torácica¹⁷.

Caras: la pleura costal, la misma que se encuentra sobre el esternón, músculos transversos del tórax y vasos torácicos internos; Pleura diafragmática tapiza ambos

lados del mediastino y el músculo del diafragma; Pleura mediastínica, la cual recubre los órganos del mediastino; Pleura cervical relacionada con los vasos subclavios y ramos inferiores del plexo cervical, forma la cúpula pleural¹⁸.

Cisuras: La cisura menor se evidencia más rápidamente en los estudios de imagen, y se visualiza en el cuarto espacio intercostal a la derecha; La cisura mayor localizada en hemitórax izquierdo, y no se visualiza con facilidad en los estudios de imagen¹⁹.

Senos: seno costodiafragmático es el ángulo de unión entre la pleura costal y diafragmática; seno costomediastínico unión entre la pleura costal y mediastínica; seno frenomediastínico es la unión entre la pleura diafragmática y mediastínica²⁰.

La vascularización y nutrición de las pleuras se produce:

Pleura parietal: por medio de arterias intercostales, arterias mediastinales y arterias frénicas se dispone una red densa de ramas arteriales²¹.

Pleura visceral: vascularización a través de arterias bronquiales y a nivel de la pleura hilar se recogen ramas del ligamento triangular y arterias bronquiales de superficie pulmonar²².

En relación a la inervación, por medio de diferentes ramas de nervios intercostales se inerva la pleura costal y periferia de la pleura diafragmática; y por medio de ramas de nervios frénicos, se inerva la pleura mediastinal y parte central de la pleura diafragmática²³.

FISIOLOGÍA PLEURAL.

La pleura es una membrana serosa que recubre al pulmón y diafragma con la función de brindar apoyo con el movimiento de los pulmones dentro de la caja torácica²⁴.

El espacio pleural, es una cavidad virtual en la cual se produce líquido fisiológicamente de 0,2 a 0,5 ml/kg/hora y una absorción a la misma velocidad, la

cual mejora el movimiento pulmonar, y cuando se supera esta capacidad fisiológica se produce la acumulación de líquido volviendo una condición patológica²⁵.

Existe un mecanismo compensador entre la producción y absorción del líquido pleural para mantener una cantidad de líquido adecuado para el movimiento de los pulmones, este líquido pleural se forma en los estomas de la pleura parietal que posterior se drenan hacia los vasos linfáticos torácicos²⁶.

El movimiento respiratorio de los pulmones, produce fuerzas elásticas y mecánicas en la cavidad torácica, y este al ser un espacio cerrado, se va a expresar una presión negativa con la finalidad de permitir una expansión pulmonar de forma adecuada; en condiciones normales al comienzo de la inspiración es -5 cmH₂O para mantener la expansión pulmonar, y al final de la inspiración es - 7,5 cmH₂O²⁷.

Una alteración en el mecanismo compensador entre la producción y absorción de líquido pleural, por encima de los niveles fisiológicos se produce sintomatología clínica debido al derrame pleural²⁸.

Los principales componentes del líquido pleural son²⁹:

- Células/mm³: 1.500 – 4500.
- Volumen: 0.2 - 0.5 ml/kg
- Células mesoteliales: 2-8%.
- Monocitos: 35-70%.
- Linfocitos: 25-30%.
- Granulocitos: 8 %.
- Proteínas: 1-2 g/dl.
- Albúmina: 40-65%.
- Glucosa= plasma.
- LDH: <45% plasma.

DERRAME PLEURAL.

El derrame pleural (DP) es un desequilibrio entre la producción y/o absorción del líquido pleural, sobrepasando las capacidades fisiológicas de los mismos, provocando un exceso de líquido en la cavidad pleural¹.

Fisiopatología.

El derrame pleural se expresa por diversos mecanismos fisiopatológicos, ocho en general³⁰:

1. Aumento de la presión hidrostática a nivel de los capilares pulmonares, se puede dar a expensas de una insuficiencia cardiaca.

2. Reducción de la presión oncótica o coloidosmotica en los capilares, se puede expresar secundariamente a hipoproteinemia debido a: hepatopatías crónicas, síndrome nefrótico, desnutrición.

3. Incremento de la presión negativa del espacio pleural, en casos de atelectasia pulmonar.

4. Incremento de la permeabilidad capilar a nivel pleural, por una entidad nosológica propia: neoplásica, inmunológica o infecciosa.

5. Bloqueo de ganglio linfáticos, lo que provoca alteración en el flujo del drenaje linfático.

6. Trasudado desde cavidad pleural, por paso de líquido en gradiente.

7. Aumento de la permeabilidad de la circulación microvascular debido a mediadores inflamatorios.

8. Separación de las hojas pleurales.

Etiología.

Los derrames pleurales se clasifican principalmente en dos grandes grupos: trasudado y exudado³¹.

Los trasudados se expresan de forma bilateral y principalmente a una disminución de la presión oncótica, aumento de la presión hidrostática o daño de los linfáticos encargados del drenaje del líquido pleural³².

Los exudados se expresan de forma unilateral y a expensas de un aumento de la permeabilidad vascular y mesotelial producto de procesos infecciosos o inflamatorios³³.

ETIOLOGÍA DEL DERRAME PLEURAL	
TRASUDADOS	EXUDADOS
<ul style="list-style-type: none">· Insuficiencia cardíaca 80%.	<ul style="list-style-type: none">· Infecciosas (tuberculosis, infecciones por parásitos y hongos).
<ul style="list-style-type: none">· Disminución de proteínas en consecuencia de un síndrome nefrótico.	<ul style="list-style-type: none">· Procesos neoplásicos
<ul style="list-style-type: none">· Aumento de la presión venosa a nivel del pulmón.	<ul style="list-style-type: none">· Procesos paraneumónicos (neumonía).
<ul style="list-style-type: none">· Cirrosis hepática.	<ul style="list-style-type: none">· Embolias pulmonares.

	· Enfermedades autoinmunes (lupus eritematoso sistémico, vasculitis o una esclerodermia).
	· Derrame pleural postquirúrgico.
	· Iatrogenia.
	· Medicamentos (nitrofurantoína, ciclofosfamida).
	· Infecciosas (tuberculosis, infecciones por parásitos y hongos).

Tabla. 1: Etiología del derrame pleural: trasudado y exudado.

Tomado de: Jany B, Welte T. *Pleural Effusion in Adults-Etiology, Diagnosis, and Treatment. Deutsches Arzteblatt international [homepage on the Internet] 2019;116(21):377–386. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31315808>*

Criterios de Light.

Es una herramienta con la cual, por medio del análisis del líquido pleural, permite interpretar, diagnosticar y diferenciar entre un trasudado y exudado³⁴.

Se considera derrame pleural exudativo cuando se cumplen los siguientes criterios³⁵:

- Relación proteínas líquido pleural/proteínas séricas >0.5.

- Relación deshidrogenasa láctica del líquido pleural/deshidrogenasa láctica sérica > 0.6.
- LDH en líquido pleural >2/3 del límite superior normal en suero.

Cuando no se cumplen los criterios antes mencionados, se considera derrame pleural trasudativo³⁶.

	CRITERIO TRASUDADO	EXUDADO
<i>Apariencia</i>	Transparente	Turbia
<i>Recuento celular</i>	Menos de 1000	Más de 1000
<i>Tipos de células</i>	Mononuclear	Polimorfonuclear
<i>LDH</i>	Menos de 200 UI	Más de 200 UI
<i>Relación LDH pleu/plas</i>	Menos de 0.6	Más de 0.6
<i>Proteínas</i>	Menos de 3 gramos	Más de 3 gramos
<i>Relación prot. Pleu/plas</i>	Menos de 0.5	Más de 0.5
<i>Glucosa</i>	Baja	Normal

Tabla 2: Orientación físico – químicas del líquido pleural y su etiología en derrame pleural.

Tomado de: Shkolnik B, Judson MA, Austin A, et al. Diagnostic Accuracy of Thoracic Ultrasonography to Differentiate Transudative From Exudative Pleural Effusion. *Chest* [homepage on the Internet] 2020;158(2):692–697. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32194059>

Orientación diagnóstica.

CRITERIO	ORIENTACIÓN.
SOSPECHA CLÍNICA.	<ul style="list-style-type: none"> Disnea Dolor pleurítico ipsilateral Taquipnea Disminución o soplo pulmonar Vibraciones vocales Matidez
ESTUDIO DE IMAGEN.	<ul style="list-style-type: none"> Radiografía de tórax Ecografía Tomografía axial computarizada Resonancia magnética Tomografía por emisión de positrones.
INTERVENCIONISMO.	<ul style="list-style-type: none"> Toracocentesis
LÍQUIDO PLEURAL.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis del líquido pleural.

Tabla 3: Orientación diagnóstica del derrame pleural.

Tomado de: Ferreiro L, Suárez-Antelo J, Álvarez-Dobaño JM, Toubes ME, Riveiro V, Valdés L. Malignant Pleural Effusion: Diagnosis and Management. *Canadian respiratory journal [homepage on the Internet]* 2020;2020:2950751. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33273991>

CRITERIOS IMAGENOLÓGICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DERRAME PLEURAL.

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX CONVENCIONALES (RX).

En la radiografía de tórax convencional, en posición anteroposterior; el borramiento del seno costofrénico lateral es el principal hallazgo radiológico del derrame pleural, y en posición lateral el borramiento del seno costofrénico posterior³⁷. La radiografía de tórax tiene una sensibilidad del 69% y una especificidad del 85% en relación a la identificación del derrame pleural³⁸.

El signo del menisco, uno de los principales hallazgos radiológicos en el derrame pleural, en donde se muestra un borde delimitado entre el pulmón y espacio pleural, cóncavo hacia arriba³⁹.

A nivel subpulmonar, es decir en los lóbulos inferiores y diafragma, son la primera ubicación en donde se acumula el líquido del derrame pleural, debido a la gravedad⁴⁰. Fisiológicamente en el espacio subpulmonar alberga hasta 75ml de líquido, si se sobrepasa esta cantidad se considera patológico⁴¹.

Para obliterar o sobrepasar la capacidad del surco costofrénico posterior se necesita al menos 75ml y para obliterar el surco costofrénico lateral se necesita al menos 175ml; esto es evidenciado en radiografía de tórax de vista anterior o lateral en bipedestación⁴².

Cuando se supera el volumen de 500ml en derrame pleural, en la radiografía de tórax en bipedestación se oscurecerá el contorno diafragmático, y si se supera el

volumen de 1000ml, el derrame pleural alcanzará el nivel de cuarta costilla anterior⁴³.

El derrame pleural masivo, se puede evidenciar los siguientes signos radiológicos: desviación contralateral de la tráquea, opacidad de hemitórax afecto, aumento del hemitórax afecto, ausencia de broncograma aéreo, y separación de los espacios intercostales en el hemitórax contralateral².

Volúmenes de derrame pleural tan pequeños como 5ml, se pueden evidenciar mediante radiografías de tórax en decúbito lateral o posición de pancoast⁴⁴.

Los criterios imagenológicos en la radiografía de tórax más frecuentes son:

- La presencia de la línea o curva de Ellis Damoiseu, curva que se dirige hacia el vértice pulmonar, se evidencia una opacidad de borde cóncavo⁴⁵.

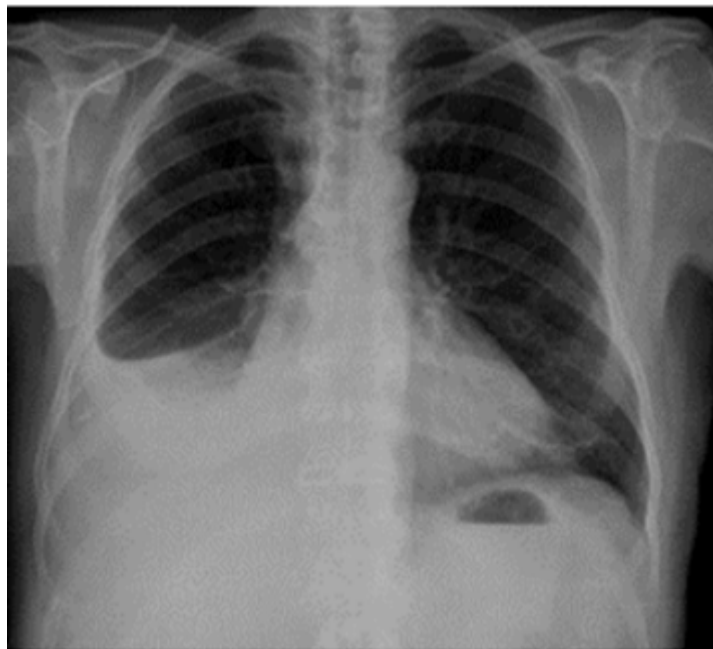


Fig. 1: Línea o Curva de Damoiseu.

Tomado de: Ahn JS, Ebrahimian S, McDermott S, et al. Association of Artificial Intelligence-Aided Chest Radiograph Interpretation With Reader Performance and Efficiency. *JAMA network open* [homepage on the Internet] 2022;5(8):e2229289. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36044215>

- Signo del menisco: ubicado entre el pulmón y el espacio pleural, se evidencia una opacidad bien delimitada cóncava hacia arriba⁴⁶.

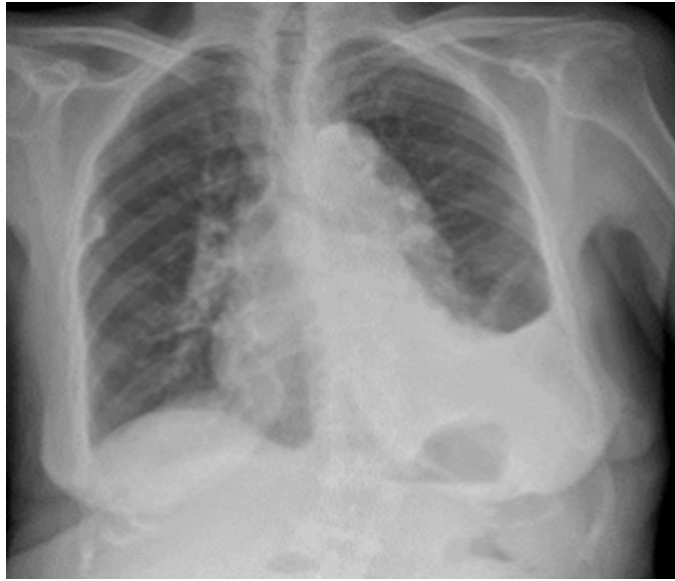


Fig. 2: Signo del menisco.

Tomado de: Ahn JS, Ebrahimian S, McDermott S, et al. Association of Artificial Intelligence-Aided Chest Radiograph Interpretation With Reader Performance and Efficiency. *JAMA network open* [homepage on the Internet] 2022;5(8):e2229289. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36044215>

- Signo de la silueta: Opacidad pulmonar que borra el contorno cardíaco o de los ángulos costodiafragmáticos⁴⁷.



Fig. 3: Signo de la silueta.

Tomado de: Ahn JS, Ebrahimian S, McDermott S, et al. Association of Artificial Intelligence-Aided Chest Radiograph Interpretation With Reader Performance and Efficiency. *JAMA network open* [homepage on the Internet] 2022;5(8):e2229289. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36044215>

Radiografía de tórax anteroposterior: Se pueden evidenciar diferentes signos imagenológicos: curva de Damoiseau, signo del menisco lateral, signo de la silueta⁴⁸.

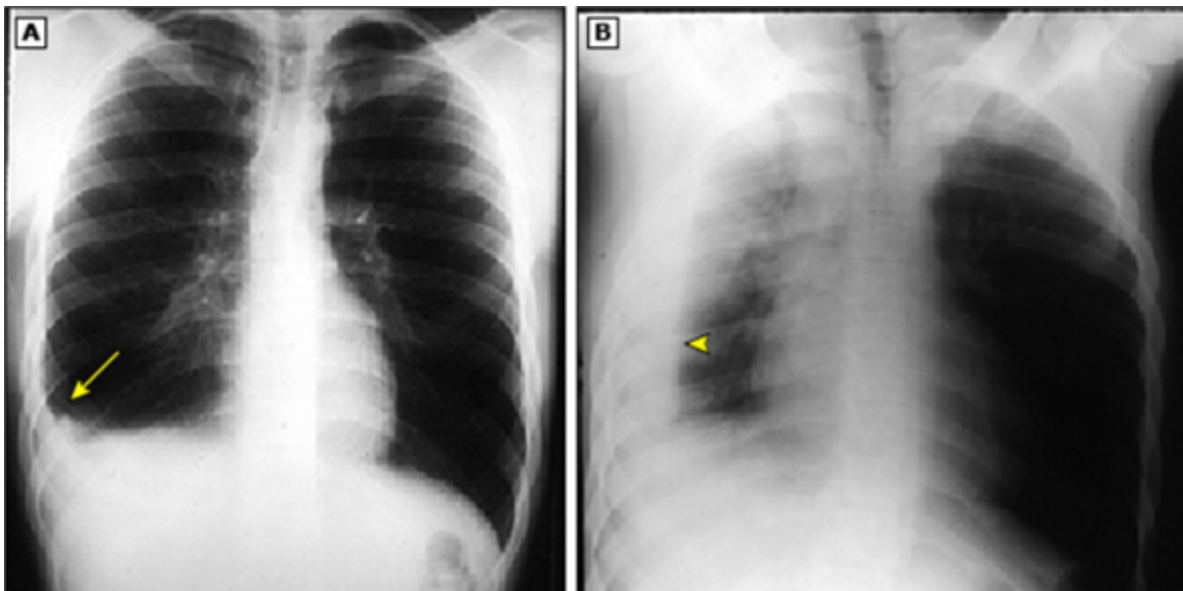


Fig. 4: A) muestra el embotamiento del surco costofrénico derecho (flecha) en una radiografía de tórax en bipedestación debido a la presencia de un derrame pleural. B) muestra una radiografía en decúbito lateral derecho del mismo paciente y revela capas de derrame pleural (punta de flecha).

Tomado de: Raptis CA, McWilliams SR, Ratkowski KL, Broncano J, Green DB, Bhalla S. Mediastinal and Pleural MR Imaging: Practical Approach for Daily Practice. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* [homepage on the Internet] 2018;38(1):37–55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29320326>

Radiografía de tórax posteroanterior: el hallazgo imagenológico más frecuente que se evidencia es el borramiento del ángulo costofrénico; cuando la radioopacidad supera el cuarto espacio intercostal del hemitórax afecto se evidencia un derrame pleural de moderada cantidad de volumen, y de gran volumen si se sobrepasa el cuarto espacio intercostal⁴⁹.

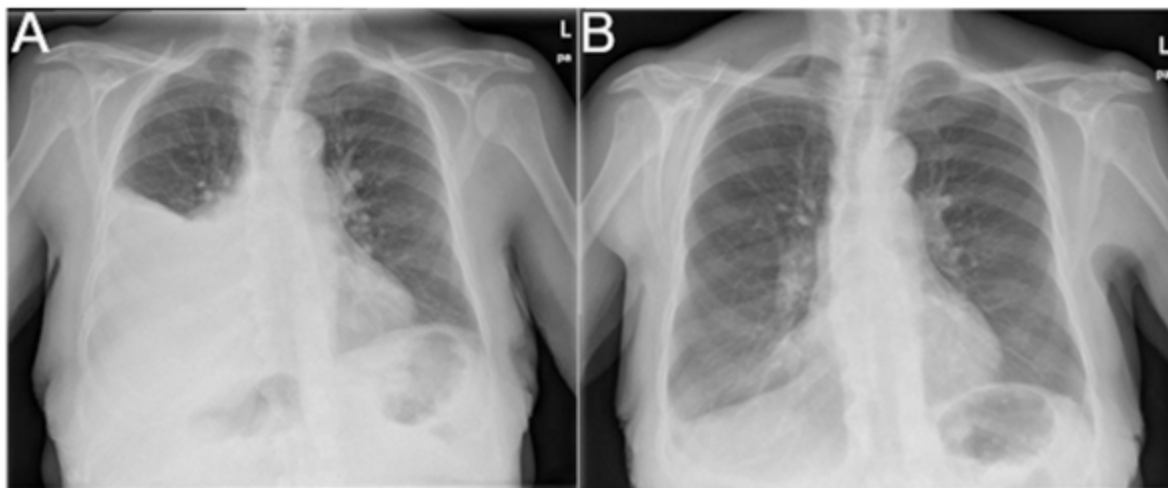


Fig. 5: A) Radiografía de tórax posteroanterior que muestra un derrame pleural derecho. B) Radiografía de tórax posteroanterior pospleurodesis química que muestra la resolución del derrame pleural.

Tomado de: Santamarina MG, Beddings I, Lermenda Holmgren G V., Opazo Sanchez H, Volpacchio MM. Multidetector CT for Evaluation of the Extrapleural Space. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet]* 2017;37(5):1352–1370. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28777699>

Radiografía de tórax lateral: Es una posición radiografía que se utiliza en la práctica clínica, en compañía con las posiciones anteroposterior y posteroanterior; en relación al derrame pleural se evidencia el borramiento del ángulo costofrénico debido a la interposición del líquido acumulado en la zona más declive⁵⁰.

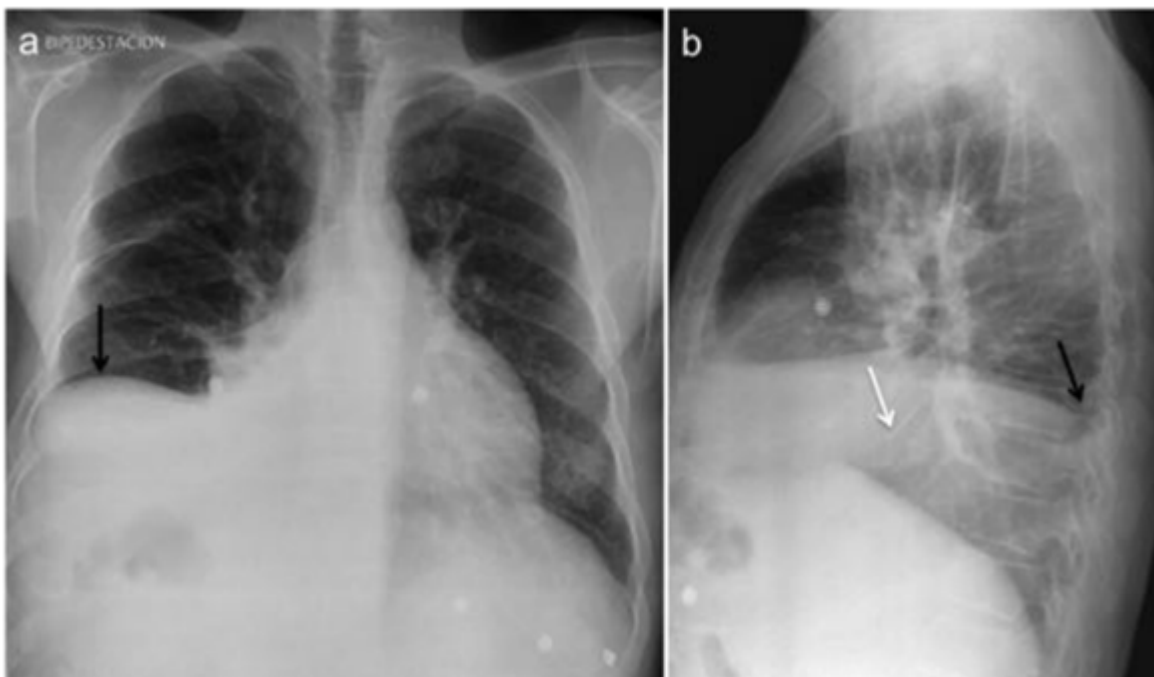


Fig. 6: Derrame subpulmonar derecho. A) Rx PA de tórax, se aprecia desplazamiento lateral de la cúpula diafragmática (flecha). B) Rx Lateral que muestra borramiento del seno.

Tomado de: Ferreiro L, Toubes ME, San José ME, Suárez-Antelo J, Golpe A, Valdés L. *Advances in pleural effusion diagnostics. Expert Review of Respiratory Medicine [homepage on the Internet] 2020;14(1):51–66. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1684266>*

Radiografía de tórax vista Pancoast: En este tipo de radiografía se utiliza cuando el paciente no puede colocarse de pie diverso a diferentes condiciones clínicas del mismo, por lo cual se realiza una radiografía decúbito lateral a filo de cama⁵¹. La detección del derrame pleural puede visualizarse desde los 5 – 10 ml de colección⁵².

Se evidencia una línea radioopaca paralela a la caja torácica, evidenciando el derrame pleural en el hemitórax afecto⁵³. Gracias a los cambios de posición del paciente, y la gravedad, el líquido pleural se dirige hacia la zona más declive de la posición, sin embargo, en derrame pleurales tabicados no suelen estar afectados por los cambios de posición del paciente⁵⁴.

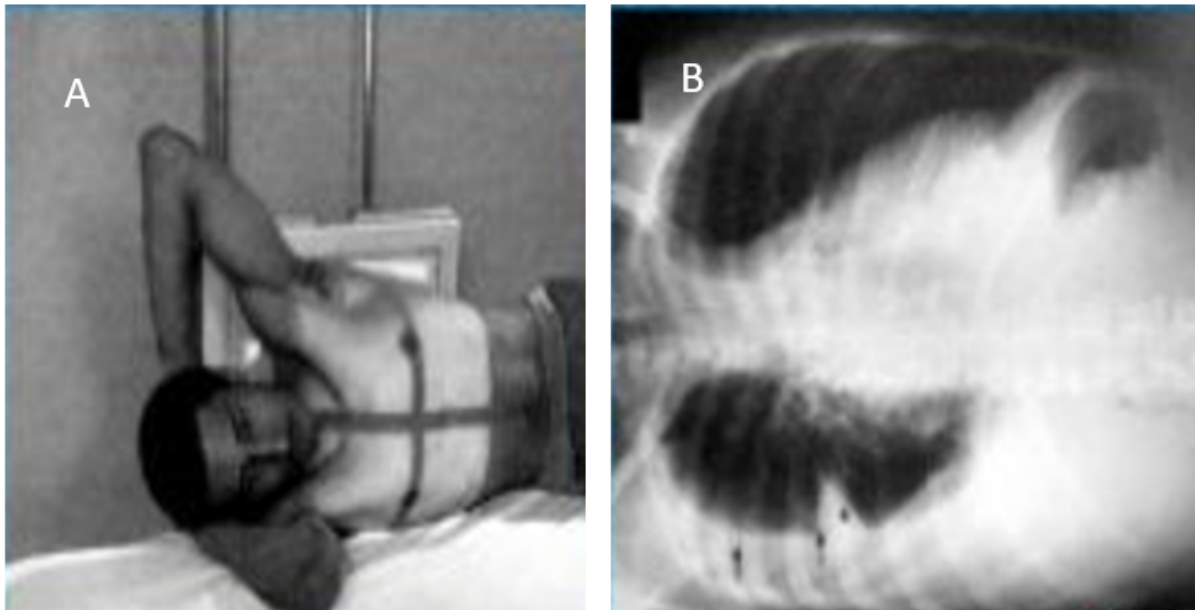


Fig. 7: A) Posición de pancoast (decúbito lateral). B) Derrame pleural derecho en posición de pancoast, borramiento del seno costodiafrágico.

Tomado de: Huang T, Yang R, Shen L, et al. Deep transfer learning to quantify pleural effusion severity in chest X-rays. *BMC medical imaging* [homepage on the Internet] 2022;22(1):100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35624426>

Radiografía de tórax decúbito: Debido a la presencia de líquido pleural a nivel mediastínico por la posición adoptada del paciente, se evidencia un incremento del grosor de la cisura menor e incremento del grosor de líneas paravertebrales⁵⁵. El signo del menisco no se evidencia, debido a que el líquido cae a la parte más declive del hemitórax⁵⁶. Así mismo tanto en el vértice pulmonar como en los senos costofrénicos va a presenciarse una radioopacidad⁵⁷.



Fig. 8: Derrame pleural en posición decúbito.

Tomado de: Rea G, Sperandeo M, Lieto R, et al. Chest Imaging in the Diagnosis and Management of Pulmonary Tuberculosis: The Complementary Role of Thoracic Ultrasound. *Frontiers in Medicine* [homepage on the Internet] 2021;8(December):1–9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.753821/full>

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC).

Para el diagnóstico de derrame pleural (DP) de orientación imagenológica, la Sociedad Torácica Británica sostiene que el estándar de oro es la tomografía axial computarizada (TC), ya que su utilidad se basa en establecer la localización y volumen del DP⁵⁸. Además, permite identificar otras condiciones sobreañadidas al derrame pleural, como son: masas pulmonares, engrosamientos pleurales, empiemas, entre otras⁵⁹. Tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 99%⁴.

En la TC, la mayoría de los derrames pleurales presentan densidades similares al agua, entre 0 a 50 unidades Hounsfield (UH)⁶⁰. Un criterio importante de la TC, es orientar si el DP es exudado o trasudado; en el exudado se suele evidenciar un

líquido de alta densidad y engrosamiento pleural, y los trasudados no muestran dichas características imagenológicas⁶¹.

En derrames pleurales de gran volumen es útil para identificar la extensión parenquimatosa como son necrosis, formación de abscesos u otros⁶¹. En pacientes que necesitan intervención quirúrgica, es importante la TC de tórax con la finalidad de identificar la anatomía y parénquima pulmonar, así como la ubicación y volumen del derrame pleural⁶².

La TC detecta desde pequeños volúmenes del DP, es decir desde 5 – 10ml o incluso menos dependiendo del algoritmo de diagnóstico utilizado y la calidad del tomógrafo utilizado, permite visualizar lesiones tanto parenquimatosas y extrapulmonares, orientando hacia las posibles etiologías del derrame pleural de causa incierta; y si el DP se encuentra loculado o libre⁶³.

En la tomografía axial computarizada de pulmón, aunque no existan patrones específicos, se evidencia en presencia de derrames pleurales imágenes hiperdensas con UH entre 0 a 50, debido a la acumulación líquido en el espacio, y en dependencia del tipo de líquido coleccionado será mayor o menos las unidades Hounsfield, así mismo se evidenciará engrosamiento pleural homogéneo⁶⁰.

Es importante, así como la TC simple, el uso de contraste intravenoso, ya que permite hacer un diagnóstico diferencial de los derrames pleurales, según las diferentes anomalías pleurales que se puedan evidenciar con la TC contrastada⁶⁴.

El uso de tomografía contrastada permite orientar el diagnóstico a los derrames pleurales exudativos, debido a que estos captan mayor cantidad de contraste, debido al proceso inflamatorio de base que estos tienen; así mismo permite visualizar con detalle el engrosamiento pleural, que es otra característica de los exudados, además, permite captar masas que invaden pleura y pulmón lo que orienta etiología de carácter oncológico².

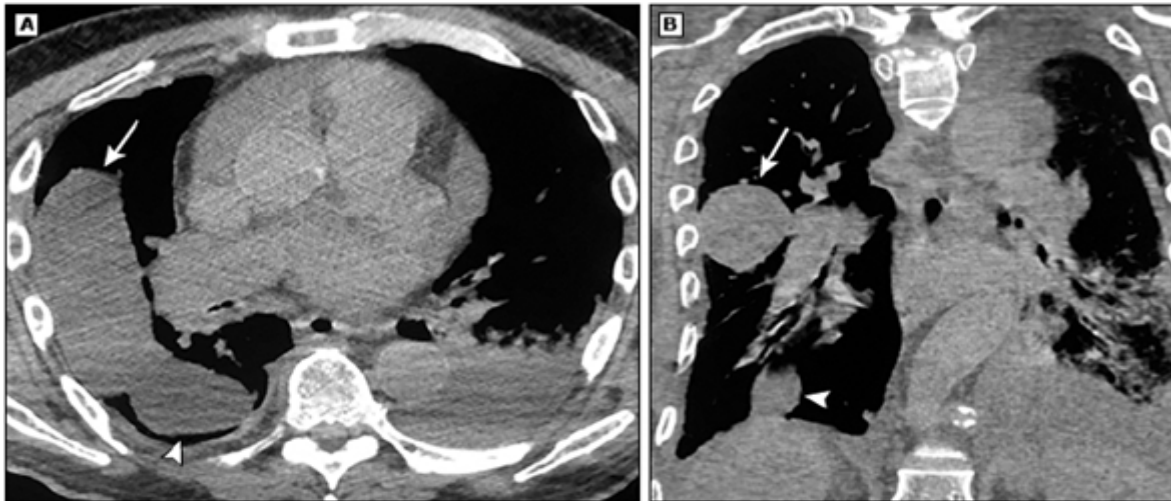


Fig. 9: Derrame pleural en tomografía. A) vista coronal. B) Derrame pleural loculado.

Tomado de: Sexauer R, Yang S, Weikert T, et al. Automated Detection, Segmentation, and Classification of Pleural Effusion From Computed Tomography Scans Using Machine Learning. *Investigative radiology [homepage on the Internet]* 2022;57(8):552–559. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35797580>

ULTRASONIDO (US).

El ultrasonido en el diagnóstico de derrame pleural tiene una sensibilidad del 94% y una especificidad del 98%; permite identificar volúmenes pequeños desde 5 a 50ml dependiendo de la técnica que se utiliza y de la experticia del operador, debido a que es un estudio de imagen operador dependiente³.

Permite identificar engrosamiento pleural, elevación subdiafragmática, masas y septos, y sobre todo diferenciar cuando es o no un derrame pleural; y si este se encuentra loculado o no³.

Ayuda a identificar la presencia de líquido, cuantificar el volumen, delimitar la colección, identificar la presencia de fibrina y septos y permite la orientación apropiada para la punción pleural en una toracocentesis; no emite radiaciones ionizantes⁶⁵.

Se ha descrito en el derrame pleural; cuatro patrones ecográficos⁶⁶:

- Anecoico, sin contenido de ecos en su interior.
- Homogéneamente ecogénico.
- Complejo septado donde se observan tabiques de fibrina como líneas hiperecoicas fijas o flotando en el espacio pleural.
- Complejo no septado, que combina áreas ecogénicas con otras hipoecoicas.

Debido a que es un método rápido, sencillo, accesible, económico, no invasivo y de aplicación a pie de cama tanto en el ámbito intra y extrahospitalario, la ultrasonografía cada vez tiene mayor aceptación en la práctica clínica diaria para detectar y cuantificar el volumen en el derrame pleural⁶⁷.

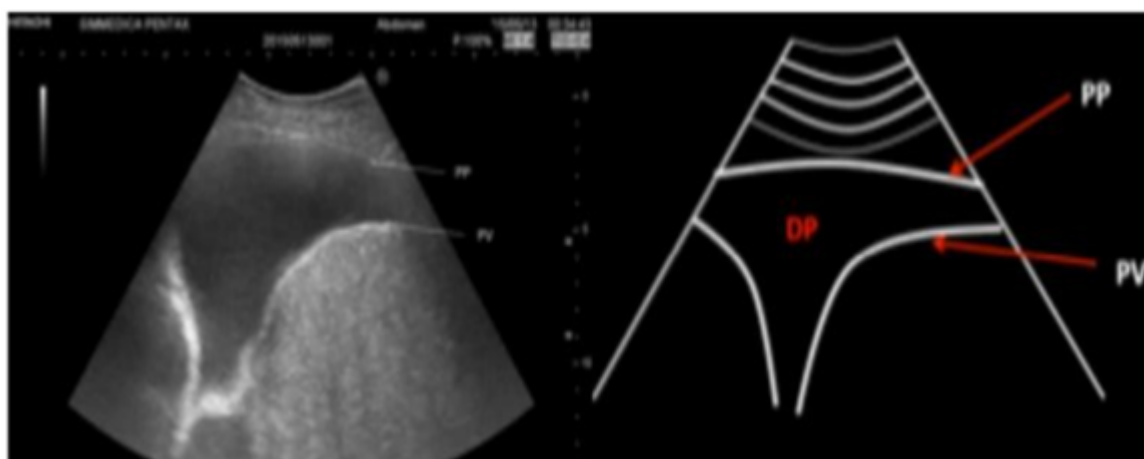


Fig. 10: Ecografía de la pared torácica en la que se observa la pleural parietal (PP) y visceral (VP), así como el derrame pleural anecoico (DP), entre ambas. A la derecha, imagen esquemática.

Tomado de: Bekgoz B, Kilicaslan I, Bildik F, et al. BLUE protocol ultrasonography in Emergency Department patients presenting with acute dyspnea. *The American journal of emergency medicine* [homepage on the Internet] 2019;37(11):2020–2027. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30819579>

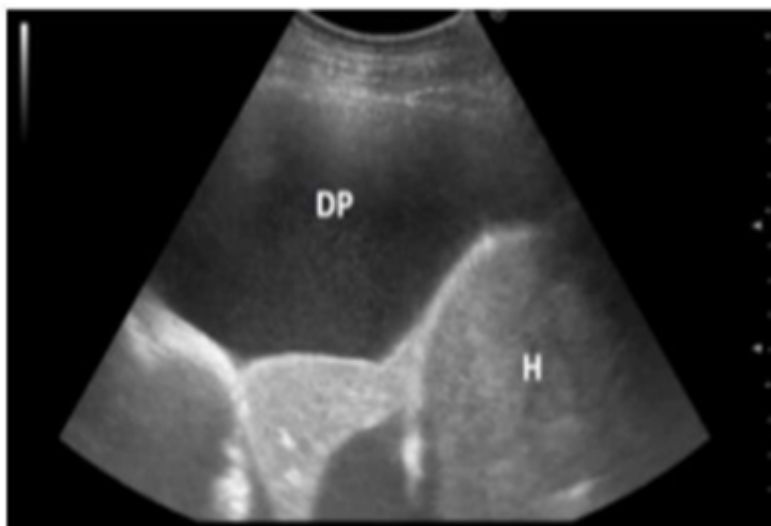


Fig. 11: Derrame pleural homogéneamente ecogénico (DP).

Tomado de: Shkolnik B, Judson MA, Austin A, et al. Diagnostic Accuracy of Thoracic Ultrasonography to Differentiate Transudative From Exudative Pleural Effusion. *Chest* [homepage on the Internet] 2020;158(2):692–697. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32194059>

Una herramienta de gran utilidad en pacientes politraumatizados, dentro del protocolo de soporte vital avanzado en trauma, es la evaluación enfocada con ecografía en traumatismo (FAST) y su versión extendida (eFAST), el cual por medio de la ultrasonografía permite valorar la cavidad torácica, abdominal y pélvica; tanto en el ámbito hospitalario y prehospitalario, dentro de la evaluación primaria en trauma^{68–70}.

Se ha demostrado reducir los tiempos de respuesta entre el trauma y la terapéutica final con el uso del FAST y eFAST, sin embargo, es una técnica operador dependiente, es decir, depende explícitamente de la calidad del conocimiento y experticia que tenga el operador o funcionario que realice el ultrasonido para obtener mejores resultados y toma de decisiones⁷¹.

En relación al derrame pleural, por medio de la versión extendida es decir el eFAST, se permite valorar el espacio pleural, en donde cuando se visualiza una imagen anecoica a nivel pulmonar/pleural se sugiere la presencia de un derrame pleural, y

este estudio de imagen, en dependencia del operador se puede evidenciar dicho derrame pleural desde los 5ml de líquido coleccionado⁷².

Así mismo la ultrasonografía me permite valorar otras condiciones pleuropulmonares presentes en el traumatismo torácico, en donde el neumotórax evidencia criterios: presencia de punto pulmonar, signo de código de barras, ausencia de líneas B, ausencia de deslizamiento pleural; y el derrame pleural solo se evidencia con la presencia de la imagen anecoica en cavidad pleural⁷³.

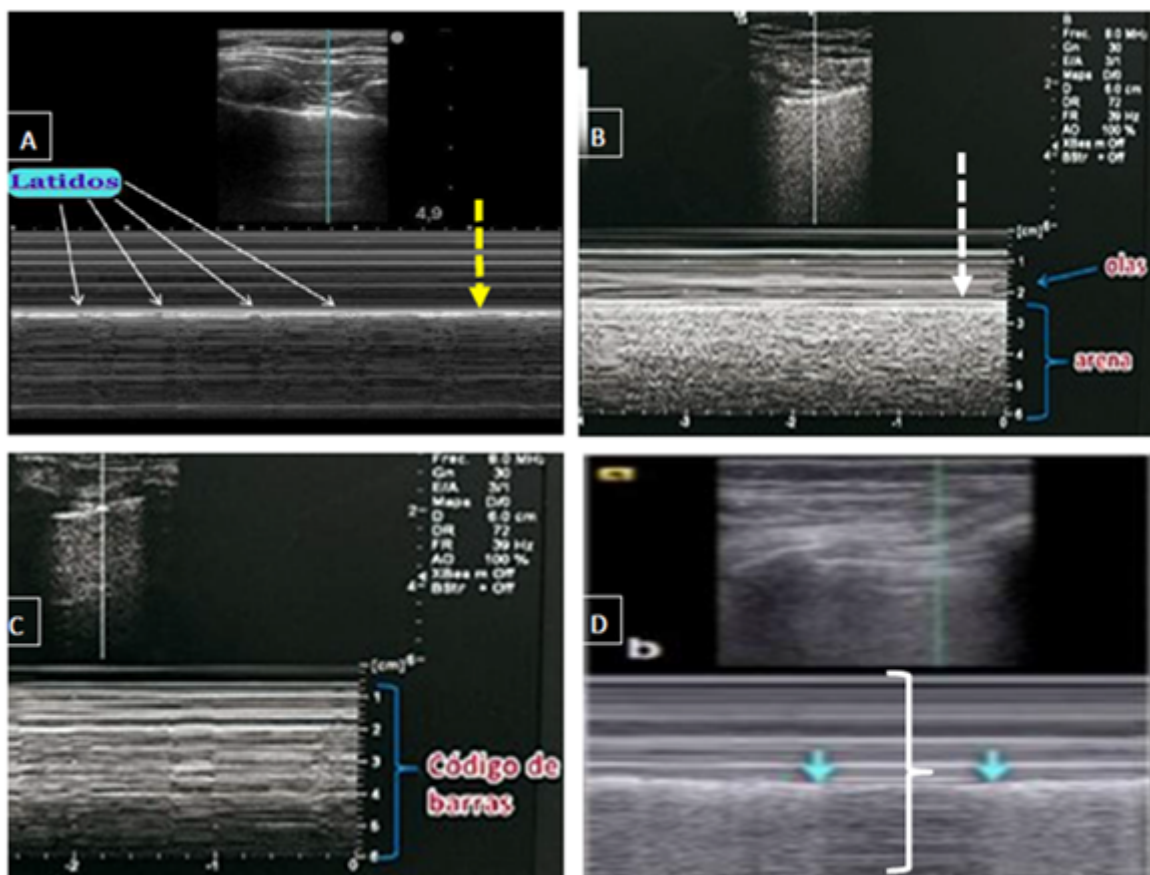


Fig. 12: Ventana pulmonar – A: Se identifican los pulsos pulmonares (flechas blancas) por debajo de la línea pleural (flecha amarilla punteada). B: Signo de la “playa u orilla de mar”: Se identifica la línea pleural (flecha blanca punteada), el signo de las “olas” o mar por encima (flecha azul) y signo de la “arena” por debajo (corchete azul). C: Signo de la “estratósfera” o “código de barras” (corchete azul) donde se evidencia alteración de signo de la playa, tornándose el patrón granular en lineal. D: Signo de la “estratósfera” o “código de barras” (corchete blanco) entre los puntos pulmonares (flechas azules), donde se identifica alteración del signo de la “playa” tornándose el patrón granular en lineal.

Tomado de: Leonel Mendoza-Neira R, Angel Villena-Ruiz M, Alfredo Triveño-Rodríguez L, Ernesto Uriol-Valverde R, Erick Lino-González Y, Elmer Gamarra-Sánchez J, et al. *Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma-FAST. Rev méd Trujillo. 2019;14(1):11–32.* Available from: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2354/2229>

RESONANCIA MAGNÉTICO NUCLEAR (RMN).

Es un estudio de imagen de gran interés, sin embargo, no es de uso rutinario en el estudio de patología pleural sobre todo en derrames pleurales; tiene mayor utilidad para identificar o diferenciar patología benigna y maligna que pueda afectar el complejo pleuropulmonar y tumores adyacentes al diafragma⁷⁴.

La RMN tiene una comparativa de utilidad en la enfermedad pleural con relación a la TC, sin embargo, la RMN tiene una mayor utilidad para identificar con mayor detalle la extensión de lesiones que afectan el mediastino, diafragma y pared torácica. Los tumores benignos pueden tener una mayor extensión, como lo son los mesoteliomas, sobre todo en planos sagital y coronal³⁰.

En la RMN no se puede evidenciar o diferenciar si el derrame pleural es exudado o trasudado, debido a que solo la TC permite identificar el signo de la pleura dividida que se expresa por engrosamiento pleural y es característico de los exudados o empiemas, y no se expresa en trasudados³⁹. No existen patrones de resonancia magnética nuclear específicas para el DP, sin embargo, en vista T2 se observan imágenes hiperintensas a nivel torácico lo cual se traduce a la presencia de líquido en cavidad pleural⁶⁰.

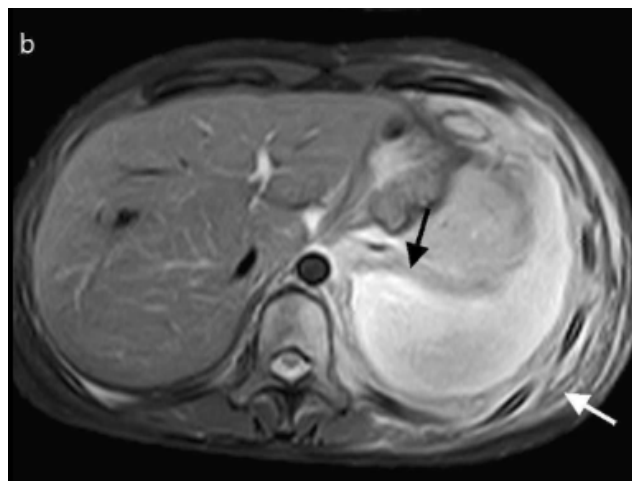


Fig. 13: Derrame pleural unilateral izquierdo en RMN.

Tomado de: Beaudoin S, Gonzalez A V. Evaluation of the patient with pleural effusion. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne [homepage on the Internet]* 2018;190(10):E291–E295. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29530870>

TOMOGRAFÍA DE EMISIÓN DE POSITRONES (TEP).

La TEP es una herramienta de imagen diagnóstica no invasiva, de Medicina Nuclear, permite obtener una imagen de la actividad metabólica tisular, requiere previamente a la realización del estudio el uso de un radiotrazador emisor de positrones como lo es el flúor – desoxiglucosa F-18 (18FDG), el cual es el principal utilizado en la práctica clínica actual⁴⁷.

Tiene una sensibilidad del 97% y una especificidad del 88.5% para el diagnóstico del derrame pleural, sin embargo, su uso rutinario no es recomendado, debido al alto costo, y poco acceso a este tipo de estudio; su utilidad de interés se basa en derrame pleural maligno, ayudando a estadificar el tumor y evaluar la respuesta a las quimioterapias o radioterapias. Para la toma de biopsias en casos de DP maligno, la TEP permite identificar la mejor ubicación para la misma¹⁴.

Debido a que las células neoplásicas tienen un metabolismo aumentado, esto permite captar mayor cantidad de contraste del radiotrazador que se utiliza en la tomografía por emisión de positrones, gracias al hipermetabolismo; lo mismo que permite identificar entre procesos neoplásicos benignos y malignos, siendo los malignos los cuales tiene mayor captación del contraste, a expensas de una hiper celularidad e hipermetabolismo⁵².

Este estudio de imagen tiene una precisión modesta para diferenciar derrames pleurales benignos y malignos, por lo que esta condición es la principal para su uso, y no el uso rutinario⁷⁴. No existen signos imagenológicos típicos para el derrame pleural, por lo cual el uso de este estudio de imagen, no es usual para el diagnóstico de derrame pleural⁶⁰.

Si el DP se puede acompañar de algún componente de masa o tumor pleural de características sólidas expresadas en algún otro medio de imagen, se puede utilizar la TEP en ciertos pacientes individuales, para un diagnóstico oportuno⁷⁵.



Fig. 14: Derrame pleural unilateral izquierdo en TEP.

Tomado de: Fjaellegaard K, Koefod Petersen J, Reuter S, et al. Positron emission tomography-computed tomography (PET-CT) in suspected malignant pleural effusion. An updated systematic review and meta-analysis. *Lung cancer (Amsterdam, Netherlands)* [homepage on the Internet] 2021;162(October):106–118. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34775214>

USO COMBINADO DE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES Y TOMOGRAFÍA (TEP/TC).

No es de uso rutinario, sin embargo, en la actualidad se pueden combinar estudios de medicina nuclear, como lo es la tomografía por emisión de positrones, con la tomografía computarizada; esta combinación de técnicas de imagen permite un estudio más detallado de la morfología de los órganos y principalmente el metabolismo de los mismos, lo que permite evaluar la funcionalidad⁷⁶.

Son técnicas de difícil acceso y de alto costo económico, y enfocadas principalmente para procesos oncológicos, debido a que las células neoplásicas tienen una capacidad de multiplicación celular aumentada, y por ende un mayor

metabolismo para poder multiplicarse, esto implica una mayor captación del radiotrazador utilizado en este tipo de medicina nuclear⁷⁷.

Su uso en derrame pleural es pobremente aplicado, a expensas de su difícil acceso, sin embargo, debido a la mayor captación de radiotrazador o contraste por parte de las diferentes células, por medio de esta combinación de estudios, se puede orientar si se está frente a una neoplasia benigna o maligna, en dependencia de la mayor o menor captación del radiotrazador, a expensas del metabolismo celular⁷⁸.

USO COMBINADO DE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES Y RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (TEP/RMN).

Son técnicas de medicina nuclear, que en la actualidad se combinan en predominancia para procesos neoplásicos, principalmente el estudio detallado de cánceres, debido a que permite estadificar, identificar la extensión, y evaluar el grado de metástasis que se encuentra en los órganos⁷⁹.

La utilidad a nivel de los derrames pleurales es limitado, casi nulo, debido a su alto costo y difícil acceso a este estudio de imagen, por lo que su uso va enfocado principalmente al diagnósticos de condiciones neoplásicas pleuropulmonares⁶⁰.

A nivel pleuropulmonar, se identifica la actividad metabólica de las células cancerígenas y se evalúa la extensión pulmonar y pleural de las lesiones cancerígenas, además de brindar un mayor seguimiento y reestadificación de los cánceres torácicos, debido a que se evalúa a detalle, las diferentes estructuras anatómicas que conforman la caja torácica. Además de evaluar el seguimiento de los cánceres en respuesta a los tratamientos aplicados, sea quimioterapia o radioterapia^{76,79}.

CONCLUSIONES.

Existen diversos estudios imagenológicos para el diagnóstico del derrame pleural, y aunque la tomografía es el estándar o patrón de oro para el diagnóstico eficaz de dicha entidad nosológica, la misma es un método de alto costo para la salud pública por ende es de poco acceso, en especial en países en vías de desarrollo como Ecuador.

A la expectativa del limitado acceso a la TC, en nuestro medio la radiografía de tórax junto con la ecografía son los métodos más utilizados para el diagnóstico por imagen del derrame pleural, obteniéndose buenos resultados, debido a que dichos estudios son de fácil acceso y bajo coste económico.

En la radiografía de tórax existen diversas posiciones útiles para identificar el derrame pleural, sin embargo la posición en decúbito lateral o de pancoast es la más sensible a la identificación de derrame pleural desde pequeñas cantidades de volúmenes, desde los 10ml; y la radiografía anteroposterior y lateral de tórax son las más utilizadas en la práctica diaria, evidenciándose diferentes signos para la identificación del derrame pleural: signo del menisco, curva o línea de Damoiseu, signo de la silueta y entre otros.

La tomografía es el estándar de oro para el diagnóstico del derrame pleural, pero además tiene la versatilidad de ser útil en la orientación en la identificación de un derrame pleural trasudado o exudado con la identificación del engrosamiento pleural que se presenta en los exudados.

La llegada de la ecografía en el pie de cama de los pacientes en el ámbito hospitalario y extra hospitalario, permite identificar de forma temprana y eficaz el derrame pleural y desde pequeños volúmenes desde los 5 a 50ml, en dependencia de la experticia del operador, debido a que es un método de imagen operador dependiente, es decir según la experiencia del explorador mejora la sensibilidad y especificidad de este estudio de imagen.

La resonancia magnética nuclear y la tomografía por emisión de positrones son estudios de imagen de alto impacto y de gran interés para enfermedades pleuropulmonares, sin embargo, para el diagnóstico de derrame pleural no suelen

ser utilizados como primera línea o dentro de la sospecha diagnóstica debido a su alto costo y su difícil acceso, sin embargo, dentro del estudio de las etiologías del derrame pleural se utiliza para identificar u orientar sobre etiologías oncológicas principalmente.

Es importante conocer los diferentes estudios de imagen que se tienen para el diagnóstico de enfermedades pleurales como lo es el derrame pleural, con la finalidad de que el personal de salud que se encuentra en contacto con pacientes con sintomatología relacionada a esta patología, se dirija hacia el diagnóstico por imagen de forma correcta y eficaz; para luego brindar el tratamiento oportuno, con la finalidad de mejorar la reducir la morbimortalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Thomas R, Fysh ETH, Smith NA, et al. Effect of an Indwelling Pleural Catheter vs Talc Pleurodesis on Hospitalization Days in Patients With Malignant Pleural Effusion: The AMPLE Randomized Clinical Trial. JAMA [homepage on the Internet] 2017;318(19):1903–1912. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29164255>
2. Santamarina MG, Beddings I, Lermenda Holmgren G V., Opazo Sanchez H, Volpacchio MM. Multidetector CT for Evaluation of the Extrapleural Space. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet] 2017;37(5):1352–1370. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28777699>
3. Talbot BS, Gange CP, Chaturvedi A, Klionsky N, Hobbs SK, Chaturvedi A. Traumatic Rib Injury: Patterns, Imaging Pitfalls, Complications, and Treatment. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet] 2017;37(2):628–651. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28186860>
4. Bligh MP, Borgaonkar JN, Burrell SC, MacDonald DA, Manos D. Spectrum of CT Findings in Thoracic Extranodal Non-Hodgkin Lymphoma. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet] 2017;37(2):439–461. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28287948>
5. Araujo PHXN de, Terra RM, Santos T da S, Chate RC, Paiva AFL de, Pêgo-Fernandes PM. Ultrasound-guided intrapleural positioning of pleural catheters: influence on immediate lung expansion and pleurodesis in patients with recurrent malignant pleural effusion. Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia [homepage on the Internet] 2017;43(3):190–194. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28746529>
6. Kishimoto T, Kato K, Ashizawa K, Kurihara Y, Tokuyama T, Sakai F. A retrospective study on radiological findings of diffuse pleural thickening with benign asbestos pleural effusion in Japanese cases. Industrial Health [homepage on the Internet] 2021;60(5):2021–0099. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/60/5/60_2021-0099/_article

7. Rivera Rivera T, Serrano Bueno E. Actualidad en el manejo clínico del derrame pleural maligno. *Oncología (Ecuador)* [homepage on the Internet] 2022;32(1):100–111. Available from: <https://roe-solca.ec/index.php/johs/article/view/603>
8. Ferreiro L, Toubes ME, San José ME, Suárez-Antelo J, Golpe A, Valdés L. Advances in pleural effusion diagnostics. *Expert Review of Respiratory Medicine* [homepage on the Internet] 2020;14(1):51–66. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1684266>
9. González-Díaz D, Álvarez-Yanes Y, Fernández-García S, et al. Aspectos clínico-imagenológicos de pacientes diagnosticados con tuberculosis extrapulmonar, La Habana 2016-2019. *Revista Información Científica* [homepage on the Internet] 2020;99(5):425–434. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332020000500425&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-99332020000500425&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Aguilera Garcia Y, Palkar A, Koenig SJ, Narasimhan M, Mayo PH. Assessment of Diaphragm Function and Pleural Pressures During Thoracentesis. *Chest* [homepage on the Internet] 2020;157(1):205–211. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31398347>
11. Ahn JS, Ebrahimian S, McDermott S, et al. Association of Artificial Intelligence-Aided Chest Radiograph Interpretation With Reader Performance and Efficiency. *JAMA network open* [homepage on the Internet] 2022;5(8):e2229289. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36044215>
12. Sexauer R, Yang S, Weikert T, et al. Automated Detection, Segmentation, and Classification of Pleural Effusion From Computed Tomography Scans Using Machine Learning. *Investigative radiology* [homepage on the Internet] 2022;57(8):552–559. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35797580>
13. Bekgoz B, Kilicaslan I, Bildik F, et al. BLUE protocol ultrasonography in Emergency Department patients presenting with acute dyspnea. *The American journal of emergency medicine* [homepage on the Internet] 2019;37(11):2020–2027. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30819579>
14. Simsek FS, Yuksel D, Yaylali O, et al. Can PET/CT be used more effectively in pleural effusion evaluation? *Japanese journal of radiology*

- [homepage on the Internet] 2021;39(12):1186–1194. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34165683>
15. Adams HJA, Kwee TC, Yakar D, Hope MD, Kwee RM. Chest CT Imaging Signature of Coronavirus Disease 2019 Infection: In Pursuit of the Scientific Evidence. *Chest* [homepage on the Internet] 2020;158(5):1885–1895. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32592709>
 16. Rea G, Sperandeo M, Lieto R, et al. Chest Imaging in the Diagnosis and Management of Pulmonary Tuberculosis: The Complementary Role of Thoraci Ultrasound. *Frontiers in Medicine* [homepage on the Internet] 2021;8(December):1–9. Available from:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.753821/full>
 17. Forero-Saldarriaga S. Claves diagnósticas en el paciente adulto con derrame pleural: revisión narrativa. *Iatreia* [homepage on the Internet] 2020;33(4):348–359. Available from:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932020000400348&lng=en&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932020000400348&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 18. Guo Y, Zhang L, Li R, Tian S, Dong W. Clinical characteristics of COVID-19 complicated with pleural and pericardial effusion in 10 patients. *Medical Journal of Wuhan University* 2021;42(6):878–883. Available from:
<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021-05856-8>
 19. Yao X, Abd Hamid M, Sundaralingam A, et al. Clinical perspective and practices on pleural effusions in chronic systemic inflammatory diseases. *Breathe* [homepage on the Internet] 2020;16(4):200203. Available from:
<http://breathe.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/20734735.2020-2020>
 20. Yanamandra U, Deo P, Sahu KK, et al. Clinicopathological Profile of Myelomatous Pleural Effusion: Single-center Real-world Experience and Review of Literature. *Clinical lymphoma, myeloma & leukemia* [homepage on the Internet] 2019;19(3):183-189.e1. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30704934>
 21. Leidi A, Saudan A, Soret G, et al. Confidence and use of physical examination and point-of-care ultrasonography for detection of abdominal or pleural free fluid. A cross-sectional survey. *Internal and*

- emergency medicine [homepage on the Internet] 2022;17(1):113–122. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34148178>
22. Safai Zadeh E, Görg C, Dietrich CF, Görlach J, Alhyari A, Trenker C. Contrast-Enhanced Ultrasound for Evaluation of Pleural Effusion: A Pictorial Essay. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine* [homepage on the Internet] 2022;41(2):485–503. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33782994>
 23. Cueto-Medina A, Alonso-Díaz PL, Martínez-Casanova R, Porto-González F, Quevedo-Benítez Y, Abdo-Cuza A. Cuban Experience with Lung Ultrasound to Diagnose and Classify Pleural Effusion in Critically Ill Patients. *MEDICC review* [homepage on the Internet] 2019;21(1):26–29. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31242149>
 24. Huang T, Yang R, Shen L, et al. Deep transfer learning to quantify pleural effusion severity in chest X-rays. *BMC medical imaging* [homepage on the Internet] 2022;22(1):100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35624426>
 25. Reyna Figuera J, González Barrera A. Derrame pleural: análisis de la eficacia diagnóstica. *Med interna (Caracas)* [homepage on the Internet] 2019;35(3):107–117. Available from: <http://www.svmi.web.ve/ojs/index.php/medint/article/view/521>
 26. Omer N, Abboud S, Arad M. Diagnosing and monitoring pleural effusion using parametric electrical impedance tomography - a computational 3D model and preliminary experimental results. *Medical engineering & physics* [homepage on the Internet] 2021;92:45–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34167711>
 27. Shkolnik B, Judson MA, Austin A, et al. Diagnostic Accuracy of Thoracic Ultrasonography to Differentiate Transudative From Exudative Pleural Effusion. *Chest* [homepage on the Internet] 2020;158(2):692–697. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32194059>
 28. Forero-Saldarriaga S. Diagnostic pitfalls of the adult patient with pleural effusion: Narrative review. *Iatreia* [homepage on the Internet] 2020;33(4):348–359. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932020000400348
 29. Lin Z, Wu D, Wang J, Wang C, Huang M. Diagnostic value of ultrasound-guided needle biopsy in undiagnosed pleural effusions: A

- systematic review and meta-analysis. *Medicine* [homepage on the Internet] 2020;99(27):e21076. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32629740>
30. Bibby AC, Dorn P, Psallidas I, et al. ERS/EACTS statement on the management of malignant pleural effusions. *The European respiratory journal* [homepage on the Internet] 2018;52(1):1–23. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30054348>
 31. Scarlata S, Venditti I, Fulco G, et al. Estimation of Pleural Effusion Volume through Chest Ultrasound: Validation of Two Multiplanar Models. *Ultrasound in medicine & biology* [homepage on the Internet] 2020;46(8):1960–1967. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32493630>
 32. Laursen CB, Clive A, Hallifax R, et al. European Respiratory Society statement on thoracic ultrasound. *European Respiratory Journal* [homepage on the Internet] 2021;57(3):2001519. Available from:
<http://erj.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/13993003.01519-2020>
 33. Beaudoin S, Gonzalez A V. Evaluation of the patient with pleural effusion. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* [homepage on the Internet] 2018;190(10):E291–E295. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29530870>
 34. Skok K, Hladnik G, Grm A, Crnjac A. Malignant Pleural Effusion and Its Current Management: A Review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)* [homepage on the Internet] 2019;55(8):1–21. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31443309>
 35. Ferreiro L, Suárez-Antelo J, Álvarez-Dobaño JM, Toubes ME, Riveiro V, Valdés L. Malignant Pleural Effusion: Diagnosis and Management. *Canadian respiratory journal* [homepage on the Internet] 2020;2020:2950751. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33273991>
 36. Asciak R, Rahman NM. Malignant Pleural Effusion: From Diagnostics to Therapeutics. *Clinics in chest medicine* [homepage on the Internet] 2018;39(1):181–193. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29433714>
 37. Hansell L, Milross M, Delaney A, Tian DH, Ntoumenopoulos G. Lung ultrasound has greater accuracy than conventional respiratory assessment tools for the diagnosis of pleural effusion, lung consolidation and collapse: a systematic review. *Journal of physiotherapy* [homepage

- on the Internet] 2021;67(1):41–48. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33353830>
38. Shimoda M, Tanaka Y, Morimoto K, et al. IgG4-related pleural effusion with high adenosine deaminase levels: A case report and literature review. *Medicine [homepage on the Internet]* 2021;100(11):e25162. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33726002>
 39. Feller-Kopman DJ, Reddy CB, DeCamp MM, et al. Management of Malignant Pleural Effusions. An Official ATS/STS/STR Clinical Practice Guideline. *American journal of respiratory and critical care medicine [homepage on the Internet]* 2018;198(7):839–849. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30272503>
 40. Ferreiro L, Porcel JM, Bielsa S, Toubes ME, Álvarez-Dobaño JM, Valdés L. Management of pleural infections. *Expert review of respiratory medicine [homepage on the Internet]* 2018;12(6):521–535. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29781330>
 41. Montesinos R, Vera M, Cabrera C, Piñel L. Manejo del paciente con derrame pleural. *Revista de neumología Cuba [homepage on the Internet]* 2020;1(22):73–80. Available from: <https://www.neumosur.net/>
 42. Raptis CA, McWilliams SR, Ratkowski KL, Broncano J, Green DB, Bhalla S. Mediastinal and Pleural MR Imaging: Practical Approach for Daily Practice. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet]* 2018;38(1):37–55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29320326>
 43. Kuetting D, Luetkens J, Fimmers R, Sprinkart AM, Attenberger U, Pieper CC. MRI Assessment of Chylous and Nonchylous Effusions: Use of Multipoint Dixon Fat Quantification. *Radiology [homepage on the Internet]* 2020;296(3):698–705. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32662762>
 44. Massie J. My love affair with the pleural space. *The Medical journal of Australia [homepage on the Internet]* 2020;213(11):526-528.e1. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33314109>
 45. Díaz A V, Caparó E, González H, Ríos B CD. Neumonías complicadas. ¿Un problema aún? *Revista Pediátrica de Panamá [homepage on the Internet]* 2022;46–59. Available from: <https://www.pediatricadepanama.org/index.php/rspp/article/view/1931>
 46. Cholet C, Delalandre C, Monnier-Cholley L, Pimpec-Barthes F Le, Mouhadi S El, Arrivé L. Nontraumatic Chylothorax: Nonenhanced MR

Lymphography. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc [homepage on the Internet] 2020;40(6):1554–1573. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33001788>

47. Alzghoul B, Innabi A, Subramany S, et al. Optimizing the Approach to Patients With Pleural Effusion and Radiologic Findings Suspect for Cancer. Journal of bronchology & interventional pulmonology [homepage on the Internet] 2019;26(2):114–118. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30048417>
48. Feller-Kopman D, Light R. Pleural Disease. New England Journal of Medicine [homepage on the Internet] 2018;378(8):740–751. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1403503>
49. Fantin A, Castaldo N, Vailati P, et al. Pleural effusion aetiology, presentation, treatment and outcome in haematological diseases: a review. Acta bio-medica : Atenei Parmensis [homepage on the Internet] 2021;92(5):e2021268. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34738567>
50. Jany B, Welte T. Pleural Effusion in Adults-Etiology, Diagnosis, and Treatment. Deutsches Arzteblatt international [homepage on the Internet] 2019;116(21):377–386. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31315808>
51. Ahmed R, Aujayeb A. Pleural Effusions and Pericarditis: A Retrospective Cohort Study of Patients Undergoing Cardiac Magnetic Resonance Imaging. Cureus [homepage on the Internet] 2022;14(3):10–14. Available from:
<https://www.cureus.com/articles/90661-pleural-effusions-and-pericarditis-a-retrospective-cohort-study-of-patients-undergoing-cardiac-magnetic-resonance-imaging>
52. Fjaellegaard K, Koefod Petersen J, Reuter S, et al. Positron emission tomography-computed tomography (PET-CT) in suspected malignant pleural effusion. An updated systematic review and meta-analysis. Lung cancer (Amsterdam, Netherlands) [homepage on the Internet] 2021;162(October):106–118. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34775214>
53. Rathore SS, Hussain N, Manju AH, et al. Prevalence and clinical outcomes of pleural effusion in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. Journal of medical virology [homepage on the

Internet] 2022;94(1):229–239. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34449896>

54. Capaldi DPI, Guo F, Xing L, Parraga G. Pulmonary Ventilation Maps Generated with Free-breathing Proton MRI and a Deep Convolutional Neural Network. *Radiology* [homepage on the Internet] 2021;298(2):427–438. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33289613>
55. Tong Y, Udupa JK, McDonough JM, et al. Quantitative Dynamic Thoracic MRI: Application to Thoracic Insufficiency Syndrome in Pediatric Patients. *Radiology* [homepage on the Internet] 2019;292(1):206–213. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31112090>
56. Yang S, Wang J, Li J, Huang K, Yang Y. Refractory pleural effusion as a rare complication of pulmonary vascular stenosis induced by fibrosing mediastinitis: a case report and literature review. *The Journal of international medical research* [homepage on the Internet] 2021;49(5):3000605211010073. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33947262>
57. Isaza Rengifo et al JM. *Revista Colombiana de Neumología. Revista Colombiana de Cancerología* [homepage on the Internet] 2018;17(2):642–647. Available from:
http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80401303%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502014000200002%0Ahttp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355534449002%0Ahttps://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cancerologia-3
58. Trapero García MA, López Parrilla I. SERAM guide for the renewal and technological update in radiology. *Radiología* [homepage on the Internet] 2019;61(1):35–41. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30473141>
59. Hallifax RJ, Talwar A, Wrightson JM, Edey A, Gleeson F V. State-of-the-art: Radiological investigation of pleural disease. *Respiratory medicine* [homepage on the Internet] 2017;124:88–99. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28233652>
60. Machaín GM, Zelada II, Agüer AL, Glocker Acosta I, Páez LI. Surgical management of empyema through Pleural Decortication in patients of the Clínica´s hospital by the Department of Thoracic Surgery (2016-2019). *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)* [homepage on the Internet] 2021;54(1):77–82. Available from:

http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-89492021000100077&lng=es&nrm=iso&tlng=es

61. Mayo PH, Copetti R, Feller-Kopman D, et al. Thoracic ultrasonography: a narrative review. Intensive care medicine [homepage on the Internet] 2019;45(9):1200–1211. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31418060>
62. Brogi E, Gargani L, Bignami E, et al. Thoracic ultrasound for pleural effusion in the intensive care unit: a narrative review from diagnosis to treatment. Critical Care [homepage on the Internet] 2017;21(1):325. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29282107>
63. Torres PPT e S, Rabahi MF, Moreira MAC, Santana PRP, Gomes ACP, Marchiori E. Tomographic assessment of thoracic fungal diseases: a pattern and signs approach. Radiologia Brasileira [homepage on the Internet] 2018;51(5):313–321. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842018000500313&lng=en&tlng=en
64. Stubblefield J, Hervert M, Causey JL, et al. Transfer learning with chest X-rays for ER patient classification. Scientific reports [homepage on the Internet] 2020;10(1):20900. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33262425>
65. Amaya Gómez A, Rojas Velasco G, Velasco Salas N de M, Carrillo Rodríguez AE, Álvarez Álvarez RJ, Ramos Enríquez Á. Ultrasonido pulmonar en Medicina, su utilidad en la práctica clínica. Revista de la Facultad de Medicina [homepage on the Internet] 2020;63(2):36–45. Available from: https://www.revistafacmed.com/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=1280:ultrasonido-pulmonar-en-medicina&Itemid=79
66. Radzina M, Biederer J. Ultrasonography of the Lung. RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin [homepage on the Internet] 2019;191(10):909–923. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30947352>
67. Porcel JM. Ultrasound-based elastography: ‘hard’ to implement in the pleural effusion work-up? The European respiratory journal [homepage on the Internet] 2019;54(2):10–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31439726>
68. Leonel Mendoza-Neira R, Angel Villena-Ruiz M, Alfredo Triveño-Rodríguez L, et al. Guía: Evaluación por Ecografía Focalizada en Trauma-FAST. Rev méd Trujillo [homepage on the Internet]

2019;14(1):11–32. Available from:

<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2354>

69. Carrera Sieiro JC, Gonzalez Salas N, García Saiz S, Foo Gil K. Utilidad del Ultrasonido FAST-E en la Monitorización del Paciente Traumático – EUROECO. EuroEco [homepage on the Internet] 2020;9(4):35–43. Available from: <https://euroeco.org/utilidad-del-ultrasonido-fast-e-en-la-monitorizacion-d-el-paciente-traumatico/>
70. Monti JD, Perreault MD. Impact of a 4-hour Introductory eFAST Training Intervention Among Ultrasound-Naïve U.S. Military Medics. Military medicine [homepage on the Internet] 2020;185(5–6):e601–e608. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32060506>
71. Ianniello S, Conte P, Serafino M Di, et al. Diagnostic accuracy of pubic symphysis ultrasound in the detection of unstable pelvis in polytrauma patients during e-FAST: the value of FAST-PLUS protocol. A preliminary experience. Journal of ultrasound [homepage on the Internet] 2021;24(4):423–428. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32519303>
72. Lee C, Balk D, Schafer J, et al. Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) in Disaster Settings: A Meta-Analysis and Systematic Review. Disaster medicine and public health preparedness [homepage on the Internet] 2019;13(5–6):1059–1064. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31385566>
73. Fornell Pérez R. Focused assessment with sonography for trauma (FAST) versus multidetector computed tomography in hemodynamically unstable emergency patients. Radiologia [homepage on the Internet] 2017;59(6):531–534. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28190526>
74. Aboudara M, Maldonado F. Update in the Management of Pleural Effusions. The Medical clinics of North America [homepage on the Internet] 2019;103(3):475–485. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30955515>
75. Wang T, Du G, Fang L, Bai Y, Liu Z, Wang L. Value of ultrasonography in determining the nature of pleural effusion: Analysis of 582 cases. Medicine [homepage on the Internet] 2022;101(33):e30119. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35984158>
76. Lim JH, Choi JY, Im Y, et al. Prognostic value of SUVmax on 18F-fluorodeoxyglucose PET/CT scan in patients with malignant pleural

mesothelioma. PloS one [homepage on the Internet] 2020;15(2):e0229299. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32069313>

77. Wei J, Li P, Zhang H, Zhu R. Clone Selection Artificial Intelligence Algorithm-Based Positron Emission Tomography-Computed Tomography Image Information Data Analysis for the Qualitative Diagnosis of Serous Cavity Effusion in Patients with Malignant Tumors. *Journal of healthcare engineering* [homepage on the Internet] 2021;2021:4272411. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34961825>
78. Aluja Jaramillo F, Gutierrez F, Bhalla S. Pleural tumours and tumour-like lesions. *Clinical radiology* [homepage on the Internet] 2018;73(12):1014–1024. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2018.07.093>
79. Murphy DJ, Mak SM, Mallia A, et al. Loco-regional staging of malignant pleural mesothelioma by integrated 18F-FDG PET/MRI. *European journal of radiology* [homepage on the Internet] 2019;115(November 2018):46–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.04.003>