

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SUBDIRECCIÓN CORPORATIVA DE SERVICIOS MEDICOS

GERENCIA DE REGULACIÓN Y DESARROLLO MÉDICO

HOSPITAL CENTRAL NORTE



“EVALUACIÓN DE LOS PATRONES SONOGRÁFICOS DE DERRAME PLEURAL EN LA DIFERENCIACIÓN DE EXUDADO Y TRASUDADO: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS”.

PARA OBTENER EL TITULO EN

LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

P R E S E N T A :

DRA. AYESHA ORTEGA SANTAMARÍA

DRA. GUADALUPE MUZQUIZ BARREDA
ASESOR DE TESIS

DR. ROBERTO LONDAIZ G.
CO-ASESOR DE TESIS

MEXICO, D. F

FEBRERO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIDADES

DR. JAIME ELOY ESTEBAN VAZ
DIRECTOR
HOSPITAL CENTRAL NORTE
PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. ROBERTO LONDAIZ GOMEZ
JEFE DE ENSEÑANZA
HOSPITAL CENTRAL NORTE
PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. ROBERTO PLIEGO MALDONADO
JEFE DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
HOSPITAL CENTRAL NORTE
PETRÓLEOS MEXICANOS

DRA. GUADALUPE MUZQUIZ BARREDA
ASESOR DE TESIS DE POSTGRADO

DR. FRANCISCO JAVIER MIJANGOS HUESCA
CO-ASESOR DE TESIS

DR. ROBERTO LONDAIZ GOMEZ
CO-ASESOR DE TESIS DE POSTGRADO

TITULO:

“EVALUACIÓN DE LOS PATRONES SONOGRÁFICOS DEL DERRAME PLEURAL EN LA DIFERENCIACIÓN DE EXUDADO Y TRASUDADO: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS”.

AUTOR DE TESIS:

DRA. AYESHA ORTEGA SANTAMARÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. GUADALUPE MUZQUIZ BARREDA

ASESOR DE TESIS:

DR. FRANCISCO JAVIER MIJANGOS HUESCA

ASESOR DE TESIS:

DR. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ

DEDICATORIA

Primero a Dios y después a tantas personas que estuvieron conmigo, por todo el amor y el apoyo brindado y por que hoy veo llegar a su fin una de las metas de mi vida, les agradezco la orientación que siempre me han otorgado.

AGRADECIMIENTOS:

“Ingrato es quien niega un favor recibido, Ingrato es quién lo recibe y lo niega, y más ingrato el que lo recibe lo niega y se queda con él”. Decía el filósofo latino Lucio Amores Séneca, a quienes precoces de fallar en la humana realidad de ser agradecidos olvidamos el deber del bien nacido:

¡ Dar las gracias; agradecer!

Hoy quiero asumir con humildad el hecho de reconocer el esfuerzo de quienes han sido; son, mi soporte moral y económico, de los que con su sabiduría me han enseñado a superar la problemática que profesionalmente se me presenta, en aras de una aprendizaje que día a día me transforma para bien de mis pacientes comfortable y preparada.

Dra. Ayesha Ortega Santamaría.

PENSAMIENTOS

C U I D A

- Cuida tus pensamientos, porque se vuelven palabras.
- Cuida tus palabras, porque se vuelven actos.
- Cuida tus actos porque se harán costumbre.
- Cuida tus costumbres porque forjarán tu carácter.
- Cuida tu carácter porque será tu destino.
- Cuida tu destino porque será tu vida.

El presente trabajo se realizó en
El Servicio de Radiología e Imagen
Hospital Central Norte de PEMEX

INDICE	PÁGINAS
I. PORTADA	1
II. DEDICATORIA	4
III. AGRADECIMIENTO	5
IV. PENSAMIENTOS	6
V. INDICE	8
VI. INTRODUCCIÓN	10
VII. PREFACIO	11
VIII. PRÓLOGO	12
IX. RESUMEN	13
X. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
XI. ANTECEDENTES	17
XII. OBJETIVOS	28
XIII. HIPÓTESIS	29
XIV. JUSTIFICACIÓN	30

XV.	ALCANCE	31
XVI.	MÉTODOS Y TÉCNICAS	32
XVII.	DISEÑO METODOLOGICO	37
XVIII.	RESULTADOS	42
XIX.	DISCUSIÓN	48
XX.	CONCLUSIONES	51
XXI.	ANEXOS	52
XXII.	GLOSARIO	54
XXIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55

Palabras clave: derrame pleural, ultrasonido, exudado, trasudado, tórax.

INTRODUCCIÓN

El líquido pleural se forma en el individuo normal principalmente en la superficie parietal pleural a una velocidad de casi 0.1ml/kg de peso corporal/hora. El movimiento del líquido hacia el interior y exterior del espacio pleural depende de las fuerzas hidrostáticas y osmóticas en los capilares pleurales parietales y viscerales. La homeostasis que se produce como resultado deja normalmente de 5 a 15ml de líquido en el espacio pleural.

El derrame pleural es una acumulación anormal de líquido en el espacio pleural. Los derrames pleurales se clasifican como trasudados o exudados para ayudar en el diagnóstico diferencial. Un exudado tiene una o más de las siguientes características: 1) relación de proteína del líquido pleural a proteína del suero >0.5 . 2) relación de deshidrogenasa láctica (LDH) del líquido pleural a LDH del suero > 0.6 , y e) Líquido pleural de LDH mayor de dos terceras partes del límite superior de LDH sérica normal (>200 IU).

De acuerdo con el diagnóstico radiológico se puede clasificar semiológicamente como: derrame pleural libre y encapsulado. Dado que la pleura es una estructura superficial es muy accesible su estudio por ultrasonido, se pueden reconocer pequeñas cantidades de líquido pleural, la presencia de bandas o septos en el interior del líquido pueden sugerir la existencia de exudados, siendo esto de utilidad para el diagnóstico y manejo oportuno de los pacientes.

PREFACIO

En éste protocolo de tesis he tratado de aunar los conocimientos clásicos de la medicina básica con las nuevas adquisiciones modernas en el campo de la Imagen con el deseo de aportar a mis compañeros una perspectiva personal de la medicina en mi paso por la vida.

PRÓLOGO

El extraordinario progreso científico experimentado por la medicina en estas últimas décadas no ha disminuido el sentido humano y tradicional de la profesión médica. Pese a éstos avances, la práctica diagnóstica conserva el mismo sentido hipocrático de antaño.

La ecografía como método diagnóstico se ha difundido rápidamente por todo el mundo durante las dos últimas décadas. A pesar del explosivo crecimiento y del gran número de aplicaciones de las técnicas ecográficas, aún quedan grandes caminos por recorrer. Y es en éste contexto es que se evalúa éste método diagnóstico como parámetro para la clasificación del derrame pleural en exudado y trasudado, dada la frecuente presentación en la práctica clínica diaria.

RESUMEN

“EVALUACIÓN DE LOS PATRONES SONOGRÁFICOS DE DERRAME PLEURAL EN LA DIFERENCIACIÓN DE EXUDADO Y TRASUDADO: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS”.

Antecedentes: El papel del ultrasonido en el campo de la medicina diagnóstica resulta indiscutible, así como su impacto en la práctica médica. Se calcula que cada año se llevan a cabo millones de exploraciones ecográficas y se considera que los ultrasonidos constituyen uno de los métodos de imagen de más rápido crecimiento. Este crecimiento es debido a múltiples factores entre los que se incluyen su bajo costo, la realización en tiempo real y la aparente ausencia de efectos biológicos derivados de su utilización (9).

En situaciones en las que la radiografía es incapaz de clarificar adecuadamente la normalidad torácica, la ecografía puede aportar más datos y acortar el diagnóstico diferencial (16).

El examen del tórax es rápido y debido a que los equipos de ultrasonido son transportables, la ecografía puede utilizarse a pie de cama en pacientes críticos, tanto para evaluar la enfermedad torácica como para servir de guía en técnicas intervencionistas (2,9).

El paciente puede examinarse desde cualquier posición, minimizando la necesidad de movilizar pacientes con sistema de respiración asistida. En pacientes que cooperan se puede acceder desde múltiples posiciones para optimar la visualización (9).

Objetivos:

- Evaluar la diferenciación de exudado y trasudado mediante los patrones sonográficos de derrame pleural en base a los hallazgos clínicos, radiológicos y de laboratorio.
- Determinar la causa más frecuente de derrame pleural en el Hospital Central Norte de PEMEX.
- Determinar la mayor causa de derrame pleural por grupo etario.

Material y Métodos: Se analizaron en forma observacional y prospectiva, los hallazgos sonográficos en la predicción de la naturaleza del derrame pleural, obtenidos en 46 pacientes consecutivos, con derrame pleural de diversas causas, durante un período de Marzo del 2006 a Julio del 2006, en el Hospital Central Norte de PEMEX.

Resultados: Se incluyeron en el presente estudio a 64 pacientes, 38 del sexo masculino y 26 del sexo femenino, los cuales cumplieron con los criterios de selección del mismo.

La edad promedio de los pacientes participantes fue de 60 años, con rango de 25 a 80 años. En lo referente a la ubicación del derrame por hemitórax afectado se visualizan: 6 derrames pleurales derechos, 8 izquierdos y 50 bilaterales.

Los pacientes que tuvieron trasudado presentan edad media de 57 años, el derrame pleural fue bilateral en 40 pacientes, derecho en 2, e izquierdo en 6.

Los pacientes con exudado presentan edad media de 44 años, el derrame pleural fue bilateral 10 pacientes, derecho en 4 y 2 izquierdos.

Se distinguieron cuatro patrones básicos de ecogenicidad interna del derrame pleural con la distribución siguiente: 40 de tipo anecoico, 15 complejos no septados, 7 complejos septados y 2 ecogénicos.

Reportándose en el trasudado con mayor frecuencia una ecogenicidad de tipo anecoico y en el exudado de tipo complejo septado.

Conclusiones:

1. El ultrasonido de tórax es útil como herramienta diagnóstica en la determinación del derrame pleural.
2. El grupo de edad con mayor incidencia de presentación fue de 60-80 años.
3. La causa más frecuente de derrame pleural de tipo trasudado es la insuficiencia cardiaca, mientras que la causa más frecuente de exudado es el derrame pleural paraneumónico.
4. El patrón ecográfico del trasudado más frecuente fue anecoico y el del exudado fue el ecogénico septado.
5. En ambos casos el derrame fue con mayor frecuencia bilateral, pero predomina más en el trasudado.
6. En el exudado se encontró mayor predominio de afección en hemotórax derecho a diferencia del trasudado y la edad de estos pacientes en promedio fue menor que la de los del grupo de trasudado.
7. La sensibilidad reportada para el trasudado fue de 93%, con una especificidad del 82%, mientras que para el exudado fue una sensibilidad de 82% y especificidad del 95%.
8. Es importante considerar que además de esta herramienta tecnológica, el que evalúa un derrame pleural debe conocer las características clínicas de presentación, edad, evolución y localización para tener una mejor certeza diagnóstica.

Palabras clave: derrame pleural, ultrasonido, exudado, trasudado, tórax.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El derrame pleural es una entidad que ocupa el 35 % de los pacientes con patología a nivel del tórax. Lo que se correlaciona con los índices reportados en la literatura, su oportuna identificación y la capacidad de poder diferenciar entre un exudado y un trasudado es de gran importancia para la decisión terapéutica que deberá tomar el medico.

De tal forma que se plantea los siguiente: ¿Es posible diferenciar el derrame pleural de tipo exudado del trasudado, apoyándonos en un método de imagen como el ultrasonido?.

ANTECEDENTES

En México la insuficiencia cardiaca congestiva explica la mayor parte de los trasudados y es una causa común de derrame pleural. La neumonía bacteriana y el cáncer son las causas más comunes de derrame exudativo (20).

El líquido pleural se forma en el individuo normal principalmente en la superficie parietal pleural a una velocidad de casi 0.1mL/kg de peso corporal/hora. El movimiento del líquido hacia el interior y exterior del espacio pleural depende de las fuerzas hidrostáticas y osmóticas en los capilares pleurales parietales y viscerales. Hay absorción de líquido principalmente a través de los capilares pleurales viscerales, en tanto la proteína se recupera a través de los linfáticos pleurales parietales. La homeostasis que se produce como resultado deja normalmente de 5 a 15mL de líquido en el espacio pleural. La cantidad no es detectable en los estudios radiográficos convencionales (10).

El derrame pleural es una acumulación anormal de líquido en el espacio pleural. Los cinco tipos especiales de derrame pleural son trasudados, exudados, empiema, hemotórax y derrame quiloso (10).

Los derrames pleurales se clasifican clásicamente como trasudados y exudados.

En el trasudado, las superficies de las membranas pleurales no están involucradas en el proceso patológico primario. El derrame trasudado ocurre cuando los factores que influyen en la producción y reabsorción de líquido pleural están alterados, como puede ser el aumento de la presión osmótica del plasma o la elevación de la presión hidrostática sistémica pulmonar.

Cuando se hace el diagnóstico de trasudado, no se requiere continuar con estudio diagnósticos en relación a la pleura, debido a que el tratamiento se dirige a la causa primaria que motivó el derrame (8).

En contraste, el exudado se obtiene cuando el líquido pleural cumple con alguno de los siguientes criterios, para ayudar en el diagnóstico diferencial:

Un exudado es un líquido parietal que tiene una o más de las siguientes características: 1) relación de proteína del líquido pleural a proteína del suero >0.5 . 2) relación de lactato de deshidrogenasa (LDH) del líquido pleural a LDH del suero > 0.6 , y e) Líquido pleural de LDH mayor de dos terceras partes del límite superior de LDH sérica normal (>200 IU). Los trasudados carecen de estas características (8, 9,10).

TABLA 1. Diferenciación de trasudado y exudado (8).

DERRAME PLEURAL	TRASUDADO	EXUDADO
Proteína	$< 3\text{g/dl}$	$>3\text{g/dl}$
Proteína (plasma líquido)	<0.5	>0.5
LDH	<200 UI	>200 IU

Los mecanismos que conducen a la formación exudados son resultado de enfermedad de la pleura en relación con aumento en la permeabilidad capilar. (9,10).

Causas de trasudado.

Aumento de la presión hidrostática.

- Insuficiencia cardiaca congestiva.

Es la causa más frecuente de trasudado y probablemente la más común de todos los derrames pleurales (14, 15, 16). De éstos, 84% presenta derrame pleural bilateral, 8% unilateral derecho y 4% unilateral izquierdo.

Nelson menciona que en la insuficiencia cardiaca congestiva no complicada, el derrame pleural bilateral siempre es mayor en el hemotórax derecho. Si existe mayor derrame en el lado izquierdo, o si únicamente hay derrame pleural izquierdo se deben considerar otras causas como el infarto pulmonar (8,9).

- Enfermedad pericárdica.
Un 60% de pacientes con pericarditis constrictiva producen derrame pleural, generalmente en el hemotórax izquierdo. Un tercio es bilateral y poco frecuente unilateral derecho (8,15).
- Obstrucción de la vena cava superior.

Disminución de la presión oncótica.

- Cirrosis con ascitis.
Aproximadamente 6% produce derrame pleural, principalmente del lado derecho (8, 14).
- Síndrome nefrótico.
El mecanismo responsable es la disminución de la presión oncótica en la circulación microvascular pleural, secundaria a hipoalbuminemia (8, 15, 16).
- Uropatía obstructiva.
- Diálisis peritoneal.
- Glomerulonefritis aguda.
- Hipoalbuminemia.
- Sobrehidratación.
- Hipotiroidismo.
- Atelectasia pulmonar.
Es causa de derrame pleural pequeño en postoperatorio de cirugía abdominal alta. El mecanismo productor es la disminución de la presión pleural (8, 14).

Causas de exudado.

El exudado es causado primordialmente por inflamación pleural o bloqueo de la circulación linfática pleural, y puede ocurrir por:

- Infecciones.

Se denomina “derrame paraneumónico” al líquido pleural asociado a una neumonía bacteriana o al absceso pulmonar. Es probablemente la causa más frecuente de exudado. El 40% de las neumonías producen derrame paraneumónico (7,8).

- Enfermedad pleural maligna.

Las metástasis pleurales son la segunda causa más frecuente del exudado y la primera en pacientes mayores de 60 años. El cáncer de pulmón, mama, ovario y linfoma producen 80% de todos los derrames pleurales malignos. Las causas de estos derrames incluyen: a) efecto local directo del tumor (obstrucción linfática, obstrucción bronquial con neumonía, atelectasia), b) efecto sistémico del tumor (embolia pulmonar, disminución de la presión oncótica del plasma) y c) efecto de la terapia (radioterapia, quimioterapia) (8, 12, 14).

Datos Clínicos.

Los pequeños derrames pleurales suelen ser asintomáticos, mientras que los grandes pueden provocar disnea, en particular con presencia de enfermedad cardiopulmonar de fondo (9,10).

Pueden presentarse dolor torácico pleurítico y tos seca, el líquido pleural que se encuentra en relación con el dolor torácico pleurítico suele ser el exudado. No hay datos físicos cuando existe menos de 200 a 300mL de líquido pleural (9).

Los signos encontrados son la movilidad disminuida, por palpación se aprecia que las vibraciones vocales están muy atenuadas o no se transmiten. La percusión permite localizar una zona de matidez basal en forma de curva con elevación máxima en la axila (curva de Damoiseau), en la zona de mayor declive se percute un triángulo de matidez en el hemotórax opuesto, por encima de la matidez existe una zona submate y por dentro de la columna vertebral existe una zona triangular con hiperclaridad. En la zona principal de matidez el ruido respiratorio y la voz están ausentes o muy disminuidos. Por auscultación el ruido respiratorio está ausente por debajo de la curva de Damoiseau. Estos signos no siempre pueden encontrarse en forma tan bien definida, pero casi siempre hay matidez y disminución o ausencia del ruido respiratorio y de la transmisión de la voz (12).

Anatomía

Las pleuras son membranas serosas, saculares, sin abertura, que envuelven los pulmones y facilitan el deslizamiento de éstos sobre las paredes de la caja torácica que los contiene (8). Están conformadas por una membrana delgada compuesta de fibras de tejido conectivo y células mesoteliales aplanadas, que recubren la cavidad torácica y los pulmones (12).

Hay dos pleuras, una para el pulmón derecho y otra para el pulmón izquierdo. Las serosas derecha e izquierda, aun cuando se hallen en contacto por detrás del esternón, son completamente independientes una de la otra.

Cada pleura comprende dos hojas: una hoja visceral que cubre el pulmón y otra parietal que tapiza la cavidad en donde se halla contenido aquél. Entre estas dos hojas hay una cavidad virtual en estado normal, como en todas las serosas (8).

La pleura que cubre totalmente la pared hasta el vértice se denomina pleura parietal, la que cubre el diafragma, pleura diafragmática y la que se encuentra en contacto con la cara externa del mediastino, pleura mediastinal, que en la parte baja se adhiere al pericardio (12).

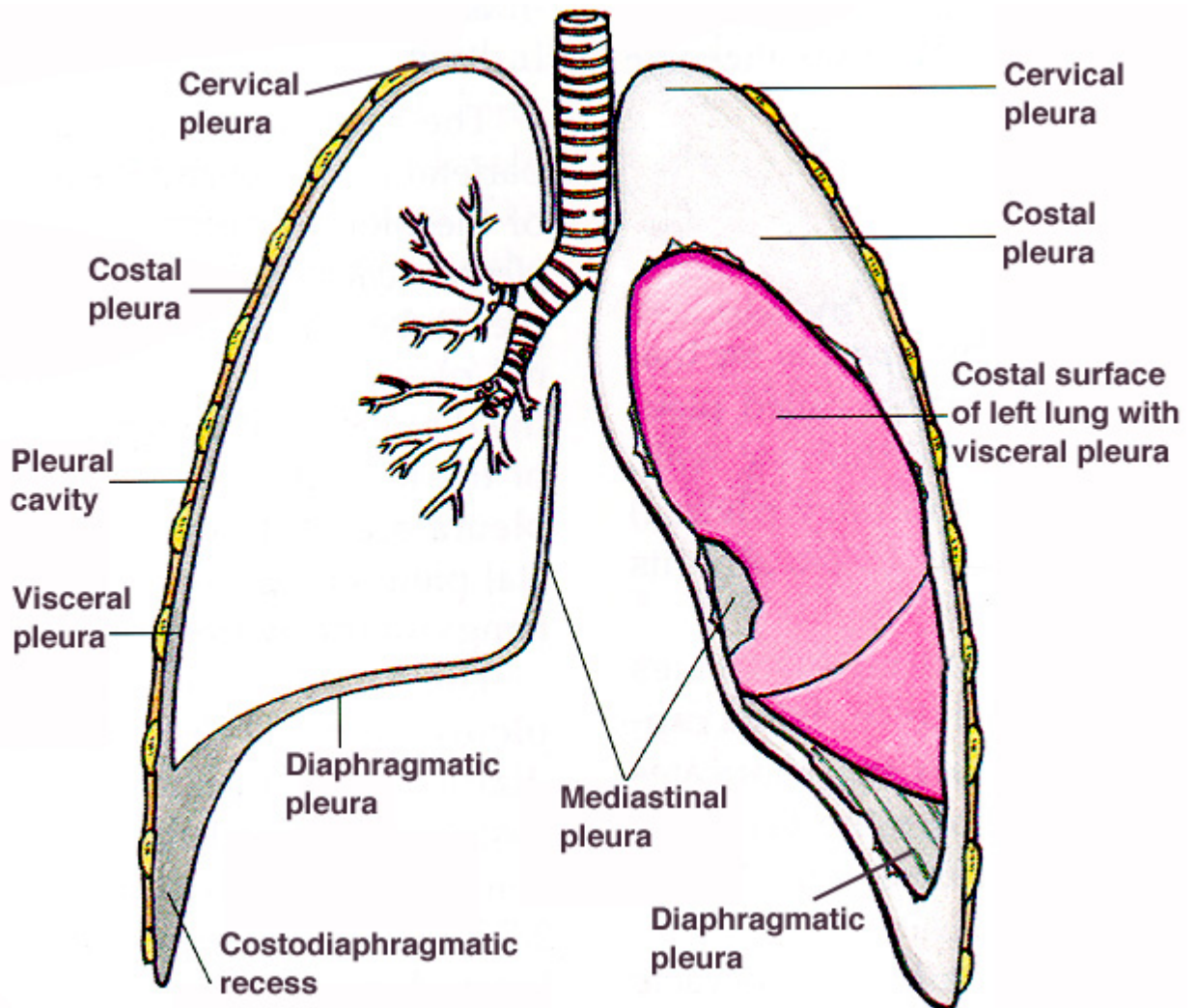
La pleura visceral rodea al pulmón en toda su extensión, excepto a nivel del hilio, en donde se refleja hacia adentro para continuarse como la pleura parietal, envolviendo sin discontinuidad las dos caras del pulmón, sus dos bordes, su base y su vértice. A nivel de las cisuras interlobares, la pleura visceral desciende por uno de los bordes de estas cisuras y, al llegar al fondo, asciende por el lado opuesto. Cada lóbulo está separado de su vecino por una doble hoja serosa, y los dos se deslizan recíprocamente uno sobre otro, como lo hace el pulmón entero sobre la pared torácica (8).

Los ángulos según los cuales la pleura parietal se refleja de una pared a otra se denominan senos o fondos de saco pleurales. Estos senos son: 1) el seno costodiafragmático, que es el ángulo de unión, en la periferia del diafragma, de la pleura costal con la pleura diafragmática. 2) un seno costomediastínico anterior y un seno costomediastínico posterior, formados por la unión de la pleura costal con la mediastínica; 3) el seno frenomediastínico, formado por el ángulo de unión de las pleuras diafragmática y mediastínica (13).

La pleura parietal recibe su irrigación arterial de la circulación sistémica y drena la sangre venosa a la aurícula derecha por las venas bronquiales, mamaria interna y el sistema venoso ácigos. La pleura visceral es irrigada por capilares arteriales de la circulación pulmonar y drena la sangre venosa por las venas pulmonares y, en menor parte, por las venas bronquiales.

El drenaje linfático de la pleura visceral es por medio de los plexos linfáticos que cubren la superficie pulmonar. Estos plexos conectan a los linfáticos bronquiales, que drenan centralmente a los ganglios hiliares, pero que no se comunican con la cavidad pleural. La pleura parietal es la ruta primaria de drenaje para la cavidad pleural y está conectada por circulación linfática con las cadenas ganglionares mediastinales, intercostales y con la mamaria interna (8).

El grosor combinado de las hojas visceral y parietal de la pleura y el líquido que se encuentra entre ellas es de aproximadamente 3.0mm (8,9).



Fisiología.

El espacio entre las hojas pleurales visceral y parietal en estado fisiológico es un espacio potencial. La presión que existe en esta cavidad pleural representa la diferencia entre las fuerzas elásticas de la pared torácica y las de los pulmones (8).

El tejido pulmonar tiene tendencia a la retracción y la pared torácica a la expansión. La presión pleural es negativa en relación a la presión atmosférica, con un gradiente promedio de -5.0 cm de agua. En la posición erecta la presión es más negativa en el vértice pulmonar que en la base debido entre otros factores, al peso del pulmón. La presión pleural es más negativa en la inspiración que en la espiración, y sólo durante el reflejo tusígeno alcanza niveles similares a la presión atmosférica.

En estado normal la cavidad pleural contiene un líquido de características similares al líquido intersticial, con presencia de sodio, potasio y calcio en concentraciones similares y con bajo contenido proteínico. Este líquido produce lubricación de las membranas pleurales, facilitando el deslizamiento entre ellas, movimiento que es inherente a la respiración. La cantidad normal de líquido pleural oscila entre menos de 1 ml, en la mayoría de los individuos, hasta 20 ml, cantidad que puede aumentar un poco después del ejercicio corporal o en el embarazo.

El líquido se produce en la pleura parietal y se absorbe en la pleura visceral, aun cuando estudios recientes sugieren que la membrana parietal es más importante en la reabsorción del líquido pleural que la membrana visceral, probablemente por la participación del sistema linfático que actúa principalmente a nivel de la pleura parietal. Se producen aproximadamente 10 ml de líquido diarios.

En el hombre normal el proceso de la trasudación y absorción de líquido en el interior de la cavidad pleural se hace siguiendo la ley de Starling, y depende de la combinación de presiones hidrostáticas, presiones coloidsmóticas y presiones hísticas. La presión

hidrostática neta que fuerza la salida del líquido de la pleura parietal resulta de la presión hidrostática del sistema capilar que irriga la pleura parietal (30cm agua) y de la presión pleural (-5 cm de agua). Por ello la presión hidrostática neta es de 35 cm de agua.

Diagnóstico radiológico.

El derrame pleural se puede clasificar semiológicamente en dos tipos: derrame pleural libre y encapsulado. El líquido libre se desplaza libremente en la cavidad pleural, acumulándose por gravedad en las partes más declives en relación a la posición del paciente. El derrame encapsulado permanece inalterable con los cambios de posición del paciente (8).

Derrame pleural libre.

Se acumula en la parte más declive del tórax, debido a la gravedad y la posición del paciente. Por consecuencia, el pulmón, de menor densidad, flota en el líquido pleural más denso. El espacio que ocupa el líquido comprime al pulmón, el cual disminuye su volumen pero mantiene su forma original, lo que Fleischner denominó elasticidad de forma.

El derrame pleural libre se puede dividir de acuerdo al volumen de líquido en incipiente, subpulmonar, moderado y masivo.

Derrame pleural incipiente. Se deposita por gravedad en el espacio subpulmonar, entre la base pulmonar y la pleura diafragmática. La presencia de 200 a 300 ml puede sobrepasar el domo diafragmático y producir obliteración de los senos costodiafragmáticos, primero del seno posterior, que se sitúa en un plano más caudal.

Derrame pleural subpulmonar. El espacio subpulmonar puede acumular hasta 500 ml de líquido, sin que éste sobresalga del domo diafragmático. En las radiografías de tórax con el paciente erecto no se produce obliteración de los senos costodiafrámicos y el diagnóstico se puede sospechar por la aparente elevación de la cúpula diafragmática del lado afectado, con cierto aplanamiento de su convexidad, sobre todo en su porción medial, lo que desplaza el vértice de la cúpula hacia su extremo lateral.

Derrame pleural moderado. En las radiografías con el paciente erecto, el aumento de líquido pleural borra primero el seno costodiafrágico posterior. A mayor aumento se borran los senos costodiafrámicos laterales y anterior, produciendo las imágenes de meniscos pleurales.

El derrame pleural que sobrepasa la cúpula diafragmática, con su nivel a la mitad del tórax puede contener 1,000 ml de líquido. Este volumen desplaza el mediastino hacia el lado opuesto. Si el desplazamiento no está presente, se debe investigar un posible mecanismo compensador, tal como una atelectasia del lóbulo inferior.

Derrame pleural masivo. El aumento considerable de líquido pleural puede causar la opacificación completa del hemotórax y debe producir desplazamiento del mediastino hacia el lado opuesto. Nelson menciona que la tráquea es la estructura más confiable para evaluar el desplazamiento mediastinal. La existencia de un derrame pleural masivo sin desplazamiento mediastinal debe hacer pensar en un mecanismo compensador, tal como atelectasia pulmonar, invasión neoplásica extensa o un proceso fibroso pleuropulmonar. La causa más frecuente de derrame pleural masivo es el carcinoma broncogénico.

Derrame pleural atípico. La presencia de áreas de atelectasia pulmonar preexistentes al acúmulo de líquido pleural puede producir distribución atípica del derrame pleural debido a que el líquido comprime más fácilmente al pulmón lesionado por su mayor

tendencia retráctil. Este colapso resulta en presión negativa que va a atraer el líquido fuertemente.

Esta distribución atípica se observa con más frecuencia por atelectasias segmentarias producidas en los lóbulos inferiores y el lóbulo medio en donde se produce la imagen denominada por Fleischner “signo del escalón”.

Derrame pleural encapsulado. El libre desplazamiento del líquido pleural se interrumpe por la obliteración del espacio pleural al fusionarse las hojas parietal y visceral. Puede significar una interrupción en el desarrollo embriológico de la pleura o ser el resultado de un proceso inflamatorio antiguo.

Estas adherencias pueden ocurrir en cualquier parte del territorio pleural. En la periferia del pulmón o en las cisuras interlobares, dependiendo de su localización, producen imágenes que pueden simular derrame pleural atípico, neumonías, atelectasias, empiema y lesiones tumorales.

El derrame encapsulado puede ser trasudado o exudado, pero su causa más frecuente es un trasudado por insuficiencia cardiaca congestiva.

La diferenciación con el derrame pleural atípico se obtiene porque en éste el líquido es libre y se desplaza en las diferentes posiciones del paciente, lo que no sucede con el derrame encapsulado, además de la identificación de broncograma aéreo que favorece un proceso pulmonar sobre uno pleural (9).

OBJETIVOS

- Evaluar la diferenciación de exudado y trasudado mediante los patrones sonográficos de derrame pleural en base a los hallazgos clínicos, radiológicos y de laboratorio.
- Determinar la causa más frecuente de derrame pleural en el Hospital Central Norte de PEMEX.
- Determinar la mayor causa de derrame pleural por grupo etario.

HIPÓTESIS

El ultrasonido de tórax es útil en la determinación de la naturaleza del derrame pleural.

HIPÓTESIS DE NULIDAD

El ultrasonido de tórax no es útil en la determinación de la naturaleza del derrame pleural.

JUSTIFICACIÓN

El papel del ultrasonido en el campo de la medicina diagnóstica resulta indiscutible, así como su impacto en la práctica médica. Se calcula que cada año se llevan a cabo millones de exploraciones ecográficas y se considera que los ultrasonidos constituyen uno de los métodos de imagen de más rápido crecimiento. Este crecimiento es debido a múltiples factores entre los que se incluyen su bajo costo, la realización en tiempo real y la aparente ausencia de efectos biológicos derivados de su utilización (9).

La ecografía es un método de imagen útil y efectivo para evaluar un amplio número de situaciones clínicas complejas en el tórax y como guía para procedimientos invasivos diagnósticos y terapéuticos. Aunque las costillas, la columna vertebral y el aire del pulmón actúan como barreras a los ultrasonidos para poder identificar adecuadamente las enfermedades intratorácicas, la existencia de líquido en el espacio pleural, proporciona suficiente ventana ecográfica para una correcta evaluación.

En situaciones en las que la radiografía es incapaz de clarificar adecuadamente la normalidad torácica, la ecografía puede aportar más datos y acortar el diagnóstico diferencial.

El examen del tórax es rápido y debido a que los equipos de ultrasonido son transportables, la ecografía puede utilizarse a pie de cama en pacientes críticos, tanto para evaluar la enfermedad torácica como para servir de guía en técnicas intervencionistas (2,9).

El paciente puede examinarse desde cualquier posición, minimizando la necesidad de movilizar pacientes con sistema de respiración asistida. En pacientes que cooperan se puede acceder desde múltiples posiciones para optimar la visualización (9).

ALCANCE

En éste estudio se estudia la utilidad de los parámetros sonográficos que permitan de forma rápida, fácil y accesible, determinar la diferenciación del derrame pleural en exudado y trasudado.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

La pleura es una estructura relativamente superficial por lo que es muy accesible al estudio por ultrasonido tanto por vía intercostal directa como por vía abdominal (9). La aplicación directamente sobre (abordaje intercostal) de un transductor lineal de alta frecuencia (5MHz a 7.5MHz) proporciona un cambio de visión amplio y cercano que permite una visualización excelente del espacio pleural. Las porciones más inferiores del espacio pleural se pueden examinar de forma efectiva mediante transductores sectoriales o convexos (3.5MHz) dirigidos cranealmente desde el abdomen (abordaje abdominal). Tanto el bazo como el hígado proporcionan una ventanas acústicas adecuadas (2).



Abordaje intercostal



Abordaje en decúbito lateral



Abordaje mediastinal

Anatomía ecográfica.

Abordaje intercostal directo.

El espacio pleural se puede reconocer fácilmente si se utilizan las costillas como puntos de referencia ecográfica. Con un transductor lineal orientado perpendicularmente a los espacios intercostales, las costillas se identifican como interfases ecogénicas redondeadas con una marcada sombra acústica.

Los músculos intercostales se pueden visualizar entre las sombras de las costillas. El espacio pleural se localiza un centímetro más profundo que la interfase costal. El aire del pulmón, cubierto por la pleura visceral, es un reflector muy potente del haz ultrasónico, bloqueando la penetración del sonido y produciendo una interfase muy brillante y lineal que se mueve con la respiración. La referencia ecográfica de la pleura visceral corresponde a la interfase brillante y lineal de la superficie pulmonar. Suele estar presente una fina línea oscura de líquido pleural, separando la pleura parietal de la visceral. La pleura parietal puede identificarse como una línea débilmente ecogénica, menos evidente y a menudo oscurecida por el artefacto de reverberación, aunque su localización puede deducirse por su relación con las costillas y la pleura visceral (9).

Abordaje abdominal.

En los cortes ecográficos realizados desde el abdomen, el diafragma aparece como una línea ecogénica, curvilínea y brillante que se mueve con la respiración. El diafragma normal presenta un grosor aproximado de 5mm y está cubierto en su parte torácica por la pleura parietal y en su lado abdominal por el peritoneo. La musculatura diafragmática puede demostrarse como una línea oscura, delgada, inmediatamente por encima de su superficie inferior brillante y ecogénica (9).

Valoración sonográfica del Derrame Pleural.

Siempre que se evalúe un paciente mediante ecografía para la valoración de un posible derrame pleural, deben revisarse sus estudios de imagen (radiografías de tórax o TC) y evaluar la localización del posible derrame pleural, así como áreas de loculación o engrosamiento pleural.

Abordaje intercostal directo.

En general, el derrame pleural es relativamente anecoico y se reconoce fácilmente como un área de ecolucencia separando la pleura parietal de la visceral. La pleura parietal se identifica por su posición, generalmente un centímetro más profunda que las costillas, mientras que la visceral puede identificarse siguiendo los movimientos del pulmón mientras el paciente respira. Los signos ecográficos del líquido pleural son:

1. Líquido hipoecoico separando pleura parietal de visceral.
2. Partículas ecogénicas flotantes.
3. Septos móviles en el interior del espacio pleural.
4. Pulmón móvil en el interior del líquido.

Abordaje abdominal.

No es infrecuente detectar derrames pleurales durante un estudio ecográfico rutinario de abdomen. Los signos ecográficos del derrame pleural vía abdominal son:

1. Líquido hipoecoico por encima del diafragma.
2. Visualización del interior del tórax a través de la colección líquida.
3. Ausencia de la imagen en espejo del hígado o del bazo por encima del diafragma.
4. Inversión del diafragma con grandes derrames.

Trasudado frente a exudado.

La apariencia ecográfica del líquido pleural puede ayudar en la diferenciación entre exudados y trasudados. El líquido pleural anecoico puede corresponder, con igual frecuencia, tanto a un trasudado como a un exudado. Sin embargo, un exudado es un líquido ecogénico que contiene partículas flotantes, septos o bandas de fibrina o está asociado con nódulos pleurales y con engrosamiento pleural mayor de 3.0mm. El diagnóstico definitivo requiere toracocentesis.

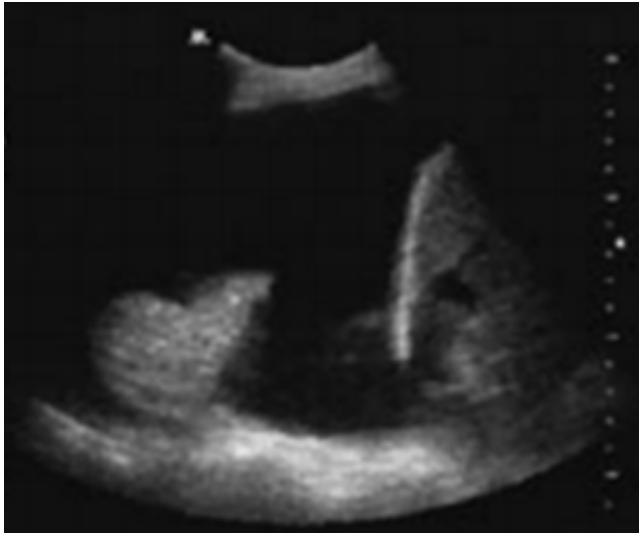


Fig. 1 Derrame pleural anecoico



Fig. 2 Derrame pleural complejo septado

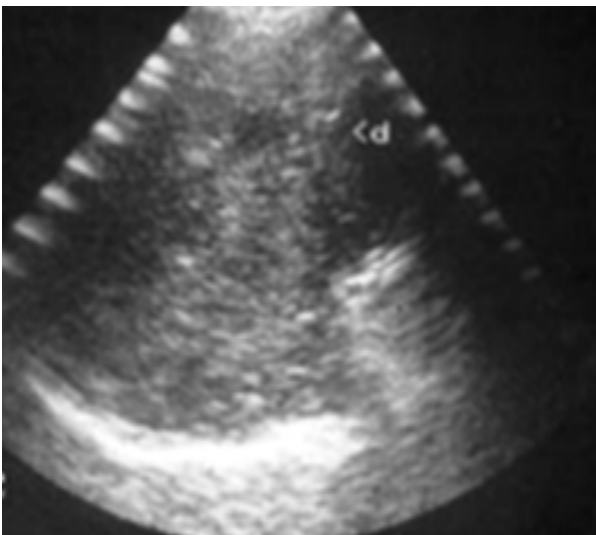


Fig. 3 Derrame pleural ecogénico

DISEÑO METODOLÓGICO

Mediante un estudio retrolectivo, se analizaron en forma observacional y prospectiva, los hallazgos sonográficos en la predicción de la naturaleza del derrame pleural, obtenidos en 46 pacientes consecutivos, con derrame pleural de diversas causas, durante un período de Marzo del 2006 a Julio del 2006, en el Hospital Central Norte de PEMEX.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes mayores de 25 años.
- Pacientes con radiografía posteroanterior de tórax o estudio tomográfico de tórax, que evidenciara la presencia de derrame pleural.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes menores de 25 años.
- Pacientes que no acepten la realización del estudio.
- Pacientes con drenaje pleural previo.

RECURSOS

- Equipo de ultrasonido HDI 5000, Phillips.
- Transductor lineal de 12 a 5 MHz.
- Transductor convexo de 5 a 2 MHz.
- Radiografía posteroanterior de tórax o tomografía de tórax.
- Autorización verbal del paciente para la realización del estudio.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Se evaluó de forma prospectiva el valor del ultrasonido en la predicción de la naturaleza del derrame pleural en 64 pacientes en el periodo comprendido entre marzo y julio del 2006 en el servicio de radiología del Hospital Central Norte PEMEX. El estudio incluyó a 38 pacientes masculinos y 26 pacientes femeninos entre 25 y 80 años, con una edad promedio de 60 años.

La naturaleza del derrame pleural fue establecida de acuerdo a parámetros químicos, bacteriológicos y citológicos del líquido pleural, así como, en el seguimiento clínico de los pacientes.

Cada derrame fue evaluado como trasudado o exudado en base a los resultados de la cantidad de glucosa, proteínas totales y deshidrogenada láctica contenida en el líquido, a los resultados citológicos, cultivos bacteriológicos y seguimiento clínico del paciente.

Se definió como derrame pleural maligno si el examen citológico del líquido mostró células malignas, o el estudio histológico de la pleura evidenciaba una tumoración maligna o se demostraba la existencia de un tumor primario en otro sitio.

El padecimiento de base fue diagnosticado en base a los resultados químicos, bacteriológicos y citológicos del derrame pleural, radiografía, tomografía, biopsia del sitio del tumor primario o de la metástasis y el seguimiento clínico.

Todos los pacientes se examinaron con un equipo de ultrasonido HDI 5000, Phillips, con transductor convexo de 5 a 2 MHz y lineal de 5 a 12 MHz.

Previa visualización de la radiografía posteroanterior de tórax o el estudio tomográfico de tórax, con el paciente sentado, en posición de decúbito lateral derecho, izquierdo y/o en supino se realizó la exploración a través de un abordaje intercostal, abdominal o mediastinal.

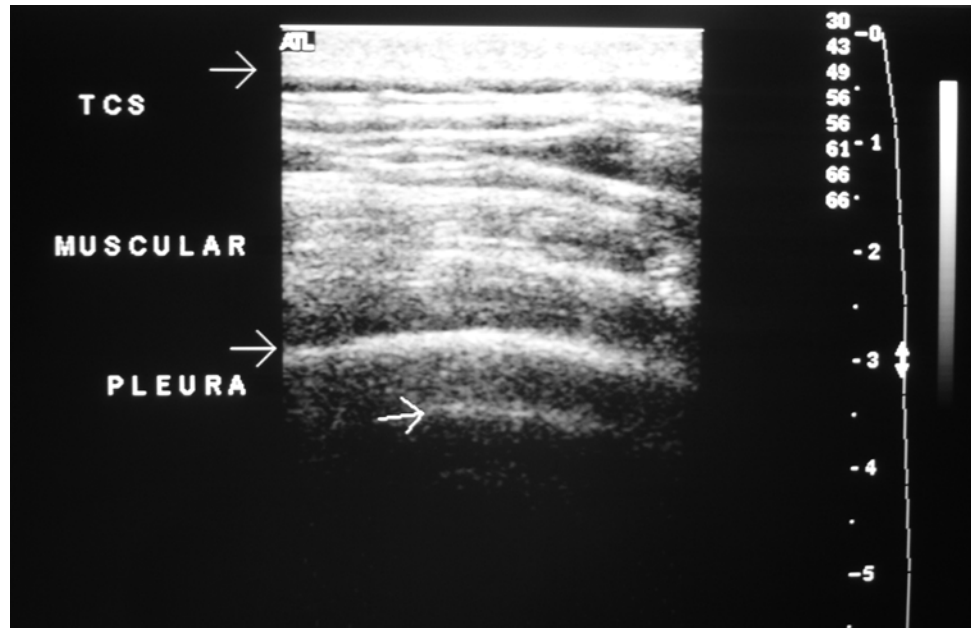
Los ultrasonidos obtenidos se fotografiaron en película drystar, AGFA de 8x10in y se interpretaron de acuerdo a la ecogenicidad de la bilis de la vesícula biliar como referencia de lesiones anecoicas y se comparó con la ecogenicidad del hígado para definir hipoecoico, isoecoico o hiperecoico.

El derrame se subclasificó como anecoico, complejo no septado, complejo septado y ecogénico.

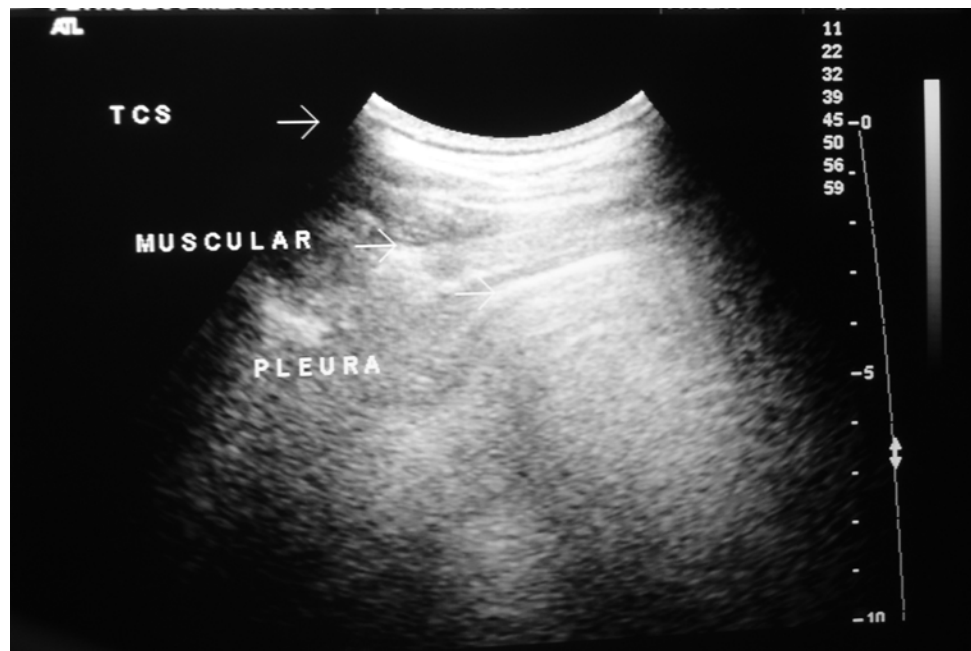
Se definió como anecoico cuando la colección visualizada se encontraba libre de ecos. Complejo no septado si la colección anecoica contenía material ecogénico, heterogéneo no septado. Complejo septado si se apreciaban hilos de fibrina o septos en su interior y ecogénico si se apreciaba una colección ecogénica homogénea entre la pleura parietal y la visceral.

Se determinó la sensibilidad y especificidad para el trasudado y exudado.

Imágenes obtenidas habitualmente en la exploración pleural en un paciente sano:



Transductor de 12 a 5 MHz.



Transductor de 5 a 2 MHz.

SE ANALIZARON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:

- Edad promedio y rangos de edad.
- Patrón ecográfico del derrame pleural.
- Naturaleza del derrame pleural.
- Sitio de afección pleural.
- Tipo de imagen encontrada según el diagnóstico de certeza.

RESULTADOS

Se incluyeron en el presente estudio a 64 pacientes, 38 del sexo masculino y 26 del sexo femenino, los cuales cumplieron con los criterios de selección del mismo.

La edad promedio de los pacientes participantes fue de 60 años, con rango de 25 a 80 años. En lo referente a la ubicación del derrame por hemitórax afectado se visualizan: 6 derrames pleurales derechos, 8 izquierdos y 50 bilaterales.

Los pacientes que tuvieron trasudado presentan edad media de 57 años, el derrame pleural fue bilateral en 40 pacientes, derecho en 2, e izquierdo en 6.

Los pacientes con exudado presentan edad media de 44 años, el derrame pleural fue bilateral 10 pacientes, derecho en 4 y 2 izquierdos.

Se describe al patrón ecográfico del derrame y la naturaleza del mismo, en la tabla 4; distinguiéndose cuatro patrones básicos de ecogenicidad interna del derrame pleural con la distribución siguiente: 40 de tipo anecoico, 15 complejos no septados, 7 complejos septados y 2 ecogénicos. Reportándose en el trasudado con mayor frecuencia una ecogenicidad de tipo anecoico y en el exudado de tipo complejo septado.

Sin embargo los casos falsos positivos se presentan se presentan como derrames anecoicos, de manera que es necesario realizar el estudio comparativo con el Gold estándar.

El uso del ultrasonido para identificar trasudado y exudado reporta la siguiente sensibilidad y especificidad.

Trasudado:

Sensibilidad: 93%.

Especificidad: 82%.

Tasa falsos negativos: 0.04.

Tasa de falsos positivos: 0.1.

Exudado:

Sensibilidad: 82%.

Especificidad: 95%.

Tasa falsos negativos: 0.17.

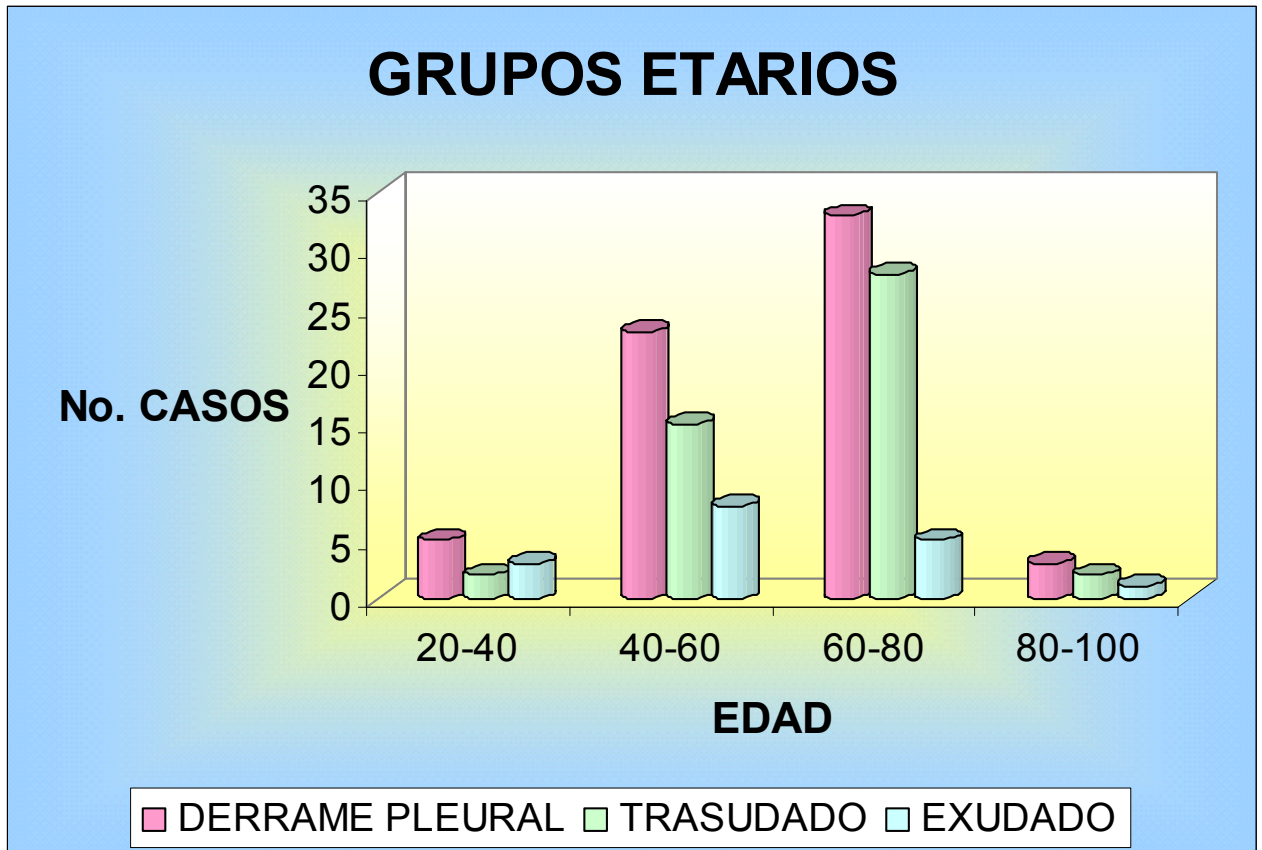
Tasa de falsos positivos: 0.04.

Lo cual resulta de analizar el reporte de ultrasonido en relación al diagnóstico definitivo del paciente como se refiere a continuación:

TRASUDADO	VERDADEROS	FALSOS
POSITIVO	45	3
NEGATIVO	2	14

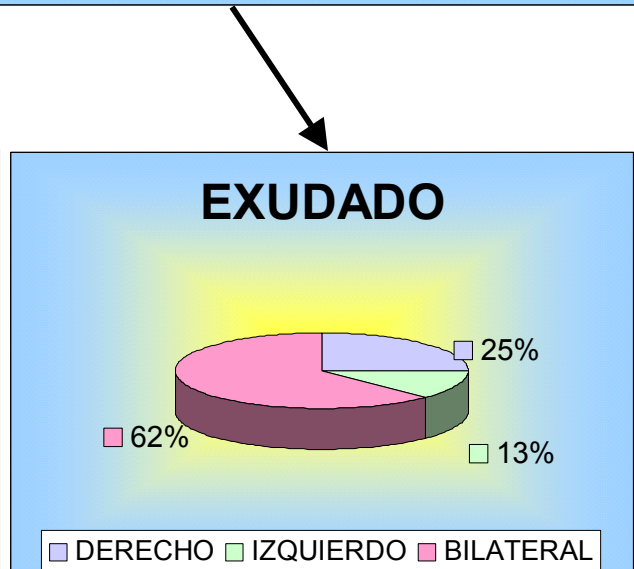
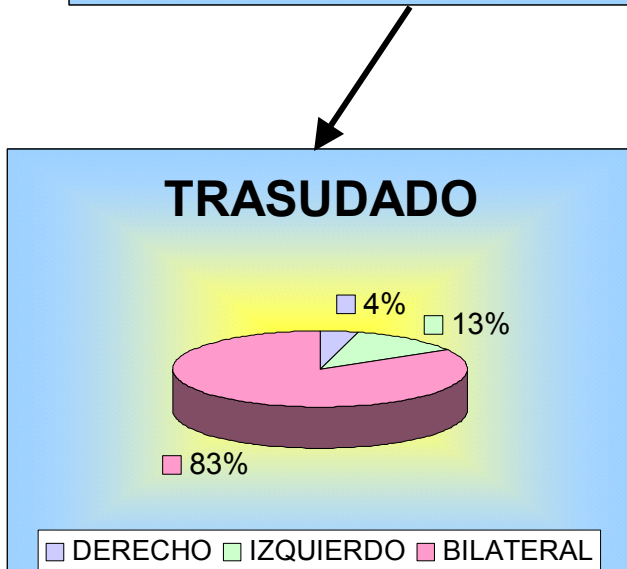
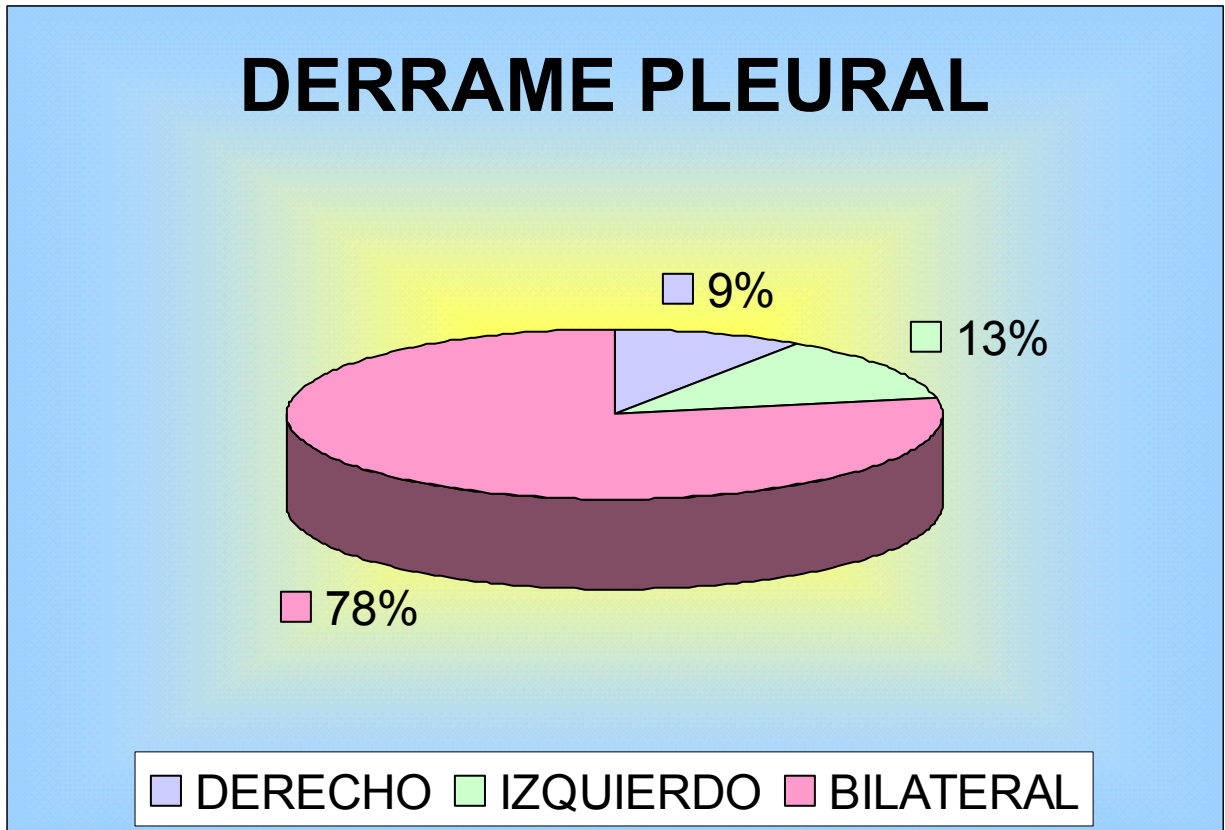
EXUDADO	VERDADEROS	FALSOS
POSITIVO	14	2
NEGATIVO	3	45

TABLA 2. INCIDENCIA DE DERRAME PLEURAL POR GRUPOS DE EDAD



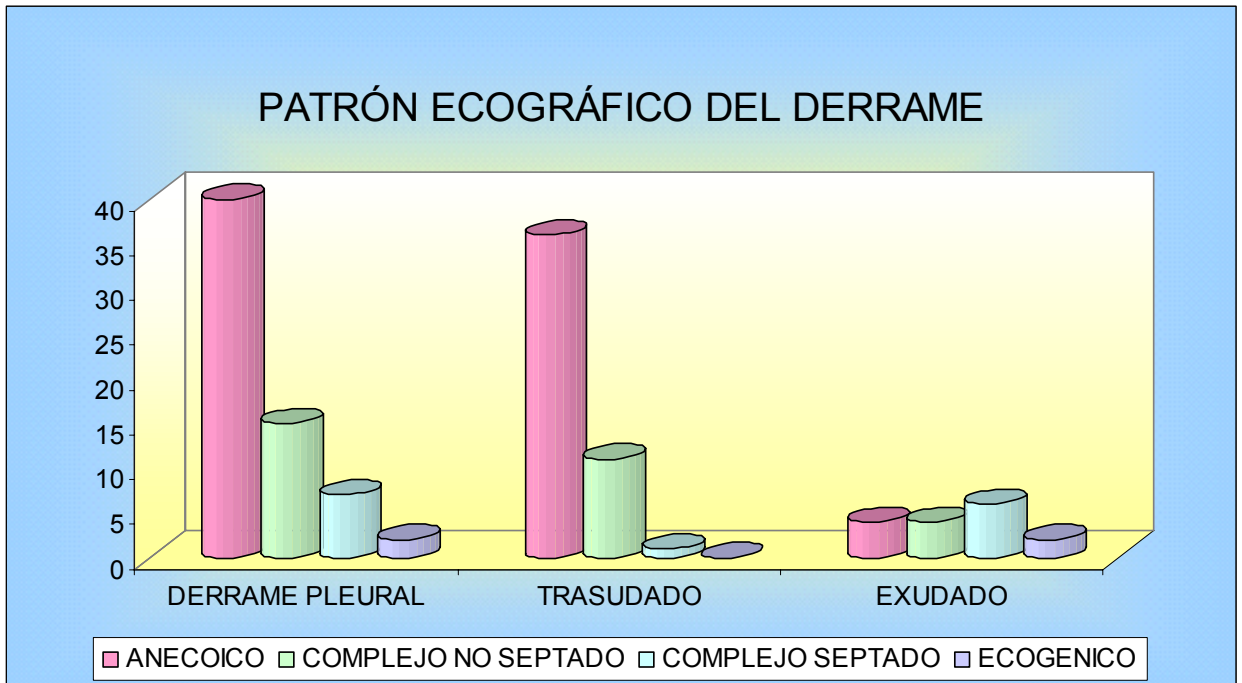
EDAD	DERRAME PLEURAL	TRASUDADO	EXUDADO
20 a 40	5	2	3
40 a 60	23	15	8
60 a 80	33	28	5
80 a 100	3	2	1

TABLA 3. INCIDENCIA DE DERRAME PLEURAL SITIO DE AFECCIÓN



No. CASOS	DERECHO	IZQUIERDO	BILATERAL
DERRAME PLEURAL	6	8	50
TRASUDADO	2	6	40
EXUDADO	4	2	10

TABLA 4. PATRÓN ECOGRÁFICO DEL DERRAME



No. CASOS	ANECOICO	COMPLEJO NO SEPTADO	COMPLEJO SEPTADO	ECOGENICO
DERRAME PLEURAL	40	15	7	2
TRASUDADO	36	11	1	0
EXUDADO	4	4	6	2

Tabla 5. NATURALEZA DEL DERRAME PLEURAL EN 64 PACIENTES

NATURALEZA DEL DERRAME	No. DE PACIENTES
TRASUDADO (n=37)	
Insuficiencia cardíaca	18
Insuficiencia hepática	12
Síndrome nefrótico	7
EXUDADO NO MALIGNO (n=17)	
Derrame paraneumónico	8
Empiema	4
Enfermedades de la colágena	3
Hemotórax	2
EXUDADO MALIGNO (n=10)	
Cáncer pulmonar	4
Cáncer de mama	2
Cáncer de esófago	1
Cáncer de tiroides	1
Cáncer gástrico	1
Cáncer renal	1

DISCUSIÓN

El valor del ultrasonido en la detección de las lesiones pleurales es ampliamente conocido, sin embargo fue necesario precisar su impacto para distinguir adecuadamente en el derrame pleural cuando este se expresa como exudado o trasudado.

El ultrasonido es útil en la localización de derrames loculados o pequeños, lo que es de gran ayuda para la realización de la toracocentesis. Recientemente el ultrasonido ha sido encontrado como útil en la detección de lesiones pleurales.

Existen pocos estudios previos sobre el uso del ultrasonido en la determinación de la naturaleza del derrame pleural. La mayor parte de los estudios reportados comentan el uso del modo B en la exploración de la pleura con el empleo de transductores de alta frecuencia (2 a 5 MHz) en tiempo real, así como el uso de transductores lineales y sectoriales que mejoraban la imagen en la detección del derrame pleural.

No sólo la ecogenicidad interna del derrame proporciona información sobre su naturaleza, sino también la visualización de otros detalles, tales como engrosamientos pleurales y la presencia de cambios en el parénquima pulmonar adyacente, permiten determinar con mayor certeza la naturaleza del derrame.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la exploración sonográfica puede ser utilizada para determinar la naturaleza del derrame pleural. De manera que patrones básicos del derrame (anecoico, complejo no septado, complejo septado, e incluso ecogénico y homogénea) permiten diferenciar a los trasudados como patrones anecoicos, mientras que los exudados son por lo general ecogénicos, anecoicos no septados y septados.

Un patrón ecogénico con frecuencia puede ser confundido con una lesión sólida, sin embargo si cambia de forma con la respiración y presenta material ecogénico fino en su interior, puede orientarnos hacia la presencia de una colección.

Las colecciones ecogénicas se encontraron en relación a la presencia de hemotórax. En estos pacientes se realizó la toracocentesis.

La presencia de engrosamiento pleural y cambios parenquimatosos sugieren la posibilidad de un trasudado.

Imágenes que representan 6 casos de pacientes con derrame pleural:

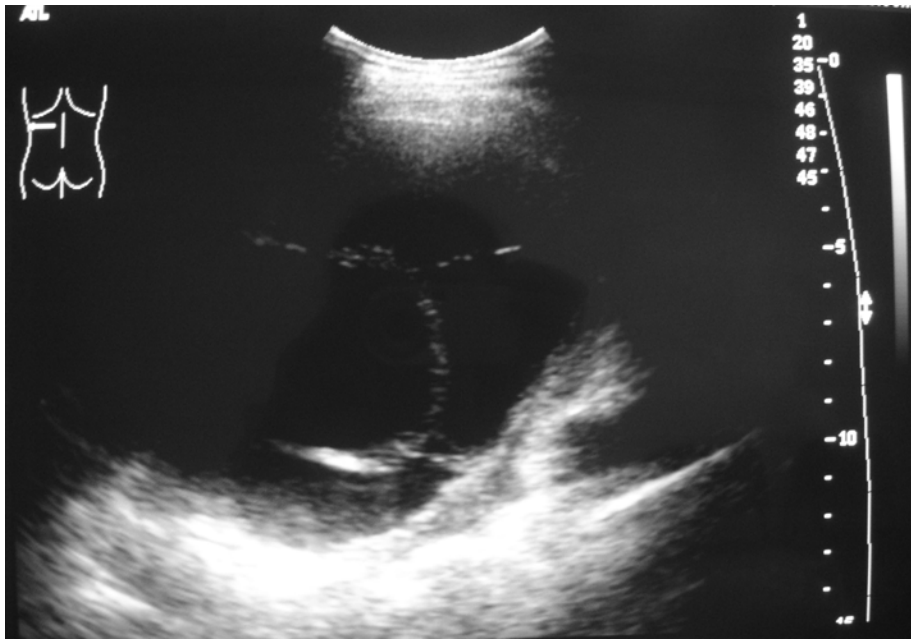


Femenino de 54 años con disnea, vibraciones vocales disminuidas y matidez basal.

Diagnóstico clínico: insuficiencia cardiaca congestiva.

Diagnóstico radiológico: Trasudado.

Diagnóstico de certeza: Trasudado.

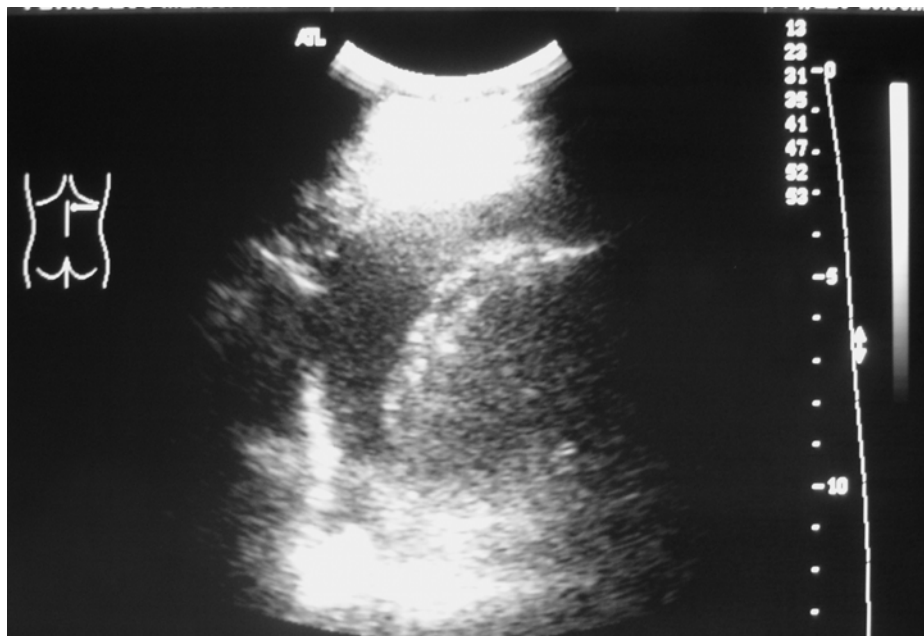


Femenino de 51 años con disnea, tos seca, matidez basal, ruidos respiratorios y vibraciones vocales disminuidas.

Diagnóstico clínico: Cáncer de mama.

Diagnóstico radiológico: Exudado.

Diagnóstico de certeza: Exudado.



Femenino de 51 años con disnea, fiebre, tos en accesos y expectoración productiva
Síndrome de condensación y ruidos respiratorios disminuidos.

Diagnóstico clínico: Derrame pleural paraneumónico.

Diagnóstico radiológico: Exudado.

Diagnóstico de certeza: Exudado.

CONCLUSIONES

1. El ultrasonido de tórax es útil como herramienta diagnóstica en la determinación del derrame pleural.
2. El grupo de edad con mayor incidencia de presentación fue de 60-80 años.
3. La causa más frecuente de derrame pleural de tipo trasudado es la insuficiencia cardiaca, mientras que la causa más frecuente de exudado es el derrame pleural paraneumónico.
4. El patrón ecográfico del trasudado más frecuente fue anecoico y el del exudado fue el ecogénico septado.
5. En ambos casos el derrame fue con mayor frecuencia bilateral, pero predomina más en el trasudado.
6. En el exudado se encontró mayor predominio de afección en hemotórax derecho a diferencia del trasudado y la edad de estos pacientes en promedio fue menor que la de los del grupo de trasudado.
7. La sensibilidad reportada para el trasudado fue de 93%, con una especificidad del 82%, mientras que para el exudado fue una sensibilidad de 82% y especificidad del 95%.
8. Es importante considerar que además de esta herramienta tecnológica, el que evalúa un derrame pleural debe conocer las características clínicas de presentación, edad, evolución y localización para tener una mejor certeza diagnóstica.

ANEXOS:

Trasudado:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} = \frac{45}{48} = 93\%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} = \frac{14}{17} = 82\%$$

$$\text{Tasa Falsos negativos} = \frac{\text{Falsos negativos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} = \frac{2}{47} = 0.04$$

$$\text{Tasa Falsos positivos} = \frac{\text{Falsos positivos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} = \frac{3}{17} = 0.1$$

Exudado:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} = \frac{14}{17} = 82\%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} = \frac{45}{47} = 95\%$$

$$\text{Tasa Falsos negativos} = \frac{\text{Falsos negativos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} = \frac{3}{17} = 0.1$$

$$\text{Tasa Falsos positivos} = \frac{\text{Falsos positivos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} = \frac{2}{47} = 0.04$$

GLOSARIO

Derrame pleural: Es una acumulación anormal de líquido en el espacio pleural.

Trasudado: líquido con bajo contenido de proteínas (mayor parte albúmina) y un peso específico menor de 1.012. Es esencialmente un ultrafiltrado del plasma sanguíneo y secundario al desequilibrio hidrostático a través del endotelio vascular.

Exudado: Líquido extravascular de carácter inflamatorio que presenta una concentración elevada de proteínas, abundantes restos celulares y un peso específico de 1.020

Anecoico: ausencia de eco.

Ecogénico: imagen brillante fina sobre una estructura representativa de eco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pan-Chyr Y., Kwen-Tay L., Dun-Bing C.: Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: Analysis de 320 casos. AJR. 159:29-33, July 1992.
2. Dow-Mu k., Stephen B., Neil D., Simon P. G.: Transthoracic US of the chest: Clinical uses and applications. RadioGraphics. 2002;22:1.
3. Chih-Yen T.,Hung-Jen C.,Chuen-Ming S.: Pleural Effusions in febril Medical ICU patients. Chest 2004; 126:1274-1280.
4. Peter Doelken and Charlie Strange.:Chest ultrasound for “Dummies”. Chest 2005;123;332-333.
5. Theresa C. McCloud and Christopher D. R.: Imaging the pleura: Sonography, CT, and MR imaging. AJR 156:1145-1153, june 1991.
6. Chong-Jen Y. Pan-Chyr Y. Kwen-Tay L. Diagnostic and Therapeutic use of chest sonography: Value in critically patients. AJR 159:695-701, October 1992.
7. Jeffrey S. Klein, Scott S. John E. H.: Interventional radiology of the chest: Image-Guide percutaneous drainage of pleural effusions, lung abscess and pheumothorax. AJR 1995;164:581-588.
8. Cardoso J.M, Criales J. L., Moncada R.: Radiología e Imagen Diagnóstica y terapéutica, Edit. Lippincott Williams & Willkins, USA, 1999.
9. Rumack C., Wilson S., Charboneau W.: Diagnóstico por ecografía, Tomo I, 2da ed., Edit. Marban, 1999.
10. Lawrence M. Stephen J. Maxine A. P. Diagnóstico clínico y tratamiento. Edit. Manual moderno, 37^a. Edición, México 2002.

11. Gardner, Gray, O´rahilly, Anatomía, Edit. Mc Graw-Hill, 5a edición, México 1989.
12. Octavio Rivero Serrano, Neumología. Edit. Trillas, 2a. edición, México, 1988.
13. H. Rouvière. A. Delmas, Anatomía Humana. Edit. Masson, 9ª edición, España, 1996.
14. Fraser, Paré, Sinopsis de enfermedades del tórax. Edit. Marban, 2ª edición, Madrid España, 1996.
15. Harrison Fauci A., Braunwald, Principios de medicina interna. Edit. McGraw-Hill. Interamericana de España, S.A.U., 14ª. Edición, 1998.
16. Farreras, Rozman, Medicina Interna. Edit. Harcourt Brace, Vol. I, 13ª edición, España., 1998.
17. Haaga Jonh R, Tomografía computarizada y resonancia magnética diagnóstico por imagen corporal total. Edit. Mosby, 3ª. Edición, 1994, Vol I.
18. Burgener Kormano, Diagnóstico por TC, Edit. Marban. 1ª. Edición, 1998.
19. Bejarano M. Derrames pleurales en urgencias. Rev. Coloma Cir 1999; 14:263-273.
20. Broaddus VC, Light RW, What is the origin of pleural transudates and exudates.? Chest 1992; 102:658-659