



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, JESÚS MARÍA,
AGUASCALIENTES**

***“CONCORDANCIA ENTRE LOS HALLAZGOS DEL
ULTRASONIDO TORÁCICO, RADIOGRAFÍA DE
TÓRAX Y DRENAJE PLEURAL COMO CRITERIOS
PREVIOS AL RETIRO DE TUBOS TORÁCICOS EN
PACIENTES CON DERRAME PLEURAL EN EL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 DE
AGUASCALIENTES DEL IMSS”***

TESIS PRESENTADA POR

JESÚS ROBERTO MELGOZA PONCE

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

ASESOR (ES)

**DR. JOSÉ LUIS BIZUETO MONROY
DR. EMILIO GARCÍA JIMÉNEZ**

**AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, FEBRERO DE
2026**

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101.**
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Lunes, 25 de noviembre de 2024**

Doctor (a) JOSE LUIS BIZUETO MONROY

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Concordancia entre los hallazgos del ultrasonido torácico, radiografía de tórax y drenaje pleural como criterios previos al retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-101-140

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE



Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud



"Dictamen de Reaprobación"

COOR CLINICA DE CIRUGIA, HOSP GRAL ZONA 3
Comité de Ética en Investigación **1018**

Martes, 10 de diciembre de 2024

CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082

DOCTOR (A) JOSE LUIS BIZUETO MONROY

P R E S E N T E

En atención a su solicitud de evaluación de documentos del protocolo de investigación con título: **Concordancia entre los hallazgos del ultrasonido torácico, radiografía de tórax y drenaje pleural como criterios previos al retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS**, y número de registro institucional **R-2024-101-140**; me permito informarle que el Comité de Ética en Investigación revisó y aprobó la solicitud de reaprobación del **10 de Diciembre de 2024** al **10 de Diciembre de 2025**

ATENTAMENTE

DOCTOR (A) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A DE 21 DE SEPTIEMBRE DE 2025

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.1, AGUASCALIENTES

DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ
COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de Cirugía General del Hospital General de Zona No 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes

Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"CONCORDANCIA ENTRE LOS HALLAZGOS DEL ULTRASONIDO TORÁCICO, RADIOGRAFÍA DE TÓRAX Y DRENAJE PLEURAL COMO CRITERIOS PREVIOS AL RETIRO DE TUBOS TORÁCICOS EN PACIENTES CON DERRAME PLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 DE AGUASCALIENTES DEL IMSS"

Número de Registro R-2024-101-140 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración

ATENTAMENTE,

Dra. Elizabeth Guadalupe
Hernández Infante

COORDINADOR CLÍNICO DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN SALUD

Dr. José Luis Bizueto
Monroy

PROFESOR TITULAR

Dr. José Luis Bizueto
Monroy

ASESOR O DIRECTOR DE TESIS



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A DE 21 DE SEPTIEMBRE DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de cirugía general del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"CONCORDANCIA ENTRE LOS HALLAZGOS DEL ULTRASONIDO TORÁCICO, RADIOGRAFÍA DE TÓRAX Y DRENAJE PLEURAL COMO CRITERIOS PREVIOS AL RETIRO DE TUBOS TORÁCICOS EN PACIENTES CON DERRAME PLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 DE AGUASCALIENTES DEL IMSS"

con Número de Registro R-2024-101-140 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

El Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce, asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:


DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ

COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
OQAD AGUASCALIENTES

DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS

Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 05/02/2026

NOMBRE: MELGOZA PONCE JESUS ROBERTO **ID** 345387

ESPECIALIDAD: CIRUGIA GENERAL **LGAC (del posgrado):** PACIENTE QUIRURGICO EN EL PERIOPERATORIO

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TITULO: CONCORDANCIA ENTRE LOS HALLAZGOS DEL ULTRASONIDO TORACICO, RADIOGRAFIA DE TORAX Y DRENAJE PLEURAL COMO CRITERIOS PREVIOS AL RETIRO DE TUBOS TORACICOS EN PACIENTES CON DERRAME PLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 DE AGUASCALIENTES DEL IMSS

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): OPTIMIZACION DEL MANEJO DE DERRAME PLEURAL Y PROMOVER EL USO DE ULTRASONIDO COMO AUXILIAR DIAGNÓSTICO A PIE DE CAMA DEL PACIENTE

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
SI	Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI	Coincide con el título y objetivo registrado
SI	Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí ☒ X
No ☐

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.



ARTÍCULOS

10

artículos/página

Buscar...

CÓDIGO	TÍTULO	ESTADO	
NCT/0002/25	Ultrasonido, radiografía y tubo torácico en el retiro de toracostomías. Estudio de concordancia	Artículo completado y pendiente de verificación	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior

1

Siguiente

AGRADECIMIENTOS

Gracias, Dios, por permitirme hacer lo que amo y me apasiona, y por haberme puesto en el lugar correcto para lograrlo. Sin duda alguna, nunca imaginé que Aguascalientes sería un lugar en el que viviría; ahora es mi segundo hogar.

Agradezco infinitamente a mi maravillosa familia, en especial a mis papás, Liliana y Jesús. Sin ellos, no estaría donde me encuentro ahora; gracias a su apoyo incondicional estoy logrando mis metas y espero que la vida me alcance para devolverles, aunque sea un poco, todo lo que me han dado. También agradezco a mi hermano, Arturo, por siempre darme ánimos y preocuparse por mí. Sin duda alguna otro pilar muy importante en mi vida son mis abuelos, Gilma y Chuy, quienes han estado presentes en cada paso que he dado, siempre impulsadome y guián dome durante mi camino. ¡Gracias Abue por siempre estar pendiente de mí, y gracias, abuelo, por introducirme en el mundo de la medicina; ya casi lo logramos! También agradezco a mis tíos, que siempre han estado pendientes de mí, sobre todo a mis tíos Mary, Xavi, Ale y Fer.

Gracias a mi novia, Nath. En serio no imaginas cuánto agradezco tenerte en mi vida y cuánto me ayudaste a poder concluir este trabajo; es increíble ver cómo te apasiona la investigación. Discutir en nuestra primera plática fue de lo mejor que me ha pasado, y aún queda mucho camino por recorrer juntos.

Agradezco a todos mis amigos y doctores que han estado en este largo proceso, a los gemelos Alex y Toño Amezcua por su increíble ayuda. Sin duda, llegarán muy lejos y lograrán todo lo que se propongan; tienen un amigo en mí. También agradezco a todos los pacientes con los que he tenido la oportunidad de interactuar; me han enseñado más de lo que les puedo ofrecer, y mi gratitud siempre será inmensa.

Por último, quiero hacer una mención muy especial para agradecer a mis dos asesores de tesis. Dr. Bizueto, no hay palabras suficientes para expresarle mi gratitud por el apoyo que me ha brindado; le agradezco todos los “jalones de oreja” y los consejos. Dr. Emilio, tampoco tengo palabras para agradecer todas sus enseñanzas y su apoyo incondicional desde que lo conocí, gracias a usted siempre seré un *“cardiotórax de closet”*. Gracias a ambos por la confianza que depositaron en mí.

Índice

I. ÍNDICE DE TABLAS	3
II. ÍNDICE DE GRÁFICOS	3
1. Acrónimos	4
2. RESUMEN	5
3. ABSTRACT	6
4. INTRODUCCIÓN	7
5. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	8
6. MARCO TEÓRICO	11
A) Modelos y teorías	11
B) Marco conceptual	14
7. JUSTIFICACIÓN	15
8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
9. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
10. OBJETIVO	17
A) Objetivo general:	17
B) Objetivos específicos:	18
11. HIPÓTESIS	18
12. MATERIALES Y MÉTODOS	18
A) Diseño del estudio	18
B) Universo de estudio	18
C) Criterios de inclusión	19
D) Tamaño de muestra	19
E) Definiciones conceptuales y operacionales	20
F) Grupos:	23
G) Intervenciones propuestas:	23
H) Procedimiento para la recolección:	23
I) Instrumentos utilizados:	24
J) Métodos para el control y calidad de los datos:	25
K) Análisis de datos:	25

13.	ASPECTOS ÉTICOS:	25
14.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	27
A)	<i>Recursos financieros y factibilidad:</i>	27
B)	<i>Recursos humanos:</i>	27
15.	RESULTADOS	28
16.	DISCUSIÓN	31
17.	LIMITACIONES	34
18.	CONCLUSIÓN	34
19.	GLOSARIO	35
20.	BIBLIOGRAFÍA	36
21.	ANEXOS	40
A)	<i>Anexo A: Formulario para la recolección de datos</i>	40
B)	<i>Anexo B: Rastreo pleural por ultrasonido torácico</i>	41
C)	<i>Anexo C: Consentimiento informado</i>	42
D)	<i>Anexo D: Consentimiento informado</i>	44

I. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de variables. Creación del autor.	23
Tabla 2. Tabla de vaciado de datos. Creación del autor.	23
Tabla 3. Características poblacionales del estudio.	28
Tabla 4. Características clínicas de la población de estudio.	29
Tabla 5. Tabla de contingencia: Identificación de derrame pleural en ultrasonido contra radiografía torácica. Creación del autor.	30
Tabla 6. Tabla de contingencia: Derrame pleural en radiografía de tórax y el gasto de la sonda. Creación del autor.	31
Tabla 7. . Tabla de contingencia: derrame pleural en radiografía torácica y el gasto por la sonda. Creación de autor.	31
Tabla 8. Tabla de contingencia: Expansión pulmonar en radiografía y ultrasonido torácico.	31

II. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Etiología del derrame pleural en población del estudio. Creación del autor.	29
---	----

1. Acrónimos

BTS: British Thoracic Society.

BVS: Biblioteca Virtual en Salud.

HGZ 3: Hospital General de Zona 3.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

INER: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

NSS: número de seguridad social.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PHEDS: Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS).

TAC: Tomografía axial computarizada.

UAA: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

UST: Ultrasonido torácico.

2. RESUMEN

Título: *“Concordancia entre los hallazgos del ultrasonido torácico, radiografía de tórax y drenaje pleural como criterios previos al retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS”*

Antecedentes: El derrame pleural se define como la acumulación patológica de líquido en la cavidad pleural, con una incidencia anual de 400,000 a 1, 500, 000 de personas con más de 60 causas y mortalidad que oscila entre 25% y el 57%. Los síntomas son dolor pleurítico y la disnea. La radiografía de tórax se utiliza como estudio inicial; el ultrasonido torácico es más sensible para diagnosticar derrames pequeños, mientras que tomografía axial computarizada de tórax es el estudio de elección. Como criterio general, el drenaje terapéutico se realiza en pacientes sintomáticos mediante toracocentesis o colocación de una sonda pleural. La expansión pulmonar demostrada por imagen, el drenaje de 24 horas, la ausencia de fuga aérea y la condición clínica determinan el manejo de las toracostomías.

Objetivo: Determinar la concordancia entre los hallazgos en el ultrasonido, la radiografía y el drenaje de las sondas torácicas como indicadores para el retiro de tubos pleurales en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Jesús María, Aguascalientes. México. **Material y métodos:** Estudio analítico, comparativo y prospectivo, con muestreo no probabilístico por conveniencia, de pacientes con derrame pleural y colocación de sonda torácica en el Hospital General de Zona 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Aguascalientes, México. **Resultados:** 48 pacientes estudiados. El coeficiente Kappa de Cohen mostró concordancia moderada entre el ultrasonido y radiografía de tórax para detectar derrame pleural y concordancia nula entre el ultrasonido y el gasto de la sonda pleural. **Conclusión:** Se confirmó la concordancia moderada entre el ultrasonido y una radiografía torácica para identificar derrame residual previo al retiro de toracostomías, así como un comportamiento independiente del drenaje pleural con respecto. **Palabras clave:** Chest tube, ultrasonography, radiography, pleural effusion, hemothorax.

3. ABSTRACT

Title: “Concordance between Chest Ultrasound Findings, Chest X-Ray, and Pleural Drainage as Criteria for Chest Tube Removal in Patients with Pleural Effusion at the General Hospital of Zone 3, Aguascalientes, IMSS”

Background: Pleural effusion is defined as the pathological accumulation of fluid in the pleural cavity, with an annual incidence of 400,000 to 1,500,000 people, more than 60 causes, and a mortality rate ranging from 25% to 57%. Symptoms include pleuritic pain and dyspnea. Chest X-ray is used as initial study; chest ultrasound is more sensitive for diagnosing small effusions, while computed tomography (CT) of the chest is the study of choice. As a general criterion, therapeutic drainage is performed in symptomatic patients via thoracentesis or placement of a pleural tube. Lung expansion demonstrated by imaging, 24-hour drainage, the absence of an air leak, and the clinical condition determine the management of thoracostomies. **Objective:** To determine the agreement between findings on ultrasound, X-ray, and chest tube drainage as indicators for the removal of chest tubes in patients with pleural effusion at the General Hospital of Zone 3 of Jesús María, Aguascalientes, Mexico. **Materials and Methods:** An analytical, comparative, and prospective study, with non-probabilistic convenience sampling, of patients with pleural effusion and chest tube placement at the General Hospital of Zone 3 of the Mexican Social Security Institute (IMSS) in Aguascalientes, Mexico. **Results:** 48 patients were studied. Cohen's Kappa coefficient showed moderate agreement between thoracic ultrasound and X-ray for detecting pleural effusion and no agreement between ultrasound and pleural tube output. **Conclusion:** Moderate agreement was confirmed between ultrasound and chest X-ray for identifying residual effusion prior to the removal of thoracostomies, as well as an independent behavior of pleural drainage. **Keywords:** Chest tube, ultrasonography, radiography, pleural effusion, hemothorax.

4. INTRODUCCIÓN

El espacio pleural se considera una cavidad virtual compuesto por dos capas: la pleura visceral y parietal, las cuales recubren a ambos pulmones y la pared torácica, respectivamente, además evitan fricción durante el movimiento respiratorio. Esto se logra gracias al líquido pleural, que se encarga de lubricar dicho espacio, se calcula que, en condiciones normales, existen aproximadamente entre 15 y 20 ml (1).

El acumulo patológico de líquido en la cavidad pleural condiciona un derrame, presenta una incidencia anual de 400,000 a 1,500,000 de personas con más de 60 causas reconocidas, y con una mortalidad del 25% hasta el 57% de los casos (2–4). La presentación depende en su mayoría de la patología de base, los síntomas que se presentan son secundarios a los procesos inflamatorios y la restricción pulmonar, los síntomas más comunes son el dolor pleurítico, disnea y tos. Una radiografía torácica es el estudio imagenológico de primera elección en el abordaje de la patología pulmonar, que la hace el método más utilizado para detectar colecciones intratorácicas, se estima una sensibilidad del 65%, especificidad 81%, recientemente, el ultrasonido torácico ha tomado auge por las grandes ventajas que ofrece como la portabilidad, la facilidad de realizar el estudio en tiempo real junto a la cama del paciente, la nula exposición a radiación ionizante, además de aportar una sensibilidad del 65% al 90% y una especificidad del 99%, por otro lado, el estudio de elección es la tomografía axial computarizada de tórax que permite identificar hasta el 30% adicional de lesiones (2,5,6).

Actualmente existen consensos respecto a las indicaciones y las técnicas para la colocación de tubos torácicos o catéteres pleurales, el manejo y seguimiento de las mismas es tema de controversia, los protocolos actuales en su mayoría se basan en la experiencia de cada centro hospitalario y las preferencias y criterios de cada cirujano, el tratamiento del derrame pleural inicia con el manejo y la corrección del trastorno primario, como criterio general el drenaje terapéutico se realiza en pacientes sintomáticos a través de la toracocentesis y/o la colocación de una sonda o catéter pleural. El manejo, seguimiento y retiro de las sondas torácicas continúa siendo un reto, sin embargo, la expansión pulmonar demostrada por algún método de imagen, la cantidad de líquido drenado en 24 horas por el tubo torácico, la ausencia de fuga aérea en el sello de agua y la condición clínica del paciente dictan el retiro de las sondas torácicas (3,4).

5. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Se realizó una revisión sistemática en bases de datos acerca del estado actual de la información en las fuentes disponibles. A través de los buscadores como “*PubMed*” y la “*Biblioteca Virtual en Salud*” (BVS) se identificó la bibliografía más relevante en asociación al tema de estudio, para ello se utilizaron los siguientes patrones de asociación:

Descriptores de búsqueda:

1. Chest tube
2. Ultrasonography
3. Radiography
4. Pleural effusion
5. Hemothorax

Combinación de descriptor de búsqueda: 157 resultados.

((CHEST TUBE[Title/Abstract]) AND ((ULTRASONOGRAPHY[Title/Abstract]) OR (RADIOGRAPHY[Title/Abstract]))) AND (((HEMOTHORAX[Title/Abstract]) OR (PNEUMOTHORAX[Title/Abstract])) OR (PLEURAL EFFUSION[Title/Abstract]))

Criterios de selección:

- Idioma: Inglés.
- Población: adultos.
- Estudio: prospectivo.

Criterios de exclusión:

- Tipos de estudios: metaanálisis, reportes de caso y retrospectivos.
- Población pediátrica.
- Pacientes postquirúrgicos de cirugía torácica y cardíaca.
- Idiomas diferentes al inglés.

Diagrama de Cochrane

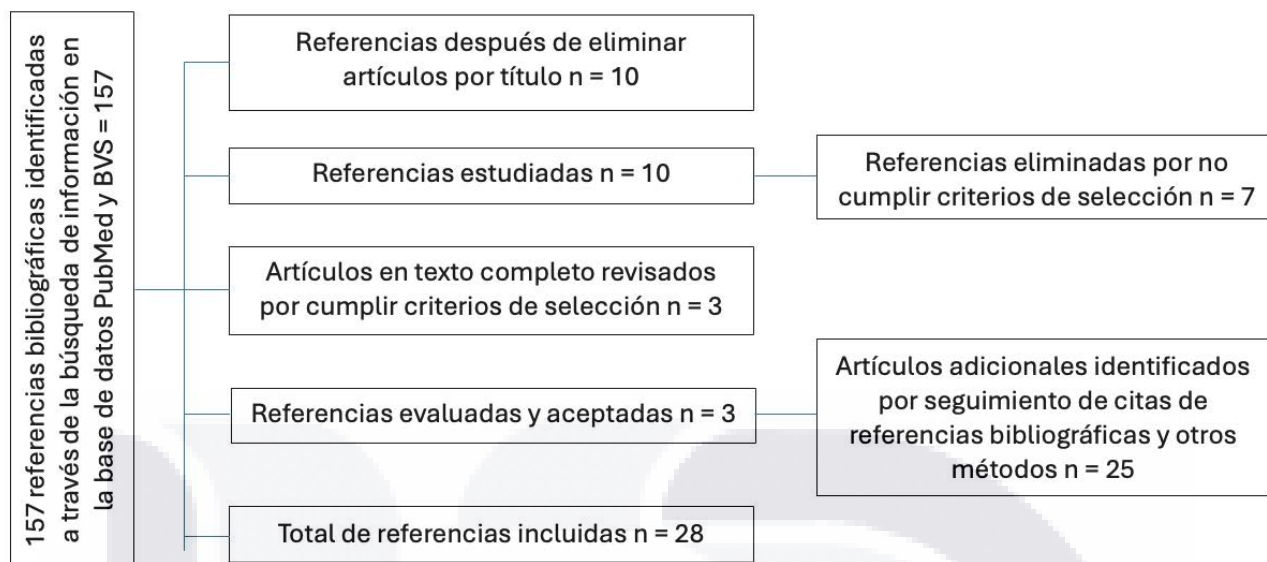
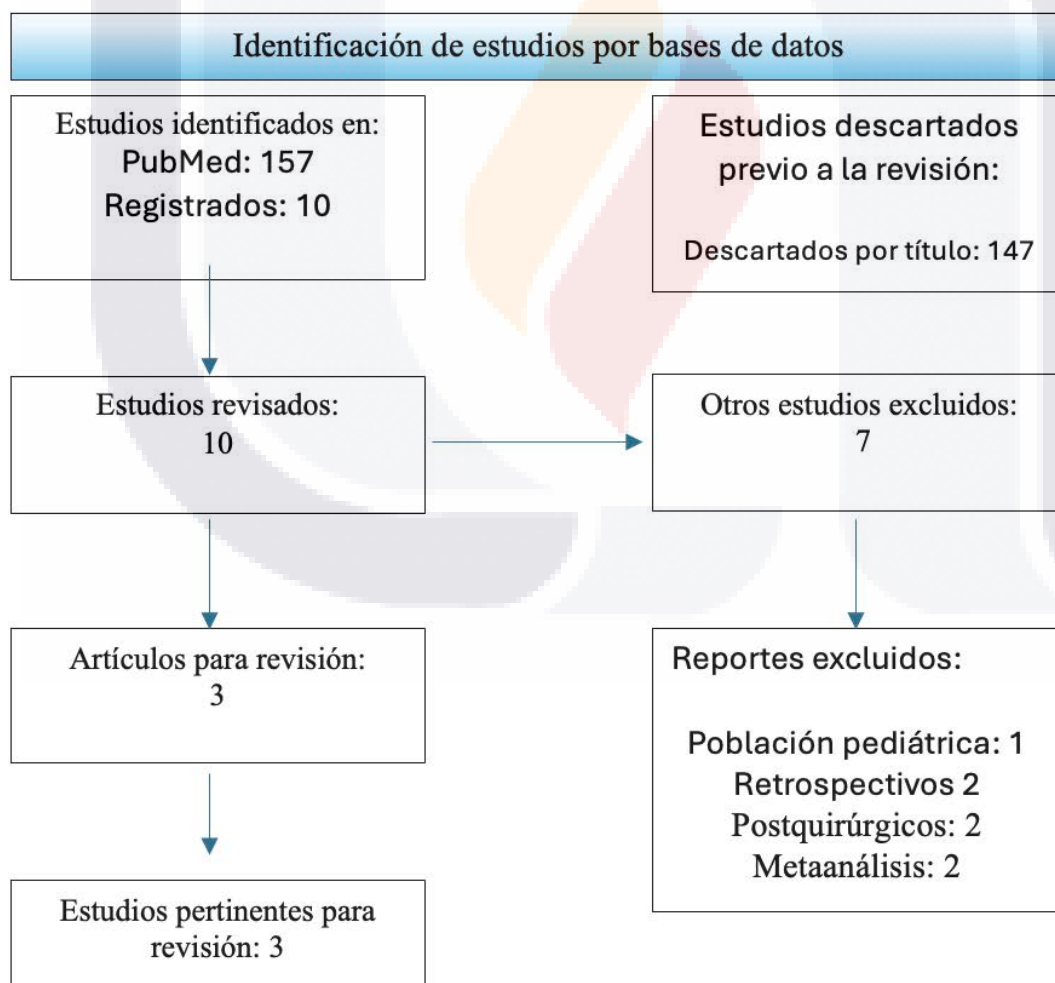


Diagrama Prisma



A) Antecedentes

Jany B y Walle T (2) en su revisión de la literatura, realizan un artículo que aborda al derrame pleural de manera integral, engloba la etiología, el diagnóstico y el tratamiento en población adulta, enfatiza en la importancia de un diagnóstico preciso para determinar el tipo de derrame y su origen, ya que son cruciales para un tratamiento adecuado. A lo largo del texto se indaga en el amplio espectro de patologías tanto benignas como malignas que son causantes de un derrame pleural. Respecto al diagnóstico, engloba los aspectos clínicos, de laboratorio e imagen disponibles, enfatiza la importancia del estudio del líquido pleural por toracocentesis, además de mencionar el rol que juega el ultrasonido respecto a la radiografía y la tomografía axial computarizada, sin embargo, no expone la concordancia de los métodos. En cuanto al tratamiento, plantea las opciones terapéuticas disponibles sin profundizar en el manejo de las sondas pleurales.

Por otro lado, Brogi E, et. al. (5) en su revisión, se centra en el derrame pleural y el drenaje torácico en pacientes críticos, así como, el impacto de la ecografía torácica para el diagnóstico, la evaluación del volumen del derrame y las técnicas guiadas para el drenaje. Informa sensibilidad del 92% al 100% y especificidad entre 93% y 100% del ultrasonido para el diagnóstico del derrame pleural, con una precisión diagnóstica del 91% hasta el 100%. También se comenta sobre la importancia histórica y actual de los rayos-X de tórax, cuenta con sensibilidad del 65%, y una especificidad 81% y con precisión de diagnóstico entre el 56% y 69%. Enfatiza en las ventajas y desventajas entre ambos métodos de imagen, menciona que el ultrasonido tiene como ventaja el poseer una sensibilidad y especificidad > 90%, permite diagnosticar varias etiologías de las patologías pleuropulmonares como el neumotórax y los distintos tipos de derrame pleural, además de la posibilidad de observar consolidaciones o atelectasias pulmonares, también tiene la ventaja de no exponer a radiación ionizante al paciente y al evaluador, ser un estudio en tiempo real y que permite realizar procedimientos guiados; en cuanto a las ventajas que ofrece la radiografía de tórax está la accesibilidad y el bajo costo del estudio, es instantánea y permite una visión panorámica de la cavidad torácica. Respecto a las desventajas del ultrasonido se menciona que es un estudio operador dependiente, la baja penetrancia a los tejidos, la interfaz de aire y la disponibilidad del equipo; la radiografía de tórax tiene las desventajas de poseer una sensibilidad y especificidad baja, se expone al paciente a radiación ionizante y a una interpretación subjetiva del estudio. Otro tema que aborda son

los parámetros operacionales para realizar un ultrasonido torácico y la interpretación de los hallazgos obtenidos. Concluye que el ultrasonido torácico ofrece una mejor certeza para el diagnóstico del derrame pleural que los rayos-X de tórax.

Finalmente, Novoa N, et.al. (7) aborda la discrepancia que existe sobre el momento adecuado para el retiro de una sonda pleural, ya que no existen consensos basados en evidencia que sustente dicha decisión, lo que ha provocado que esté basado en la experiencia y preferencia de cada médico. Una variable de estudio es en que fase respiratoria es mejor hacer el retiro del tubo, algunos refieren que la inspiración es mejor porque el pulmón se encuentra expandido, mientras que otros defienden que la espiración es más adecuada porqué las diferencias de presión son mínimas entre la cavidad pleural y el aire ambiente. Otra variable es el gasto de 24 horas a través de las sondas pleurales, un volumen de hasta 450 ml por día se puede considerar seguro para la extracción del tubo torácico, sin embargo, no existe un consenso claro en los límites del gasto, este varía desde 200 a 500 ml en 24 horas. Se mencionan variables independientes que pueden condicionar la cantidad del gasto diario como mñas de 70 años, patologías pulmonares y también el tipo de cirugía torácica al que puede ser sometido un paciente. Concluyen la necesidad de más estudios, así como modelos predictivos que mejoren el manejo de las sondas pleurales.

6. MARCO TEÓRICO

A) *Modelos y teorías*

La acumulación patológica de líquido en la cavidad pleural se conoce como derrame pleural, con incidencia anual entre 400,000 y 1,500,000 de personas en los Estados Unidos (2,3). Existen múltiples etiologías, tanto de origen maligno como no maligno; se enfatiza en los derrames pleurales no malignos, aquellos de origen cardiaco e infeccioso como los más comunes. Las etiologías pueden dividirse en dos grupos, aquellos que producen un trasudado pleural como las atelectasias, insuficiencia cardiaca, renal y/o hepática, hipoalbuminemia o iatrogénicos; y los que generan derrame exudativo como la amiloidosis, sarcoidosis, el quilotórax, por neoplasias malignas, embolia pulmonar, obstrucciones en la vena cava superior y fibrotórax. Se estima una mortalidad general entre el 25% y 57%, la cual puede variar a partir de la etiología(2). El derrame pleural exudativo se divide en 3 etapas según su evolución, la primera es la *exudativa* que consiste en una acumulación patológica de líquido en el espacio pleural; la segunda, la etapa *fibropurulenta* que es

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

secundaria a una colonización bacteriana del espacio pleural; y la tercera, es la *organizada*, momento en donde se forma tejido cicatricial sobre la pleura visceral que dificulta la expansión pulmonar (8). La presentación depende en su mayoría de la patología de base, los síntomas que se presentan son secundarios a los procesos inflamatorios y la restricción pulmonar como es el dolor pleurítico y la disnea, y que dependen del tamaño del derrame. El hemotórax es el acumulo de sangre en la cavidad pleural y que aumenta el hematocrito del líquido por arriba del 50%, se estima una incidencia anual de 300,000 casos en los Estados Unidos, comúnmente es secundario al traumatismo torácico y iatrogénico, que provoca lesiones del parénquima pulmonar, la vasculatura de los intercostales o en casos más severos, lesiones directas sobre el corazón y los grandes vasos; también puede ser de origen espontáneo que se relacionan a coagulopatías congénitas o adquiridas como la hemofilia, trombocitopenia o la inducida por terapia anticoagulante, además de aquellos secundarios a neoplasias, ya sea por ruptura tumoral o bien, invasión a estructuras vasculares (9). La gravedad de un hemotórax depende a la cantidad de sangre, sin embargo, no existe una cantidad exacta establecida para definir un hemotórax mínimo o pequeño, ya que el rango va desde los 5 ml hasta los 500 ml (10), la clasificación que se tomará en cuenta es la siguiente: hemotórax pequeño < 400 ml, mediano o moderado > 400 a < 1000 ml y > 1000 se considera como masivo (9). Además del tamaño del hemotórax, es importante conocer su evolución natural, aquellos que presentan un volumen menor a 300 ml se reabsorben de manera espontánea, de no ser así, se desarrolla un hemotórax retenido, mismo que se define como la sangre que no es drenada tras 72 horas posterior a la colocación de la toracostomía o por de coágulos mayores a 500 ml de volumen, si continúa a libre evolución se forma un fibrotórax y posteriormente un empiema, que genera atelectasias persistentes y restricción pulmonar(9).

Diagnóstico

La radiografía torácica es el estudio imagenológico que más se ha utilizado en el diagnóstico de colecciones pleurales en el contexto de urgencias y es el estudio imagenológico inicial, en donde se observa el borramiento del ángulo costofrénico como signo más común, sin embargo, no es el mejor estudio, ya que reporta sensibilidad y especificidad del 65% y 81% respectivamente, y una precisión diagnóstica del 69%, además, es necesario que exista un mínimo de 200 a 500 ml en el hemitórax afectado para que puedan ser visualizados, y la posición preferida es el paciente en bipedestación, puesto que en supino se altera la distribución del líquido lo que hace más probable omitir colecciones mayores a los 1000 cc,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

otra proyección que puede emplearse en una vista lateral, donde basta con 50 ml para demostrar un acúmulo de líquido pleural (2,5,9). El ultrasonido torácico (UST) es otro estudio de imagen útil para el diagnóstico de colecciones pleurales en la cabecera del paciente, y que a diferencia de los rayos-X de tórax, puede identificar acúmulos de líquidos de hasta veinte ml, alcanza una sensibilidad del 65% al 90% y una especificidad del 99% según a las diferentes cohortes(5,11), cabe destacar que no es igual de sensible y específico que la tomografía axial computarizada (TAC) y está condicionada por la habilidad y conocimiento del operador, pero existen autores que mencionan la superioridad del UST sobre la TAC para visualizar septos(5). El método de referencia o de elección es la tomografía axial computarizada de tórax, permite identificar hallazgos que la radiografía y el UST no detectan, se estima que se pueden observar hasta el 30 % adicional de lesiones, lo que permite identificar las posibles causas de las colecciones (2,6). Respecto a los estudios de laboratorio, está indicada la obtención de líquido pleural (25 a 50 ml) a través de una punción, guiada por imagen, para el estudio citológico y bioquímico que ayudará a clasificarlo en exudado o trasudado a partir de los criterios de Light, o bien, definir si es hemotórax a partir del porcentaje del hematocrito (2,4,12).

Tratamiento y seguimiento

El manejo inicial consiste en el manejo del trastorno primario, en caso de decidir un procedimiento para evacuar la colección pleural, debe realizarse dentro de las primeras 12 a 24 horas, como criterio general se considera un drenaje terapéutico cuando el paciente se encuentra sintomático, entre las opciones terapéuticas está la toracocentesis guiada por ultrasonido y la colocación de un drenaje pleural, ya sea un catéter pleural permanente o un tubo torácico. El drenaje inicial seguro no está bien establecido, se sugiere que la cantidad máxima es de 1 L a 1.5 L en busca de prevenir un edema pulmonar por reexpansión(13). El tipo de drenaje se elige a partir de la etiología de base, ya que no será el mismo manejo para un empiema en fase fibropurulenta que en un derrame paraneumónico; en el caso del hemotórax, la etapa evolutiva en la que se encuentra y el tamaño determina la conducta terapéutica, el manejo expectante se considera en aquellos pacientes con estabilidad hemodinámica y en quienes se ha comprobado que el tamaño del hemotórax es menor a los 300 ml, con una tasa de éxito sin intervenciones en el 92% de los casos después de 4 a 5 semanas, mientras que en pacientes que sí necesitan la colocación de toracostomía la probabilidad del crecimiento del tamaño del hemotórax, la inestabilidad hemodinámica y la dificultad respiratoria fue mayor (14). El tratamiento

principal de los hemotórax mayores a 300 ml (de tamaño intermedio y masivos) es a través del drenaje con tubo torácico que van desde los 14 hasta los 40 Fr, se ha demostrado que no existe diferencia en tasas de eficacia, complicaciones y fracaso terapéutico con relación al calibre de las sondas (15). Aunado a la colocación de la sonda, se utiliza presión negativa para succión de hemotórax lo que sugiere una disminución en el tiempo de manejo con el tubo torácico, la fuga de aire, el riesgo de progresión a empiema y la estancia hospitalaria, la presión a utilizar sigue en tema de debate, pero suele ser utilizada entre 20 a 40 cm de agua de presión negativa (16). El seguimiento de la toracostomía inicia con una adiografía torácica para verificar la colocación de la sonda, con revaloración cada hora durante las primeras 24 horas; la indicación para toracotomía en estos casos sería un gasto mayor a 1500 ml a la apertura o bien, 20 ml/kg de peso, así como aquellos pacientes con estado de choque y sangrado constante de 200 a 300 ml por hora evidenciado por la toracostomía.

Como ya se mencionó, el retiro de la sonda pleural aún es tema de debate, los intervalos de seguimiento no están establecidos, regularmente se apoya a través de las imagen obtenidas tras varias tomas de radiografía torácicas antes y después del retiro para demostrar la expansión pulmonar. Tradicionalmente, el gasto a través del tubo torácico es uno de los criterios más utilizados para decidir el retiro del sello de agua, sin embargo, no existen los suficientes datos sólidos para establecer un consenso respecto a la cantidad drenada previo al retiro, se recomienda sea menor a 100 ml en 24 horas o bien 2 ml por kilogramo de peso, sin embargo, estudios sugieren que no existe diferencia si el gasto es mayor, ya que se sugiere que es seguro retirarlos aun cuando el gasto sea de 500 ml en 24 horas; otro parámetro es la ausencia de fuga aérea demostrada en el sello de agua y categorizada a partir de la clasificación de Cerfolio; y la condición clínica del paciente (3,7,9,17).

B) Marco conceptual

- Derrame pleural: Acumulación anormal de líquido en el espacio pleural que es consecuencia a la producción aumentada de este o la incapacidad para su depuración (3)
- Hemotórax: Es la presencia de sangrado en la cavidad pleural suficiente para elevar el hematocrito del líquido pleural mayor al 50% (9,18).
- Tubo torácico: Tubos plásticos que permiten drenar líquido y aire desde la cavidad pleural (BVS).

- Ultrasonido torácico: Reproducción imagenológica de estructuras profundas del cuerpo mediante el registro de ecos de impulsos ultrasónicos dirigidos hacia los tejidos. Se emplean frecuencias entre los 3.5 MHz y 10 MHz (19).
- Radiografía de tórax: Obtención de imagen con rayos-x del tórax y de los órganos intratorácicos (BVS).
- Drenaje de sonda pleural: Cantidad de líquido pleural que drena y es cuantificado a través de una sonda pleural.

7. JUSTIFICACIÓN

El derrame pleural es una manifestación común en las enfermedades respiratorias, infecciosas, renales, cardiovasculares y oncológicas, por mencionar algunas (4). En México la etiología más frecuente del derrame pleural es el derrame paraneumónico (20,21). A través de este protocolo se busca crear evidencia concluyente y reproducible acerca de la concordancia entre el ultrasonido torácico, los rayos-X de tórax y el gasto del drenaje apleural que permita optimizar el seguimiento y retiro de las sondas torácicas en pacientes con derrame pleural. Conocer que método es mejor para el manejo de las toracostomias permitirá una práctica basada en evidencia clínica y no en la experiencia, que dará resultados en el descenso de la morbilidad y mortalidad, así como, en un tiempo menor de estancia y costos hospitalarios; además de facilitar el seguimiento y retiro de las sondas pleurales a los médicos de cualquier especialidad, su manejo no es exclusivo de los cirujanos generales o cardiorrespiratorios. También promueve el uso del ultrasonido torácico como una extensión del brazo del médico por las ventajas que conlleva su uso respecto a las radiografías y tomografías de tórax, la relación costo – beneficio y su inocuidad como método diagnóstico.

Este protocolo se relaciona directamente con las líneas de investigación nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social sobre las “enfermedades respiratorias crónicas” e indirectamente con las líneas de “nefrología/insuficiencia renal” y “enfermedades cardiovasculares y circulatorias”, además de estar en relación con la línea de investigación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) a cerca del “paciente quirúrgico en el perioperatorio”. Los resultados obtenidos beneficiarán inicialmente a la población del HGZ 3 de Aguascalientes, con su difusión a través la base de datos del IMSS y el repositorio bibliográfico de la UAA, así como su publicación en una revista indexada a través de un artículo científico que permita ampliar su alcance a nivel nacional e internacional.

8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los derrames pleurales representan un problema común dentro de la medicina, existen más de 60 causas reconocidas, desde enfermedades respiratorias hasta por medicamentos (4). La incidencia anual en Estados Unidos de América (EUA) se estima en 1.5 millones de personas; México no cuenta con una cifra estimada de nuevos casos con derrame pleural por año, el estudio más reciente describe las principales etiologías en el medio hospitalario, 52.2% corresponde a enfermedades infecciosas como las neumonías y el derrame paraneumónico en el 24.7%, la tuberculosis en el 8%, y los casos de tuberculosis + VIH en el 8.2% y los casos de empiema en el 11.3%, con una predominancia en hombres en edad adulta (2,3,21). Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la tuberculosis representa la segunda enfermedad infecciosa con más muertes en todo el mundo en 2022; las guías nacionales para el manejo de tuberculosis reportan incidencia de 38 casos por cada 100 mil habitantes con 24,036 casos registrados en consulta del IMSS; por otro lado, las neumonías son infecciones respiratorias con una incidencia entre 3 y 8 casos por mil habitantes al año, el 40% necesita hospitalización y el 10% requieren internamiento en una terapia de cuidados intensivos (22,23). Vale enfatizar en el hemotórax, ya que suele ser secundario a traumatismos torácicos cerrados que se presenta en el 30% al 40% de todos los pacientes traumatizados estimándose una incidencia anual de 300,000 personas con hemotórax en EUA (10); según la OPS, en México reportan 24 mil muertes secundarias a accidentes de tránsito donde 1 de cada 4 decesos es por lesiones sobre la cavidad torácica, con una mortalidad general entre el 20% al 25% (20); también puede ser por caídas, lesiones de tórax por aplastamiento, las penetrantes secundarias a proyectiles de armas de fuego o armas blancas y las iatrogénicas, esta última representa la segunda causa de hemotórax; otra causa es por neoplasias, el uso de anticoagulantes y las alteraciones genéticas (20)

Existen consensos sobre las indicaciones y las distintas técnicas para la colocación de tubos torácicos o catéteres pleurales, pero el seguimiento y retiro de los mismos aún es tema de controversia, en su mayoría, está basado en la experiencia de cada centro hospitalario y las preferencias de cada cirujano (4,18). Se sugiere que el retiro de los tubos torácicos debe guiarse por el gasto reportado en 24 hrs, los rangos establecidos varían entre los 150 a los 400 cc en 24 horas, incluso hay quienes mencionan que no existe diferencia en la evolución post retiro aún con gastos de hasta 500 cc en 24, sin embargo,

el valor más utilizado es de 200 cc en 24 horas, además se debe considerar la presencia o no de fuga aérea en el sello de agua y los hallazgos de imagen (4,7,17) Las guías de práctica clínica de México sugieren que previo al retiro de las sondas pleurales, se debe demostrar la expansión pulmonar a través de radiografías de tórax (Nivel de evidencia científica SIGN 4), mientras que la última guía de manejo para las patologías pleurales de la Sociedad Británica de Tórax (BTS), enfatiza la importancia del ultrasonido torácico por su accesibilidad al pie de cama del paciente, por optimizar el diagnóstico y aumentar la seguridad del paciente al servir como auxiliar para procedimientos guiados por imagen, sin embargo, su uso para dar seguimiento y determinar el retiro de una sonda pleural no ha sido analizado, implementar su uso rutinario disminuiría el impacto económico de la atención hospitalaria, la exposición a radiación y la movilización de pacientes graves (3,4).

No existe evidencia que explore el enfoque de nuestro protocolo, el enfoque de las publicaciones es determinar la concordancia que existe entre la radiografía y el ultrasonido torácico para diagnosticar derrame pleural y solo por urgencias, sin embargo, existe discrepancia entre autores, mientras unos defienden un argumento de similitud entre la radiografía y el ultrasonido y otros sostienen que el ultrasonido es superior a la radiografía y en ambos casos no se toma en cuenta el parámetro clínico del drenaje por sonda pleural (24,25) No se ha indagado en la concordancia de estos métodos que permita establecer cual es mejor para determinar el retiro de las sondas pleurales.

9. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la concordancia que existe entre el ultrasonido torácico, la radiografía de tórax y el drenaje de las sondas torácicas como indicadores para su retiro en pacientes con derrames pleurales y hemotórax?

10. OBJETIVO

A) Objetivo general:

Determinar la concordancia entre el ultrasonido, la radiografía y el drenaje de las sondas torácicas como indicadores para su retiro en sujetos con derrame pleural en el HGZ 3 de Jesús María, Aguascalientes. México.

B) Objetivos específicos:

1. Describir las características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio.
2. Determinar el momento de retiro de la sonda pleural por medio del ultrasonido torácico.
3. Determinar el momento de retiro de la sonda pleural por medio de las radiografías de tórax
4. Determinar el momento del retiro de la sonda pleural por medio del drenaje de los tubos torácicos en 24 horas.
5. Determinar la concordancia entre el ultrasonido torácico, la rayos-X de tórax y el drenaje de la toracostomía en 24 horas.

11. HIPÓTESIS

H1: Existe concordancia entre el ultrasonido torácico y la radiografía de tórax como indicadores para el retiro de sondas torácicas en pacientes con derrame pleural.

H2: Existe concordancia entre el ultrasonido torácico y el drenaje de la sonda pleural en 24 horas como indicador para el retiro de tubos pleurales en pacientes con derrame pleural.

H3: Existe concordancia entre los rayos-X de tórax y el drenaje de la toracostomía como indicador para el retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural.

H0: No existe concordancia entre el ultrasonido torácico, los rayos-X de tórax y el drenaje de la toracostomía.

12. MATERIALES Y MÉTODOS

A) Diseño del estudio

Estudio analítico, comparativo y prospectivo, con un muestreo no probabilístico por conveniencia, de pacientes diagnosticados con derrame pleural y colocación de sonda torácica en el HGZ 3 del IMSS de Aguascalientes.

B) Universo de estudio

Lugar: Hospital General de Zona No. 3 del IMSS, OOAD Aguascalientes, México.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Población: Todos los pacientes a partir de los 18 años de ambos sexos que cuenten con diagnóstico de derrame pleural y/o hemotórax que fueron candidatos a colocación de sonda torácica, tratados en el HGZ 3 del IMSS, OOAD Aguascalientes.

C) Criterios de inclusión

Inclusión

- Pacientes > 18 años.
- Pacientes diagnosticados con derrame pleural o hemotórax con manejo por medio de sonda endopleural.
- Pacientes tratados en el HGZ 3 del IMSS, OOAD Aguascalientes.

Exclusión

- Pacientes con diagnóstico de derrame pleural o hemotórax que hayan recibido manejo quirúrgico por toracotomía o toracoscopia asistida por video.
- Pacientes identificados con más de 48 horas de evolución desde la colocación de la sonda pleural.
- Pacientes con diagnóstico de derrame pleural paraneoplásico.
- Pacientes con diagnóstico de derrame pleural complejo.
- Pacientes con diagnóstico de hemotórax coagulado.
- Pacientes con diagnóstico de neumotórax simple o a tensión.

Eliminación

- Hoja de datos incompleta.
- Imposibilidad de realizar UST o radiografía de tórax.
- Defunción previa al retiro de sonda torácica.
- Pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico durante seguimiento.
- Pacientes que desarrollen derrames pleurales complejos durante seguimiento.
- Pacientes con negativa para participar en el estudio.

D) Tamaño de muestra

La muestra para una proporción en poblaciones finitas fue calculado a partir del programa SELECT STATISTICAL SERVICE, el nivel de confianza fue del 95% y el margen de error del 5%, con prevalencia de derrame pleural del 60% (26). Se cuantificó la población de pacientes del servicio de cirugía general del HGZ 3 en 1 año a través del diagnóstico

primario registrado en la plataforma de hospitalización del ecosistema digital en salud (PHEDS), encontrando un total de 55 pacientes diagnosticados con derrame pleural.

Calculator

What margin of error do you need?
5% is a common choice

What confidence level do you need?
Typical choices are 90%, 95%, or 99%

How big is the population?
If you don't know, use 100,000

What do you believe the likely sample proportion to be?
If you're not sure, leave this as 50%

Your recommended sample size is

Input	Value	Unit
Margin of error	5	%
Confidence level	95	%
Population size	55	
Likely sample proportion	60	%
Recommended sample size	48	

E) Definiciones conceptuales y operacionales

Lista de variables

1. Edad.
2. Sexo.
3. Expansión pulmonar por radiografía.
4. Expansión pulmonar por ultrasonido torácico.
5. Presencia del derrame pleural por radiografía.
6. Presencia del derrame pleural por ultrasonido torácico.
7. Drenaje de sonda pleural en 24 horas.
8. Diagnóstico de base.
9. Tipo de derrame pleural.
10. Tratamiento quirúrgico durante el seguimiento del paciente.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador	Escala	Codificación/ Unidad de medida
VARIABLES DEMOGRÁFICAS						
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Edad del paciente en el momento en el que se realiza el estudio.	Cuantitativa discreta	Numérico	18-30 años 31-50 años 51-70 años	0 = 18-30 años 1 = 31-50 años 2 = 51 -70 años
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	El sexo correspondiente a su fenotipo	Cualitativa nominal dicotómica	Descrito en expediente clínico	Hombre Mujer	0 = Hombre 1 = Mujer
VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES						
Expansión pulmonar (Radiografía de tórax)	Presencia de trama vascular pulmonar en todo el espacio intratorácico, presencia de ángulo costo – diafragmático y pericardio – diafragmático, así como, ausencia de sombra pleural.	Ausencia de imagen radiopaca con concavidad superior que condiciona borramiento de los ángulos costo – diafragmáticos y pericardio – diafragmático.	Cualitativa nominal dicotómica	-	Cualitativa	0 = No 1 = Sí
Expansión pulmonar (Ultrasonido torácico)	Presencia del signo de “cortina” en las bases pulmonares, desplazamiento pleural y líneas A en modo B.	Ausencia de imagen anecoica en espacio pleural. Presencia del signo de “cortina” en las bases pulmonares, desplazamiento pleural y líneas A en modo B. Presencia del signo de “orilla de mar” en modo M.	Cualitativa nominal dicotómica	-	Cualitativa	0 = No 1 = Sí
Presencia de derrame pleural (Radiografía de tórax en decúbito lateral)	Imagen radiopaca en hemitórax afectado con concavidad superior entre la pared torácica y el campo pulmonar.	Presencia de opacidad torácica con límite horizontal que asciende hasta la axila en proyección de Müller.	Cualitativa nominal dicotómica	-	Cualitativa	0 = No 1 = Sí

Presencia de derrame pleural (Ultrasonido torácico)	Imagen anecoica entre pleura visceral y pleura parietal.	Imagen anecoica entre pleura parietal y visceral en cualquier punto del espacio pleural en modo B, con signo de la sinusoide en modo M.	Cualitativa nominal dicotómica	-	Cualitativa	0 = No 1 = Sí
Drenaje de sonda endopleural (24 hrs)	Cantidad de líquido pleural que drena y es cuantificado a través de una sonda pleural.	Líquido obtenido en mililitros a través de la sonda endopleural en 24 horas.	Cuantitativa continua	Numérico	0 – 100 ml 101 – 200 ml 201 – 300 ml 301 – 400 ml 401 – 500 ml 501 – 1000 ml 1001 – 1500 ml 1501 – 2000 ml	0 = 0 – 100 ml 1 = 101 – 200 ml 2 = 201 – 300 ml 3 = 301 – 400 ml 4 = 401 – 500 ml 5 = 501 – 1000 ml 6 = 1001 – 1500 ml 7 = 1501 – 2000 ml
Diagnóstico de base	Determinación de la naturaleza de una enfermedad que posee un paciente	Paciente con derrame pleural con etiología ya conocida.	Cualitativa nominal	Descrito en expediente clínico	Cualitativa	0 = Infeccioso 1 = Cardíaco 2 = Renal 3 = Postraumático
Tipo de derrame	Se clasifican en trasudado y exudado, el primero se caracteriza por presentar una pleura sana y la etiología suele ser de origen sistémico; el segundo presenta una pleura enferma y suele ser infeccioso.	Trasudado o exudado determinado a partir de los criterios de Light	Cualitativa nominal dicotómica	Descrito en expediente clínico	Cualitativa	0 = Trasudado 1 = Exudado

Tratamiento quirúrgico durante seguimiento	Patología de base resuelta a través de un procedimiento quirúrgico	Paciente sometido a cirugía torácica durante su seguimiento	Cualitativa nominal dicotómica	Descrito en expediente clínico	Cualitativa	1 = NO 2 = Sí
---	--	---	--------------------------------	--------------------------------	-------------	------------------

Tabla 1. Tabla de variables. Creación del autor.

Variable / No. Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Edad																								
Sexo																								
Expansión pulmonar (Rx)																								
Expansión pulmonar (US)																								
Presencia de derrame (Rx)																								
Presencia de derrame (US)																								
Drenaje de SP 24 H																								
Diagnóstico de base																								
Tipo de derrame																								
Tratamiento quirúrgico																								
Variable / No. Paciente	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Edad																								
Sexo																								
Expansión pulmonar (Rx)																								
Expansión pulmonar (US)																								
Presencia de derrame (Rx)																								
Presencia de derrame (US)																								
Drenaje de SP 24 H																								
Diagnóstico de base																								
Tipo de derrame																								
Tratamiento quirúrgico																								

Tabla 2. Tabla de vaciado de datos. Creación del autor.

F) Grupos:

Los sujetos de estudio fueron pacientes hospitalizados en el HGZ 3 del IMSS, Aguascalientes con criterios de inclusión. El estudio fue desarrollado a partir de dos grupos, el primero fue de pacientes con diagnóstico de derrame por trasudado, y el segundo con derrame por exudado.

G) Intervenciones propuestas:

Se realizó toma de radiografía de tórax en proyección decúbito lateral (izquierda o derecha dependiendo del hemitórax afectado), rastreo torácico por ultrasonido y cuantificación del drenaje a través del tubo torácico en ml 24 horas previo al retiro de la sonda pleural.

H) Procedimiento para la recolección:

1. Se solicitó aprobación de anteproyecto de investigación por parte de jefatura de enseñanza médica y el departamento de cirugía general del HGZ3 del IMSS, Aguascalientes, así como, al profesor titular de la especialidad médica. Solicitar la participación del investigador principal y colaboradores.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
2. Se solicitó aprobación por los directivos del HGZ3 del IMSS, Aguascalientes, para el desarrollo del estudio de investigación en pacientes diagnosticados con derrame pleural y hemotórax.
 3. Se valoró el anteproyecto por el comité de ética en investigación e investigación en salud a través de la plataforma institucional “SIRELCIS”.
 4. Se identificó a los pacientes con criterios de inclusión.
 5. Se explicó detalladamente los objetivos del protocolo y se ofertó a los pacientes el participar en el mismo.
 6. Se firmó consentimiento informado y tomar datos de identificación de los pacientes que acepten participar en el ensayo clínico.
 7. Se realizó rastreo torácico por ultrasonido por parte de los investigadores y por personal del servicio de radiología que acepte participar de acuerdo al “Anexo B, figura 3”.
 8. Se realizó toma de radiografías de tórax en proyección decúbito lateral previo al retiro de la toracostomía.
 9. Se cuantificó el gasto de sonda pleural cada 24 horas hasta el retiro de la misma.
 10. Se realizó captura de datos en un sistema único establecido por los investigadores.
 11. Se realizó análisis estadístico de datos recolectados.
 12. Se reportó resultados y análisis obtenidos durante el proyecto.
 13. Se presentó trabajo de tesis.

l) Instrumentos utilizados:

Se utilizará una hoja de registro con diseño expreso para este protocolo de estudio, incluida en la sección de anexos (Anexo A). Estará conformada por los siguientes apartados:

1. Ficha de identificación: Presenta las iniciales del paciente, número de seguridad social (NSS), número de identificación del paciente, fecha de llenado e iniciales del investigador que realizó la medición.
2. Criterios de selección: Se incluirá una tabla que exponga los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.
3. Datos demográficos del paciente: Conformada por edad, la fecha de nacimiento y sexo, diagnóstico.

4. Mediciones por drenaje de sonda pleural: Fecha de colocación, días de evolución y drenaje en 24 horas de las sondas torácicas.
5. Mediciones por radiografías: Fecha de toma de radiografías con confirmación del derrame y expansión pulmonar.
6. Mediciones por ultrasonido: Fecha de estudio con determinación de la presencia de derrame y expansión pulmonar.

El rastreo ecográfico pulmonar se realizó con la sonda Butterfly iQ + TM en modo B y M a 7.5 MHz.

J) Métodos para el control y calidad de los datos:

Los datos recolectados en el instrumento de medición serán capturados en un archivo de Excel por parte del investigador asociado, posteriormente serán verificados por el investigador principal quien validará la captura y veracidad de los datos obtenidos.

K) Análisis de datos:

Los datos descriptivos analizados de media, mediana, moda y frecuencia, se utilizó el paquete estadístico de IBM "SPSS" v.20 para Windows. El estudio de concordancia se realizará a través de tablas de contingencia para obtener la coeficiente kappa de Cohen, de obtener coeficiente perfecto se asignará el valor de 1.

Se utilizarán gráficos de dispersión, de barras y de pastel para representación gráfica de los resultados, dependiendo de su naturaleza cuantitativa o cualitativa.

Las datos clínicos de los pacientes fueron obtenidos por las notas de ingreso y evolución presentes en la plataforma de hospitalización del ecosistema digital en salud (PHEDS) del IMSS.

13. ASPECTOS ÉTICOS:

Este protocolo de investigación se rige por los principios fundamentados en la declaración de Helsinki y la Asociación Médica Mundial, así como, a los normas establecidas en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud del Diario

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, cumpliendo con los requisitos enunciados en sus artículos 96, 97, 98, 99, 100, 101 y 102. Así mismo, en su título segundo de los aspectos éticos para la investigación en seres humanos, capítulo I. Se mantiene en todo momento en consideración a tener la dignidad y protección de los derechos y bienestar (artículo 13), manteniendo las bases de fundamentación para el planteamiento del estudio (artículo 14), considerando evitar en medida de lo posible cualquier daño que se pudiera ocasionar al paciente (artículo 15) y protegiendo la privacidad de cualquier paciente involucrado (artículo 16) realizando la toma de datos únicamente de la información disponible en los expedientes de la unidad (27,28).

Conforme al procedimiento para la evaluación, el registro, el seguimiento, la enmienda y la cancelación de protocolos de investigación en salud presentados ante los Comités Locales de Investigación en Salud y los Comités de Ética en Investigación 2810-003-002 del Instituto Mexicano Del Seguro Social, de acuerdo a su artículo 17 (29), este protocolo de investigación es considerado como:

- Investigación con riesgo mínimo. Se trata de un estudio prospectivo, emplea datos obtenidos por medio de procedimientos comunes como el examen físico o tratamientos rutinarios.

Este estudio será sometido a su autorización por parte de los Comités Locales de Investigación del Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS.

De presentarse casos o hallazgos inesperados en el estudio, se notificará de inmediato al CEI para su valoración.

Los datos personales obtenidos serán resguardados digitalmente por un periodo temporal de 10 años por investigador principal, también estarán disponibles de manera física en la Coordinación de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Zona 3 del IMSS, Aguascalientes.

Los participantes se declaran sin conflicto de intereses.

14. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

A) Recursos financieros y factibilidad:

El equipo de ecografía es una sonda Butterfly iQ + TM con un rango de 1-10 MHz y que ofrece los modos B y M, será proporcionado por el investigador asociado.

Las radiografías serán recopiladas de los archivos presentes en el sistema de imagenología del departamento de Radiología del HGZ 3 del IMSS, Aguascalientes. Los estudios a emplear forman parte del abordaje y manejo que se da a los pacientes con patología pleural durante su estancia hospitalaria, por lo que no conlleva un recurso económico extra por parte de la institución.

No se requiere material para colocar sondas pleurales, el seguimiento de las mismas será en pacientes con tratamiento ya establecido.

El software para análisis de datos, el equipo de cómputo y el material de papelería fue proporcionado por el investigador asociado.

B) Recursos humanos:

- Investigador principal: Dr. José Luis Bizueto Monroy
- Investigador clínico asociado: Dr. Emilio García Jiménez
- Investigador asociado: Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce

15. RESULTADOS

Tras la recolección de datos se identificó un total de 151 pacientes con diagnóstico de derrame pleural, 81 fueron candidatos a colocación de sonda pleural, se incluyó un total de 48 sujetos de estudio y se eliminó 33 pacientes por no cumplir criterios de inclusión.

De 48 pacientes estudiados, 58.3% (n=28) fueron hombres y mujeres el 41.7% (n=20). La edad fue entre los 24 y 85 años, el 45.8% (n=22) se encontraron dentro del rango de los 51-70 años con moda de 25 años mediana de 58 años y media de 52.88 años (tabla 3).

Edad		Frecuencia	Porcentaje
	18-30 años	7	14.6%
	31-50 años	14	29.2%
	51-70 años	22	45.8%
	71-100 años	5	10.4%
Sexo	Hombre	28	58.3%
	Mujer	20	41.7%

Fuente: Creación del autor

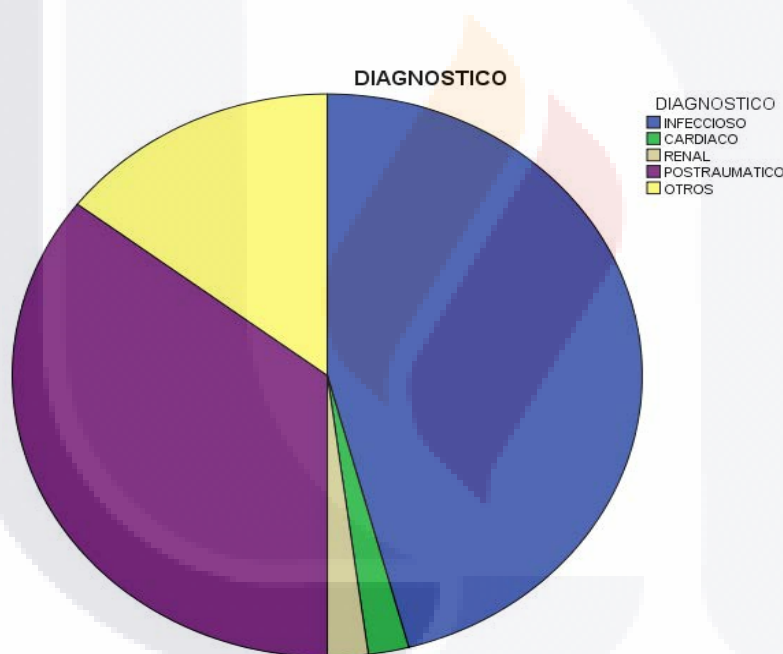
Tabla 3. Características poblacionales del estudio.

La etiología del derrame pleural en el 45.8% (n=22) fue de origen infeccioso, 35.4% (n=17) fue secundario a evento traumático, el 2.1% (n=1) por enfermedad cardíaca, 2.1% (n=1) por enfermedad renal y el 14.6% (n=7) de etiología indeterminada (Gráfica 1); el 64.6% (n=31) de los casos no estuvo asociado a comórbidos, mientras que el 35.4% (n=17) estuvo asociado a otras enfermedades, con redominio de las afecciones renales y cardíacas con 10.4% (n=5) cada una y con otras enfermedades en el 14.6% (n=7); el derrame pleural se clasificó como exudado en el 58.3% (n=28) y como trasudado en el 41.7% (n=20); mientras que el gasto de la sonda torácica en 24 horas fue menor o igual a 100 ml en el 60.4% (n=29) de los casos mientras que en el 27.1% (n=13) fue mayor a 200 ml en 24 horas y el 12.5% (n=6) reportó un gasto de 101 a 200 ml en 24 horas (tabla 4).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA			
Etiología del derrame	infeccioso	22	45.8%
	Cardiaco	17	35.4%
	Renal	1	2.1%
	Postrumático	1	2.1%
	Otros	7	14.6%
Comórbidos asociados	Enfermedad cardiaca	5	10.4%
	Enfermedad renal	5	10.4%
	Otros	7	14.6%
Tipo de derrame	Exudado	28	58.3%
	Trasudado	20	41.7%
Rango del gasto de sonda pleural en 24 horas	0 a 100 ml	29	60.4%
	101-200 ml	6	12.5%
	> 200 ml	13	27.1%

Fuente: Creación del autor

Tabla 4. Características clínicas de la población de estudio.



Gráfica 1. Etiología del derrame pleural en población del estudio. Creación del autor.

A través del ultrasonido torácico se identificó que el 54.2% (n=26) pacientes con derrame y el 45.8% (n=22) sin derrame. Por otro lado, la radiografía de tórax detectó derrame pleural en 31.3% (n=15) y sin derrame en el 68.8% (n=33). Se calculó el coeficiente de Kappa de Cohen que mostró un acuerdo moderado $K = .394$ (IC 95%, $p = 0.002$) en la identificación de derrame a través de ultrasonido torácico y la radiografía torácica (Tabla 5). Respecto al gasto pleural, 60.4% (n=29) de los pacientes reportaron un rango adecuado de gasto pleural

previo al retiro de sonda torácica mientras que el 39.6% (n=19) no, se reportó una asociación nula entre el ultrasonido y el gasto de la sonda pleural con un coeficiente de K = - 0.145 (IC 95%, p = 0.312) (tabla 6), al igual que entre la identificación de derrame pleural en radiografía de tórax y el gasto por la sonda con un coeficiente K = - 0.159 (IC 95%, p = 0.189) (tabla 7). Se valoró la expansión pulmonar a través de la radiografía de tórax que identificó 70.8% (n=34) con expansión pulmonar y 29.2% (n=14) sin expansión completa, mientras que el rastreo con ultrasonido torácico reportó expansión completa en el 45.8% (n=22) y 54.2% (n=26) sin expansión completa, se calculó una asociación moderada de K = 0.356 (IC 95%, p = 0.05) (tabla 8).

DERRAME EN RADIOGRAFÍA DE TÓRAX * DERRAME EN ULTRASONIDO TORACICO					
			DERRAME EN USGT		Total
			NO	SI	
DERRAME EN RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	NO	Recuento	20	13	33
		% del total	41.7%	27.1%	68.8%
	SI	Recuento	2	13	15
		% del total	4.2%	27.1%	31.3%
Total		Recuento	22	26	48
		% del total	45.8%	54.2%	100.0%
		Valor	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo	Kappa	.394	.002		
N de casos válidos		48			

Tabla

5. Tabla de contingencia: Identificación de derrame pleural en ultrasonido contra radiografía torácica. Creación del autor.

GASTO DE LA SONDA PLEURAL * PRESENCIA DE DERRAME EN ULTRASONIDO TORÁCICO					
			DERRAME EN USGT		Total
			NO	SI	
GASTO ADECUADO PARA RETIRO SONDA TORÁCICA	NO	Recuento	7	12	19
		% del total	14.6%	25.0%	39.6%
	SI	Recuento	15	14	29
		% del total	31.3%	29.2%	60.4%
	Total	Recuento	22	26	48
		% del total	45.8%	54.2%	100.0%
		Valor	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo Kappa		-.145	.312		
N de casos válidos		48			

Tabla 6. Tabla de contingencia: Derrame pleural en radiografía de tórax y el gasto de la sonda. Creación del autor.

GASTO DE LA Sonda PLEURAL * DERRAME EN RADIOGRAFIA DE TÓRAX					
			DERRAME EN RX		Total
			NO	SI	
RANGO ADECUADO DE RETIRO DE SP	NO	Recuento	11	8	19
		% del total	22.9%	16.7%	39.6%
	SI	Recuento	22	7	29
		% del total	45.8%	14.6%	60.4%
Total		Recuento	33	15	48
		% del total	68.8%	31.3%	100.0%
			Sig. aproximada		
Medida de acuerdo Kappa			Valor		
N de casos válidos			- .159		.189
			48		

Tabla 7. . Tabla de contingencia: derrame pleural en radiografía torácica y el gasto por la sonda. Creación de autor.

EXPANSION PULMONAR EN RX * EXPANSION PULMONAR EN USG					
			EXPANSION PULMONAR EN USG		Total
			NO	SI	
EXPANSION PULMONAR EN RX	NO	Recuento	12	2	14
		% del total	25.0%	4.2%	29.2%
	SI	Recuento	14	20	34
		% del total	29.2%	41.7%	70.8%
Total		Recuento	26	22	48
		% del total	54.2%	45.8%	100.0%
			Sig. aproximada		
Medida de acuerdo Kappa			Valor		
N de casos válidos			.356		.005
			48		

Tabla 8. Tabla de contingencia: Expansión pulmonar en radiografía y ultrasonido torácico.

16. DISCUSIÓN

El retiro de una sonda torácica representa un reto cotidiano para la mayoría de los médicos debido a la diversidad clínica que rodea a un derrame pleural, así como a la poca experiencia en el manejo de tubos torácicos. Tradicionalmente los criterios para el retiro de una toracostomía se busca demostrar la expansión pulmonar con rayos-X de tórax, ausencia de fuga aérea en el sello de agua y un gasto mínimo a través de la sonda pleural.

Las características demográficas observadas en nuestra población, muestra un predominio de la patología en población masculina (58.3%), con un promedio de edad de 52.8 años, la principal etiología del derrame pleural fue el origen infeccioso (45.8%), seguido del traumático (35.4%) y en su mayoría fue clasificado como exudado (Tabla 3 y 4). El perfil de los sujetos de estudio adscritos al HGZ 3 de Aguascalientes del IMSS concuerda con lo reportado por Sosa-Juarez, A, *et. al.* en 2011, quien evaluó la población del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) ubicado en la Ciudad de México, observó que las enfermedades infecciosas representan la principal causa de derrame pleural (>50%), y el segundo lugar fue el origen oncológico (33.5%), en nuestro caso fue secundario a traumatismos (35.4%), esto puede atribuirse razonablemente a la población que se atiende en cada institución, uno es hospital de alta especialidad de referencia nacional (INER), mientras que el otro es hospital general de segundo nivel de atención (21). También se observó que 17 de los pacientes estudiados (35.4%) se asoció a un comórbido, principalmente a enfermedades cardíacas (10.4%) y renales (10.4%). La mayoría de los derrames (58.3%) fue catalogado como exudado que coincide con la fisiopatogenia de las etiologías más comunes que se identificaron en el estudio (tabla 4) (2,4).

El análisis estadístico se confirmó un acuerdo moderado y significativo ($K = 0.394$ [IC 95%, $p = 0.002$]) entre el ultrasonido torácico y la radiografía torácica en decúbito lateral para detectar un derrame residual previo al retiro de la toracostomía, el coeficiente Kappa de Cohen respalda la utilidad de ambos estudios de imagen, ya que la radiografía replica en alguna medida los resultados del ultrasonido y enfatiza las limitaciones que presenta la radiografía (tabla 5). También se comparó la expansión pulmonar entre el ultrasonido y la radiografía torácica siguen la directriz en las ventajas y limitaciones de cada método, también se reportó un acuerdo moderado y significativo ($K = 0.356$; [IC 95%, $p = 0.05$]), que igualmente demuestra la superioridad del ultrasonido torácico (tabla 8).

Entre las desventajas identificadas respecto a la radiografía de tórax está la menor sensibilidad (65-85.7%) y especificidad (81-87.5%) respecto al ultrasonido, también está la falta de conocimiento de la existencia y de la técnica adecuada para la toma de radiografías en decúbito lateral por parte del personal de salud a pesar de su capacidad de detectar derrames menores de 300 ml, otro factor importante es la posición del paciente y la fase de la respiración al momento de la toma de los rayos-X, la presencia de opacidades en la radiografía causante de falsos negativos en la identificación de derrame pleural, Kitazono MT, *et. al.* en su estudio concluye que el 34% del total de los derrames no son diagnosticados, de ellos el 64% eran derrames pequeños (5,30). La superioridad del ultrasonido torácico radica en su sensibilidad (92% al 100%) y especificidad (93% al 100%), además de permitir realizar el estudio en tiempo real, a pie de cama del paciente, evita la exposición a radiación ionizante, además de permitir realizar procedimientos guiados, posee la versatilidad para distinguir distintas patologías pleuropulmonares, permite evaluar las características del derrame pleural que orienta el origen de su etiología, la presencia de septos, engrosamiento pleural, alteraciones del parénquima pulmonar o anomalías del diafragma, permiten aproximar el volumen del derrame pleural aunque no se ha estandarizado un método que proporcione una estimación fiable por la existencia de variables que pueden modificar la cantidad acumulada de líquido como son el tamaño de la cavidad torácica, la posición del paciente durante el rastreo ecográfico, la imposibilidad de medir volúmenes muy grandes que ocasionan el colapso del parénquima pulmonar y la destreza del operador (5,31).

Por otro lado, la asociación entre el hallazgo de derrame pleural en los estudios de imagen y el gasto por la sonda torácica mostró acuerdo nulo y no significativo entre el ultrasonido y la radiografía con el gasto de la sonda ($K = -0.145$ [IC 95%, $p = 0.312$] y $K = -0.159$ [IC 95%, $p = 0.189$] respectivamente), esto demuestra que la sonda pleural es una variable independiente y que por sí sola no es parámetro suficiente para determinar el retiro de toracostomías (Tabla 6 y 7).

Novoa N, *et. al.* reporta la discrepancia que existe entre los criterios utilizados al valorar el retiro del tubo pleural, de manera rutinaria y en base a la experiencia de cada médico, los rangos del gasto por el tubo pleural en 24 hrs previo al retiro varía desde 100 ml hasta los 500 ml, sin embargo, comúnmente no se toma en cuenta ciertos factores que determinan cuánto líquido pleural se produce y drena al día, y que el autor menciona en su estudio,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

como lo es la tasa de producción normal de líquido pleural, la edad del paciente, el tipo de patología de base y su control, la fase evolutiva en la que se encuentra el derrame, así como la presencia o no de septos o loculaciones en el espacio pleural (7). Este hallazgo refuerza el argumento de que la sonda pleural no es un predictor confiable por si sola y que es erróneo tener la suposición de que entre más grande sea el derrame en el estudio de imagen, más elevado será el gasto a través de la sonda, ya que puede existir un gran derrame que drene poca cantidad por ser loculado o viscoso o bien, se puede visualizar un drenaje moderado o pequeño pero con un gasto elevado. La sonda a diferencia de los métodos de imagen, tiene la ventaja de permitir evaluar las características macroscópicas del líquido drenado, así como identificar la presencia o no de fuga o fístula aérea, que también son indispensables para determinar el retiro de la toracostomía, por ello, la sonda pleural debe considerarse como una variable independiente a las imágenes y siempre deben usarse en conjunto.

Este estudio abre la posibilidad de nuevas líneas en investigación con respecto al manejo de derrame pleural y la monitorización conjunta con el ultrasonido torácico, sería interesante ver la asociación que existe en el empleo del ultrasonido y el drenaje de la sonda pleural contra la radiografía y el drenaje, con la finalidad de evaluar su repercusión clínica posterior al retiro de la toracostomía.

17. LIMITACIONES

El estudio estuvo sujeto a limitaciones. En primer lugar, la técnica para realizar las radiografías de tórax en decúbito lateral fue un reto, ya que el personal hospitalario no estaba capacitado para la toma de esta proyección. En segundo lugar, la falta de un método fiable en la estimación del tamaño del derrame a través del ultrasonido. En tercer lugar, está la existencia de paradigmas en el manejo y los cuidados de las sondas pleurales en la mayoría del personal en salud. Y por último, el servicio de cirugía general no cuenta con un equipo de ultrasonido propio que ayude a optimizar el seguimiento de los pacientes con sondas pleurales y que a su vez permitiría capacitar a los médicos en su empleo.

18. CONCLUSIÓN

Este estudio permitió confirmar la concordancia moderada entre el ultrasonido torácico y la radiografía torácica para identificar un derrame pleural residual previo al retiro de

toracostomías, lo que demuestra un mayor valor diagnóstico del ultrasonido torácico, incluso cuando es operado por médicos con poca experiencia. Asimismo, se refutó la hipótesis de una asociación entre el gasto de la sonda torácica y los hallazgos imagenológicos. La principal implicación práctica es la independencia del comportamiento del drenaje pleural respecto a las imágenes, por lo que se recomienda guiar la decisión del retiro oportuno de la sonda torácica a partir de los parámetros clínicos, en la medición del gasto y con el uso de los métodos de imagen en conjunto.

19. GLOSARIO

- **Derrame pleural:** Acumulación anormal de líquido en el espacio pleural que es consecuencia a la producción aumentada de este o la incapacidad para su depuración (3)
- **Hemotórax:** Es la presencia de sangrado en la cavidad pleural suficiente para elevar el hematocrito del líquido pleural mayor al 50% (9,18).
- **Tubo torácico:** Tubos plásticos que permiten drenar líquido y aire desde la cavidad pleural (BVS).
- **Ultrasonido torácico:** Reproducción imagenológica de estructuras profundas del cuerpo mediante el registro de ecos de impulsos ultrasónicos dirigidos hacia los tejidos. Se emplean frecuencias entre los 3.5 MHz y 10 MHz (19).
- **Radiografía de tórax:** Obtención de imagen con rayos-x del tórax y de los órganos intratorácicos (BVS).
- **Drenaje de sonda pleural:** Cantidad de líquido pleural que drena y es cuantificado a través de una sonda pleural.

20. BIBLIOGRAFÍA

1. Introducción a la estructura y mecánica pulmonares | Ganong. Fisiología médica, 27e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. [cited 2026 Jan 3]. Available from: <https://accessmedicina.bibliotecabuap.elogim.com/content.aspx?bookid=3589§ionid=301229031#1218245994>
2. Jany B, Welte T. Pleural Effusion in Adults-Etiology, Diagnosis, and Treatment. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2019 May 24 [cited 2024 Jun 27];116(21):377–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31315808/>
3. Tratamiento del DERRAME PLEURAL Evidencias Recomendaciones D. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA GPC. [cited 2024 Jun 26]; Available from: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/contenidos/gpc/catalogoMaestroGPC.html>
4. Roberts ME, Rahman NM, Maskell NA, Bibby AC, Blyth KG, Corcoran JP, et al. British Thoracic Society Guideline for pleural disease. Thorax [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2024 Jun 26];78(Suppl 3):s1–42. Available from: https://thorax.bmj.com/content/78/Suppl_3/s1
5. Brogi E, Gargani L, Bignami E, Barbariol F, Marra A, Forfori F, et al. Thoracic ultrasound for pleural effusion in the intensive care unit: A narrative review from diagnosis to treatment. Crit Care [Internet]. 2017 Dec 28 [cited 2024 Jun 26];21(1):1–11. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-017-1897-5>
6. Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt KKJ, Nast-Kolb D, Pfeifer KJ, Schweiberer L. Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured patients with blunt chest trauma: results of a prospective study. J Trauma [Internet]. 1997 [cited 2024 Jun 27];43(3):405–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9314300/>
7. Novoa NM, Jiménez MF, Varela G. When to Remove a Chest Tube. Thorac Surg Clin. 2017 Feb 1;27(1):41–6.
8. Sorino C, Mondoni M, Lococo F, Marchetti G, Feller-Kopman D. Optimizing the management of complicated pleural effusion: From intrapleural agents to surgery. Respir Med. 2022 Jan 1;191:106706.
9. Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. Clin Pulm Med [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 26];27(1):1. Available from: </pmc/articles/PMC7799890/>
10. Patel NJ, Dultz L, Ladhani HA, Cullinane DC, Klein E, McNickle AG, et al. Management of simple and retained hemothorax: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. The American Journal of Surgery. 2021 May 1;221(5):873–84.
11. Staub LJ, Biscaro RRM, Kaszubowski E, Maurici R. Chest ultrasonography for the emergency diagnosis of traumatic pneumothorax and haemothorax: A systematic review and meta-analysis. Injury [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2024 Jun 12];49(3):457–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29433802/>

12. Light RW, Macgregor MI, Luchsinger PC, Ball WC. Pleural effusions: the diagnostic separation of transudates and exudates. *Ann Intern Med* [Internet]. 1972 [cited 2024 Jun 28];77(4):507–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4642731/>
13. Feller-Kopman D, Berkowitz D, Boisselle P, Ernst A. Large-volume thoracentesis and the risk of reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2007 Nov [cited 2024 Jun 27];84(5):1656–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17954079/>
14. Mahmood I, Abdelrahman H, Al-Hassani A, Nabir S, Sebastian M, Maull K. Clinical management of occult hemothorax: a prospective study of 81 patients. *Am J Surg* [Internet]. 2011 [cited 2024 Jun 27];201(6):766–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21741510/>
15. Bauman ZM, Kulvatunyou N, Joseph B, Gries L, O’Keeffe T, Tang AL, et al. Randomized Clinical Trial of 14-French (14F) Pigtail Catheters versus 28-32F Chest Tubes in the Management of Patients with Traumatic Hemothorax and Hemopneumothorax. *World J Surg* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2024 Jun 27];45(3):880–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33415448/>
16. Feenstra TM, Dickhoff C, Deunk J. Systematic review and meta-analysis of tube thoracostomy following traumatic chest injury; suction versus water seal. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2024 Jun 27];44(6):819–27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29546613/>
17. Younes RN, Gross JL, Aguiar S, Haddad FJ, Deheinzelin D. When to remove a chest tube? A randomized study with subsequent prospective consecutive validation. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2002 Nov 1 [cited 2024 Jun 26];195(5):658–62. Available from: https://journals.lww.com/journalacs/fulltext/2002/11000/when_to_remove_a_chest_tube___a_randomized_study.9.aspx
18. Sugarbaker’s Adult Chest Surgery, 3e | AccessSurgery | McGraw Hill Medical [Internet]. [cited 2024 Jun 26]. Available from: <https://accesssurgery.bibliotecaup.elogim.com/book.aspx?bookID=2781>
19. Chichra A, Makaryus M, Chaudhri P, Narasimhan M. Ultrasound for the Pulmonary Consultant. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med* [Internet]. 2016 Jun 29 [cited 2024 Jun 13];10:1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27398039/>
20. Cortes-Telles A, Morales-Villanueva CE, Figueroa-Hurtado E, Cortes-Telles A, Morales-Villanueva CE, Figueroa-Hurtado E. Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones. *Revista biomédica* [Internet]. 2016 Sep 5 [cited 2024 Jul 3];27(3):119–26. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-84472016000300119&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Sosa-Juárez A, García-Sancho C, Sánchez-Hernández JD, Jaime-Capetillo ME, Fernández-Plata R, Martínez-Briseño D, et al. Epidemiología del derrame pleural en el INER, 2011-2012. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax* [Internet]. 2013 [cited 2024 Jul 3];72(2):136–41. Available from: www.medigraphic.org.mx

22. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de Casos Nuevos de Tuberculosis Pulmonar. México. Secretaria de Salud . 2009;
23. Julián-Jiménez A et. al. Recomendaciones para la atención del paciente con neumonía adquirida en la comunidad en los Servicios de Urgencias. Revista Española de Quimioterapia. 2018 Apr 1;31(2).
24. Ku BS, Fields JM, Carr B, Everett WW, Gracias VH, Dean AJ. Clinician-performed Beside Ultrasound for the Diagnosis of Traumatic Pneumothorax. West J Emerg Med [Internet]. 2013 [cited 2024 Jun 26];14(2):103–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23599841/>
25. Bhoil R, Kumar R, Kaur J, Attri PK, Thakur R. Diagnosis of Traumatic Pneumothorax: A Comparison between Lung Ultrasound and Supine Chest Radiographs. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 13];25(2):176–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33707896/>
26. Bediwy AS, Al-Biltagi M, Saeed NK, Bediwy HA, Elbeltagi R. Pleural effusion in critically ill patients and intensive care setting. World J Clin Cases [Internet]. 2023 Feb 2 [cited 2024 Aug 30];11(5):989. Available from: </pmc/articles/PMC9979285/>
27. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos – WMA – The World Medical Association [Internet]. [cited 2026 Jan 3]. Available from: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
28. De Diputados C, Congreso De DH, Unión LA. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD.
29. Martínez Castuera Gomez C. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL . 2018. Procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación en salud presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el comité Local de Ética en Investigación 2810-003-002” .
30. Kitazono MT, Lau CT, Parada AN, Renjen P, Miller WT. Differentiation of pleural effusions from parenchymal opacities: Accuracy of bedside chest radiography. American Journal of Roentgenology [Internet]. 2010 Feb 23 [cited 2025 Sep 21];194(2):407–12. Available from: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.09.2950>
31. Vignon P, Chastagner C, Berkane V, Chardac E, François B, Normand S, et al. Quantitative assessment of pleural effusion in critically ill patients by means of ultrasonography. Crit Care Med [Internet]. 2005 [cited 2025 Sep 21];33(8):1757–63. Available from: https://journals.lww.com/ccmjjournal/fulltext/2005/08000/quantitative_assessment_of_pleural_effusion_in.13.aspx
32. García-Araque HF, Aristizábal-Linares JP, Ruíz-Ávila HA. Semiología pulmonar por ultrasonido - monitorización dinámica disponible junto al paciente. Revista Colombiana de Anestesiología [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2024 Aug 30];43(4):290–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista->

revista-colombiana-anestesiologia-341-articulo-semiologia-pulmonar-por-ultrasonido--S0120334715000428



21. ANEXOS

A) Anexo A: Formulario para la recolección de datos

Ficha de identificación			
Iniciales de paciente		Iniciales de investigador	
NSS del paciente		Fecha de llenado	
Selección de pacientes			
Inclusión	Si / No	Exclusión	Si / No
Edad > 17 años		Diagnóstico de derrame pleural o hemotórax postquirúrgico	
Diagnóstico derrame pleural o hemotórax		Sonda pleural con colocación > 48 hrs	
Colocación de sonda pleural		Diagnóstico de derrame paraneoplásico	
Paciente de HGZ 3 AGS			
Eliminación			Si / No
Defunción previa al retiro			
No contar con ultrasonido torácico previo al retiro			
No contar con radiografía previa al retiro			
No contar con consentimiento del paciente por escrito			
Datos demográficos			
Edad		Fecha de nacimiento	
Sexo		Tipo de derrame pleural	
Diagnóstico:			
Fecha de colocación SP		Fecha de retiro de SP	
Mediciones			
Medición por sonda pleural			
Fecha:		Fecha:	
Drenaje de 24 H		Drenaje de 24 H	
Medición por ultrasonido			
Fecha:			
Presencia de derrame			
Expansión pulmonar			
Medición por radiografía			
Fecha:			
Presencia de derrame			
Expansión pulmonar			
Folio:			

B) Anexo B: Rastreo pleural por ultrasonido torácico

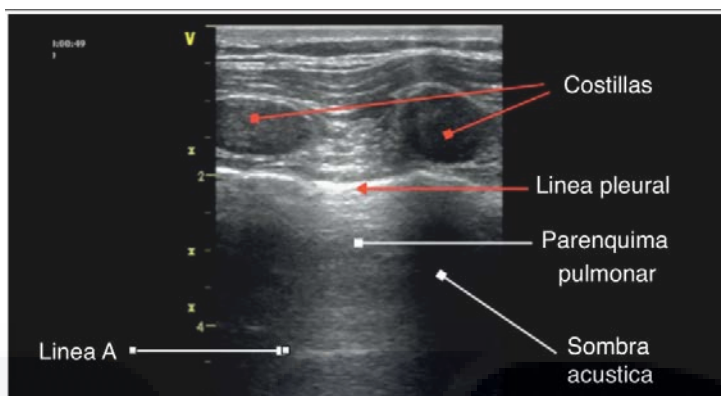


Fig. 1: Relaciones anatómicas en modo B de un ultrasonido torácico (32).

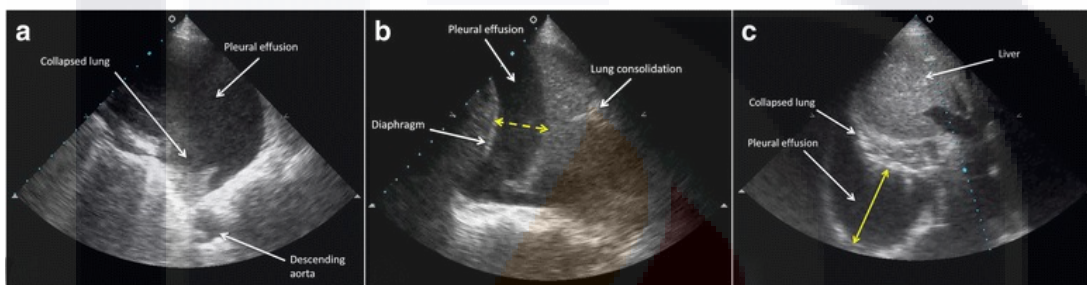


Fig. 2 Hallazgos de un derrame pleural en Modo B de un ultrasonido torácico (5).

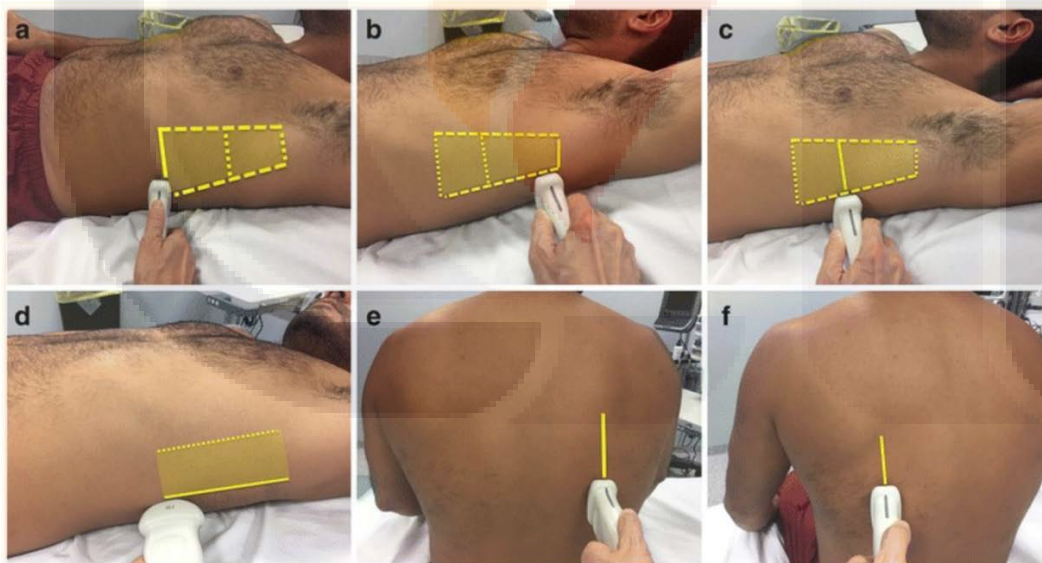


Fig. 3: Posición de sonda de ultrasonido respecto a la pared torácica y rastreo sonográfica. A) Limite inferior: base pulmonar en línea axilar posterior, b) límite superior: ápice pulmonar en línea axilar posterior, c) punto medio de la altura del derrame pleural, d) Identificación de parenquima hepático y esplénico, e) identificación de diafragma, e) línea media escapular en base pulmonar derecha, f) línea media escapular en base pulmonar izquierda (5).

C) Anexo C: Consentimiento informado

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL
---	---

 Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)	
_____ Lugar y fecha	
No. de registro institucional _____	
Título del protocolo: <u>"Concordancia entre los hallazgos del ultrasonido torácico, radiografía de tórax y drenaje pleural como criterios previos al retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS"</u>	
Justificación y objetivo de la investigación: <u>Determinar la concordancia entre el ultrasonido, la radiografía y el drenaje de las sondas torácicas como indicadores para su retiro en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Jesús María, Aguascalientes, México.</u>	
Procedimientos y duración de la investigación <u>Si usted decide participar en el estudio, se realizará una explicación detallada del objetivo principal del presente estudio, así como, el procedimiento para determinar la presencia de derrame pleural a través de un rastreo con ultrasonido y la toma de radiografías seriadas.</u>	
Riesgos y molestias: <u>Para determinar la presencia de derrame pleural por ultrasonido, se realizará la aplicación de gel transductor el cual pudiera provocar alguna reacción alérgica como rash. La toma de radiografía no representa molestia y la dosis de radiación no es significativa. No existe efecto adverso posterior a la realización del estudio.</u>	
Beneficios que recibirá al participar en la investigación: <u>Con la aplicación de este estudio, se verán beneficiados pacientes de múltiples organizaciones asociadas a la atención de la salud para el seguimiento de las sondas pleurales y buscar optimizar la atención de las patologías pleurales.</u>	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: <u>Se informará durante sobre su estado de salud, resultados de los estudios realizados de manera verbal y se asentará de manera escrita en el expediente clínico.</u>	
Participación o retiro:	

Clave 2810-009-013



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Usted es libre de decidir si participa en este estudio y podrá retirarse del mismo en el momento que lo desee sin que esto afecte la atención que recibe del Instituto.

Privacidad y confidencialidad:

Los datos personales será completamente confidenciales en presentaciones o publicaciones derivadas de este estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:

- I. Dr. José Luis Bizuelo Monroy. Cirujano general adscrito al servicio de cirugía general del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- II. Dr. Jesús Roberto Melgoza Ponce. Residente de tercer año de cirugía general del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Teléfono y horario:

- I. Cel. 554 640 1889 de las 09:00 a 15:00 horas.
- II. Cel. 222 217 3522 de las 09:00 a 15:00 horas.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:

Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Dcolores, México, D. F., CP 06720. Teléfono (55) 56276900 extensión 21230, correo electrónico: comite.eticainv@imss.gob.mx

Declaración de consentimiento:

☐	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio
☐	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

Se conservarán los datos o muestras hasta por 10 años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma del participante

Dr. José Luis Bizuelo Monroy
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del testigo 2

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio.

Clave 2810-003-013

D) Anexo D: Consentimiento informado

Concordancia entre los hallazgos del ultrasonido torácico, radiografía de tórax y drenaje pleural como criterios previos al retiro de tubos torácicos en pacientes con derrame pleural en el Hospital General de Zona 3 de Aguascalientes del IMSS					
ACTIVIDAD	MAYO – JUNIO 2024	JULIO – AGOSTO 2024	SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2024	DICIEMBRE 2024 – AGOSTO 2025	AGOSTO – SEPTIEMBRE 2025
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA					
DESARROLLO DE PROTOCOLO					
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL CLIES					
RECOLECCIÓN DE DATOS					
ANÁLISIS DE DATOS					
ELABORACIÓN DE ESCRITO Y PRESENTACIÓN DE TESIS					

Investigador responsable: Dr. José Luis Bizueto Monroy

ACTIVIDAD REALIZADA	
---------------------	--