



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR. EDUARDO LICEAGA”**

**TESIS**

**PATRÓN DE LÍNEAS B EVALUADAS POR ULTRASONIDO PULMONAR EN  
PACIENTES CON DOLOR TORÁCICO.**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN:**

**MEDICINA DE URGENCIAS.**

**PRESENTA:**

**DR. JESÚS PALMA GARCÍA.**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. GRACIELA MERINOS SÁNCHEZ**

Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN:**

**DR. JOSÉ ISRAEL LEÓN PEDROZA**

Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

**DR. DIEGO ARMANDO SANTILLÁN SANTOS**

Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

**CIUDAD DE MÉXICO, 2019.**



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.

---

**DR. JORGE ARIEL SOSA BOLIO**

**“JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA DE URGENCIAS” DEL HOSPITAL  
GENERAL DE MÉXICO “DR EDUARDO LICEAGA O.D”.**

---

**DRA. GRACIELA MERINOS SÁNCHEZ.**

**“DIRECTORA DE TESIS Y ASCRITA AL SERVICIO DE URGENCIAS” DEL  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR EDUARDO LICEAGA O.D”.**

---

**DR. JOSÉ ISRAEL LEÓN PEDROZA.**

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL  
GENERAL DE MÉXICO “DR EDUARDO LICEAGA O.D**

---

**DR. DIEGO ARMANDO SANTILLÁN SANTOS.**

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL  
GENERAL DE MÉXICO “DR EDUARDO LICEAGA O.D**

Este trabajo se desarrolló en el servicio de urgencias del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, bajo la dirección de la Dra. Graciela Merinos Sánchez adscrita de Medicina de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

## **Dedicatoria.**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi compañía y parte de mi formación como especialista.

A mi esposa Lourdes, que siempre ha estado conmigo en los momentos más difíciles, quien ha sido mi motivación y la que me ha dado la fuerza para seguir adelante. Gracias a ti por enseñarme a recordar que soy un guerrero que lucha y ve por sus sueños, que aunque estuviera desanimado y sin ganas de continuar nunca permitiste que renunciara, a ti por ser el motor de mi vida.

A mi madre, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me ha apoyado, por darme una carrera para mi futuro.

A mis hermanos, por todo su cariño y por toda la confianza que han depositado en mí.

A mi suegra, que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas, por depositar toda su confianza y por creer siempre en mí.

Al Dr. Jorge Ariel Sosa Bolio, quien es un verdadero ejemplo a seguir, quien en múltiples ocasiones me demostró su apoyo incondicional y quien siempre me motivo a seguir adelante.

## ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	11
4. JUSTIFICACIÓN .....	11
5. HIPOTESIS DE TRABAJO.....	13
6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	13
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
8. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	13
9. UNIVERSO DE TRABAJO.....	13
10.TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	13
11.TIPO DE MUESTREO.....	13
12.CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.....	14
13.VARIABLES.....	14
14.PROCEDIMIENTO.....	15
15.METODOLOGÍA.....	15
16.RECLUTAMIENTO DE PACIENTES.....	16
17.EVALUACIÓN DE ULTRASONIDO PULMONAR.....	16
18.ASPECTOS ETICOS Y BIOSEGURIDAD.....	16

19. RECURSOS NECESARIOS.....	17
20. RESULTADOS.....	17
21. DISCUSIÓN .....	18
22. CONCLUSIONES .....	18
23. BIBLIOGRAFÍA .....	19
24. ANEXOS.....	21

## **Patrón de líneas B evaluadas por ultrasonido pulmonar en pacientes con dolor torácico.**

### **RESUMEN**

#### **INTRODUCCIÓN:**

El dolor torácico es una de las causas más frecuentes de consulta en los Servicios de Urgencias hasta en el 40%, la evaluación con ecografía pulmonar permite identificar a los pacientes con sobrecarga hídrica aún antes de la presencia de signos clínicos como estertores pulmonares. El uso de ultrasonido en áreas críticas permite intervenciones oportunas y consideraciones pronósticas en patologías que presentan dolor precordial.

#### **OBJETIVOS:**

Evaluar el patrón pulmonar de líneas B en los pacientes que presenten dolor precordial en el Servicio de Urgencias a su ingreso.

#### **MATERIAL Y METODOS:**

Se realizó un estudio prospectivo, observacional en pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de México con presencia de dolor precordial.

#### **RESULTADOS:**

Se incluyeron a 22 pacientes con dolor torácico de los cuales el 50% fueron mujeres, se encontró en pacientes con enfermedad renal crónica un patrón de líneas B mayor a 27 con un OR 0.3333 (95% IC 0.0583 a 1.9066,  $p = 0.2169$ ) con una correlación biserial de puntos (CBP) con  $r = -0.09682$  ( $p = 0.66789$ ); las patologías cardiovasculares agudas incrementan el riesgo de presentar más de 27 líneas B con OR 3.0000 (95% IC 0.4953 a 18.1692,  $p = 0.2319$ ) y un CBP con  $r = 0.09627$  ( $p = 0.66997$ ) contra las patologías no cardiovasculares agudas.

#### **CONCLUSIÓN:**

Existe un incremento del patrón de líneas B en todas las patologías con presencia de dolor precordial. Se requiere una muestra superior con un grupo control para evaluar si los cambios observados son exclusivos del dolor torácico.

**Palabras Clave:** Chest pain, Lung ultrasound, B lines, Emergency department. Dolor torácico, Ecografía pulmonar, Líneas B, Servicio de urgencias.



## **Patrón de líneas B evaluadas por ultrasonido pulmonar en pacientes con dolor torácico.**

### **1. Introducción**

El dolor torácico es una de las causas más frecuentes de consulta en los Servicios de Urgencias y además, es uno de los síntomas que originan mayor inquietud entre los profesionales de la salud, debido al amplio abanico de posibilidades diagnósticas que conlleva así como la potencial morbilidad y mortalidad de los diagnósticos frecuentemente implicados.

La prevalencia de dolor o malestar torácico varía de acuerdo con las regiones en las que se estudie, al igual que sus causas de acuerdo con los escenarios donde ocurra; incluso casi 40% son de tipo cardiogénico, especialmente en los servicios de Urgencias, lo que representa una alta morbilidad y mortalidad. (1)

El dolor torácico de origen cardíaco típico es de carácter opresivo, localizado a nivel retroesternal y puede irradiarse a cuello, mandíbula, región interescapular, hombro y miembro torácico izquierdo. Su duración en caso de angina suele ser inferior a 15 minutos y tiende a ser desencadenado por el ejercicio o situaciones de estrés. No se modifica con los movimientos respiratorios ni con los movimientos corporales o la tos. Se alivia con nitratos y reposo, pudiéndose acompañar de cortejo vegetativo (sudoración profusa, náuseas y vómitos, etc.). En el caso del infarto agudo de miocardio, la sintomatología es similar pero la duración es mayor (más de 30 minutos) y más intensa, no cede con nitratos sublinguales ni con el reposo. Además, el dolor isquémico puede presentarse de forma atípica, localizándose en el epigastrio o incluso tener manifestaciones distintas al dolor como disnea. (2)

### **Ecocardiografía Pulmonar:**

La ecografía pulmonar permite detectar la presencia de edema intersticial, derrame pleural, condensaciones (neumonía) y neumotórax. Tiene una gran utilidad para el diagnóstico de la insuficiencia cardíaca izquierda. En manos expertas la ecografía pulmonar tiene mayor precisión diagnóstica para la neumonía y el neumotórax que la radiografía de tórax. En la evaluación diagnóstica del paciente con dolor torácico, la ecografía clínica sirve para complementar la exploración física tradicional y permite establecer el diagnóstico etiológico en un número significativo de enfermos, incluso antes de disponer de pruebas complementarias como la radiografía de tórax o las determinaciones analíticas. En la patología intersticial (edema agudo de pulmón cardiogénico o no cardiogénico, fibrosis pulmonar) se aprecian las denominadas líneas B, que parten desde la línea pleural, son verticales como rayos láser que se extienden hasta el fondo de la pantalla sin palidecer y se mueven sincrónicamente con los movimientos respiratorios. La presencia de múltiples líneas

B en espacios pleurales antero-superiores del tórax, de forma bilateral y simétricas, en un contexto de insuficiencia respiratoria aguda sirve para establecer el diagnóstico de edema agudo de pulmón con muy alta probabilidad (Figura 1). Las líneas B aparecen de manera temprana y son un marcador sensible y altamente reproducible; solamente 20-30% de los pacientes con falla cardíaca y líneas B cuentan con estertores audibles a la auscultación. (3)

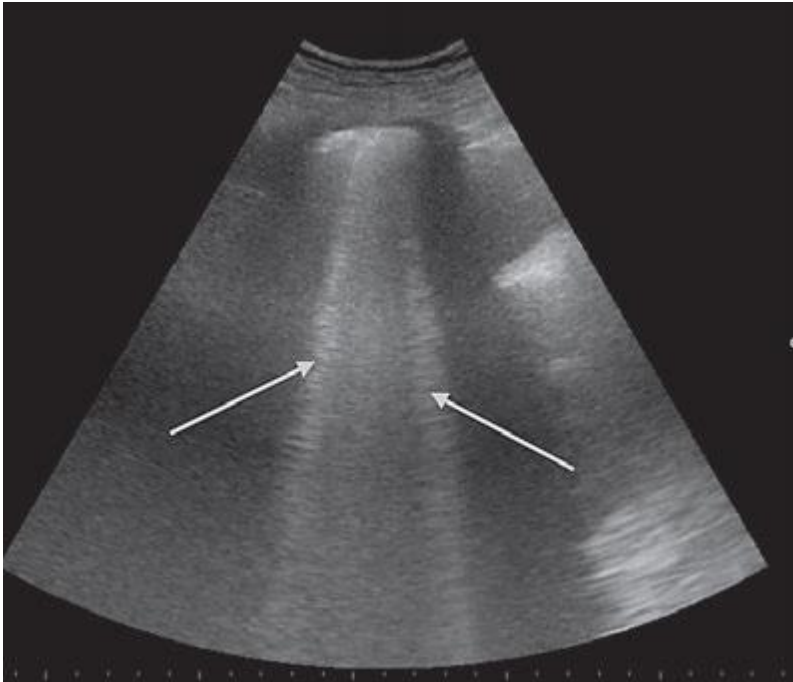


Figura 1. Líneas B. Se trata de líneas verticales que resaltan como colas de cometa (flechas) y que se extienden hasta el fondo de la pantalla.

La definición y nomenclatura de líneas B se ha transformado con el tiempo. El signo de “cola de cometa” y las líneas B se usan indistintamente en la literatura para definir los mismos artefactos físicos. De acuerdo con lo establecido en la Conferencia Internacional de Consenso sobre Ultrasonido Pulmonar (ICC-LUS), las líneas B son artefactos de reverberación, hiperecoicas, verticales, tipo láser que surgen de la línea pleural, se extienden hasta la parte inferior de la pantalla sin desvanecimiento y se mueven con el deslizamiento del pulmón. (4)

Para el monitoreo ultrasonográfico de las líneas B se recomienda lo siguiente:  
Posición: En decúbito dorsal, con el tórax dividido en cuatro cuadrantes. Las cuatro áreas del tórax por lado consideradas para un examen ecográfico completo de pulmón. Estas áreas se utilizan para evaluar la presencia de síndrome intersticial. Las áreas 1 y 2 denotan las áreas torácica anterior, superior e inferior, respectivamente. Las áreas 3 y 4 denotan las áreas laterales, superior e inferior del tórax, respectivamente. (Figura 2)

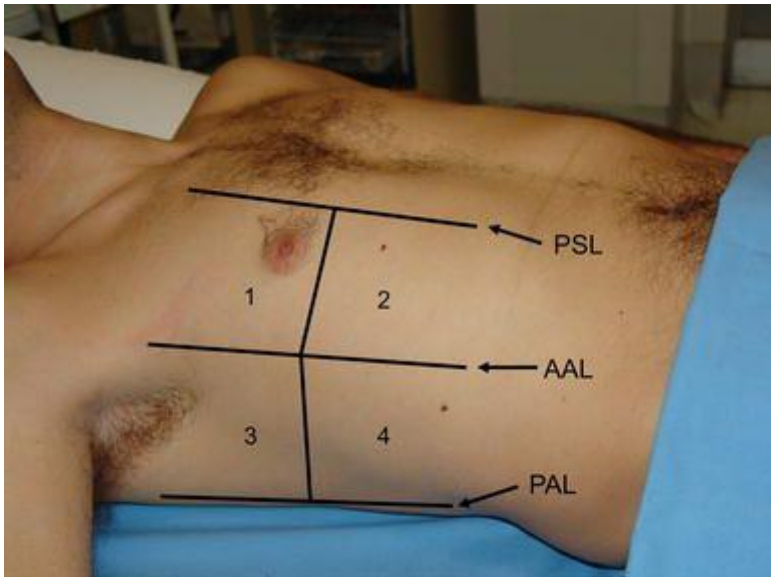


Figura 2. Línea paraesternal PSL, línea axilar anterior AAL, línea axilar posterior PAL.

La ecocardiografía clínica realizada al pie de la cama del paciente es una herramienta que, añadida a la historia clínica (anamnesis y exploración física) y a pruebas complementarias básicas (ECG, radiografía de tórax), proporciona mayor rendimiento diagnóstico y puede agilizar y orientar el enfoque terapéutico inicial de los pacientes con dolor torácico. (5)

El ultrasonido pulmonar realizado a la cabecera del paciente es relativamente simple, con una especificidad cercana al 100%, una curva de aprendizaje y entrenamiento muy corta con alta reproducibilidad (6)

Se han reportado mediante el uso de ultrasonido pulmonar la detección de congestión pulmonar en un 63% de los pacientes estudiados, mediante la identificación de líneas B (>14 líneas B) aún en pacientes asintomáticos (7), además de una fuerte correlación ( $r=0.72$ ) entre el índice de agua extravascular

pulmonar (EVLWI) calculado a partir de mediciones de termodilución transpulmonar empleando el sistema PiCCO y el score ultrasonográfico de líneas B en pacientes bajo ventilación mecánica invasiva; un puntaje en la escala de líneas B > 1.5 tuvo una sensibilidad y especificidad de 92.1% y 01.7% respectivamente para diagnosticar un EVLWI de 7ml/kg (AUC= 0.9419), (8).

En pacientes con disnea y dolor precordial la supervivencia libre de eventos adversos a los 16 meses fue más alta en pacientes sin líneas B frente a los pacientes con > 30 líneas B (70% vs 19% p= 0.0007) con mejor valor pronóstico incluso frente a la clasificación de la New York Heart Association (HR 1.3; IC 95% 1.0-1.6), (9). Aunque no se ha descrito su relación directa con el balance hídrico en individuos no ventilados y sin patología cardíaca o renal identificada.

Tradicionalmente, el abordaje diagnóstico por la imagen del tórax en el paciente crítico se ha basado en la radiografía simple del mismo. Sin embargo, esta presenta grandes limitaciones en la precisión diagnóstica de la enfermedad pleuro-pulmonar. La introducción de la tomografía axial computarizada resolvió en gran medida este problema, pero con el inconveniente de las dosis de radiación y del inevitable traslado fuera de la unidad de cuidados intensivos. En este contexto, la ecografía pulmonar, gracias a su portabilidad, se convierte en una técnica alternativa en determinadas situaciones, con la ventaja de realizarse a la cabecera de los pacientes, ser fácilmente reproducible y no administrar radiaciones ionizantes (10).

## 2. Planteamiento del problema

El ultrasonido pulmonar y la cuantificación de líneas B durante el mismo, se ha utilizado de manera relativamente reciente como una herramienta para detectar alteraciones a nivel intersticial y alveolar correlacionándole con la presencia de sobrecarga hídrica. Se ha reportado la detección de congestión pulmonar en un 63% de pacientes que acuden con cuadro clínico de disnea y/o dolor precordial mediante la identificación de líneas B (>15 líneas B) e incluso en pacientes aún asintomáticos (57% de pacientes con antecedente de Enfermedad Renal Crónica) (7).

No se ha descrito el patrón de líneas B con las diferentes patologías generadoras de dolor precordial, por lo que se propone realizar una descripción del patrón de líneas B pulmonares en pacientes a su ingreso al Servicio de Urgencias con presencia de dolor precordial de cualquier origen, para en estudios posteriores poder correlacionar con la gravedad y pronóstico de los mismos, así como generar estrategias de intervención oportunas.

### 3. Pregunta de investigación:

¿Cuál es el patrón de distribución de las líneas B a nivel pulmonar en los pacientes con dolor torácico que se presentan en el servicio de Urgencias?

### 4. Justificación

El ultrasonido pulmonar es una herramienta diagnóstica cada vez más asequible en el contexto de la medicina crítica. Los médicos encargados de la atención de los servicios de Urgencias se encuentran cada vez con mayor frecuencia, capacitados para la realización de protocolos diagnósticos y terapéuticos guiados a través de la ecografía.

El paciente con dolor torácico que acude en busca de atención a los servicios de Urgencias es un cuadro frecuentemente encontrado en la práctica clínica (5-9.6%) (11) y es un arte el poder definir con precisión el origen de dicho dolor para detectar aquéllos que pudieran representar un compromiso vital de manera inmediata (6.1%). (12) La presencia de líneas B mediante ultrasonografía pulmonar es una prueba que cuenta con muchas ventajas que la hacen una herramienta valiosa en la atención de este grupo de pacientes. Es una técnica altamente reproducible, rápida de realizar a la cabecera del paciente y con gran precisión diagnóstica para la detección de síndrome intersticial; además, soslaya la necesidad de trasladar a los pacientes fuera del área crítica de atención. (10)

Como se ha hecho patente en líneas anteriores, la presencia de líneas B en la ultrasonografía de pulmón se correlaciona adecuadamente con la presencia de líquido a nivel extravascular pulmonar. Ello confiere la posibilidad de inferir que la presencia de un patrón intersticial o alveolar a nivel ultrasonográfico estará en relación con el pronóstico del paciente y puede también mostrar relación con patologías previas propias de cada individuo. Se ha detectado que la aparición de las líneas B en el ultrasonido pulmonar precede a la de estertores encontrados tras la exploración clínica; la auscultación sugestiva de síndrome alveolar-intersticial se definió como la presencia en una o varias regiones de crepitaciones finas durante la fase inspiratoria. (3) Detectar el patrón de líneas B pulmonar nos podría ayudar a generar estrategias de intervención y pronóstico temprano dada la relación encontrada entre ellas y la frecuencia de complicaciones a corto, mediano y largo plazo; ello permitirá realizar intervenciones oportunas como pudiera ser normar la terapia hídrica con base en los hallazgos. La ecografía pulmonar puede ser de utilidad para calcular la cantidad de líquidos que se deben de administrar a los pacientes durante la fase inicial de reanimación en el servicio de Urgencias (13), evitando complicaciones innecesarias que deriven en un aumento de la estancia intrahospitalaria y mortalidad.

## 5. Hipótesis de trabajo.

No requiere hipótesis por tratarse de un estudio observacional

## 6. Objetivos general

Cuantificar mediante ultrasonografía pulmonar el número de líneas B en pacientes con dolor torácico que acuden al servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

### 6.1 Objetivos específicos

Determinar la prevalencia de comorbilidades previas en los pacientes con dolor torácico en quienes se detecta la presencia de líneas B durante la evaluación inicial.

## 7. Material y Método:

Se evaluaron pacientes con dolor torácico no traumático que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de México; a quienes sin interrumpir su tratamiento y sin generar retardo en el mismo, se realizó ultrasonido pulmonar al ingreso en busca de Líneas B, previa autorización de consentimiento informado para la participación en el protocolo.

## 8. Tipo y diseño de estudio

Se llevó a cabo un estudio con diseño prospectivo, transversal, observacional y descriptivo en el Servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” de la Secretaría de Salud en el periodo comprendido entre junio y julio del 2019.

## 9. Universo de Trabajo.

El universo de trabajo del presente estudio fueron todos aquellos pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con un cuadro de dolor torácico de origen no traumático.

## 10. Tamaño de la muestra.

Debido a que se desconoce la prevalencia del dolor torácico en el Servicio de Urgencias, los investigadores decidieron reunir una muestra consecutiva a conveniencia durante el periodo de estudio.

## 11. Tipo de Muestreo: No probabilístico por disponibilidad simple.

## 12. Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación.

### Inclusión:

1. Pacientes que presenten datos clínicos de dolor torácico no traumático.
2. Mayores de 18 años.

### Exclusión:

1. Que no otorguen consentimiento informado.
2. Pacientes bajo intubación orotraqueal.

### Eliminación:

1. Pacientes que revoquen el consentimiento informado.

## 13. Variables

Variable	Tipo de variable	Unidad de medición	Definición operacional
Edad	Continua	Años	De acuerdo a los datos registrados en el expediente clínico.
Sexo	Cualitativa dicotómica	Mujer. Hombre.	De acuerdo a los datos registrados en el expediente clínico.
Líneas B	Cuantitativa continua	Sin unidad	Evaluación por ultrasonido, según el protocolo BLUE-flexible.
Diabetes Mellitus	Dicotómica	Presente/ausente	Diagnostico referido por el paciente.
Enfermedad Pulmonar Intersticial	Dicotómica	Presente/ausente	Diagnostico referido por el paciente.
Hipertensión Arterial Sistémica	Dicotómica	Presente/ausente	Diagnostico referido por el paciente.
Infarto Agudo al Miocardio	Dicotómica	Presente/ausente	Reporte verbal o escrito del síndrome coronario agudo.

Insuficiencia Cardíaca	Dicotómica	Presente/ausente	Diagnóstico referido por el paciente.
Enfermedad Renal Crónica	Dicotómica	Presente/ausente	Diagnostico referido por el paciente.
Tabaquismo	Dicotómica	Presente/ausente	Referido por el paciente.

14. Procedimiento  
Cronograma de actividades:

	Mayo 2019	Junio 2019	Julio 2019	Agosto
<b>Elaboración del protocolo</b>	x			
<b>Presentación y aprobación por Comité.</b>	x			
<b>Reclutamiento de pacientes</b>		x	x	
<b>Realización de mediciones</b>		x	x	
<b>Análisis de los resultados</b>			x	x
<b>Redacción de manuscrito</b>				x

15. Metodología.

Se evaluaron a partir de la fecha de aprobación del protocolo de investigación a todos los pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de México ante cuadro de dolor torácico de origen no traumático. Aquéllos que cumplieron con los criterios de inclusión arriba citados se les invitó a participar en el estudio habiéndoles informado de su participación a través de un lenguaje comprensible y resolviendo dudas en caso de que hubiesen otorgado su consentimiento informado para participar en el estudio.

A todos los pacientes se les solicitaron estudios habituales y evaluación de ultrasonido pulmonar.



Técnica: Tras la colocación de los pacientes en posición de decúbito supino, se realizó el protocolo de evaluación pulmonar propuesto por el International Liaison Committee on Lung Ultrasound for the International Consensus Conference on Lung Ultrasound y en el cual se considera dividir en cuatro zonas cada hemitórax. A través del empleo de un transductor convexo (2-5 MHz) propio del ultrasonógrafo marca Alpinion, modelo ECUBE5 (15.6 pulgadas TFT LED área de diagnóstico "1366x768 pixeles"), se realizó la evaluación del parénquima pulmonar y la presencia de líneas B en cada uno de los cuadrantes, teniendo una profundidad de exploración de 15-20 cm por cada sector. Los datos obtenidos de la evaluación fueron capturados en la Hoja de Recolección de Datos destinada para tal fin. (véase Anexo 1)

#### 16. Reclutamiento de pacientes y consentimiento informado.

Se evaluará a partir de la fecha de aprobación del protocolo a todos los pacientes que ingresen al servicio de urgencias.

Aquellos que cumplan criterios de inclusión se les invitarán a participar en el estudio. Se les informará de su participación con lenguaje comprensible y se resolverán dudas en caso de que otorguen su consentimiento informado.

A todos los pacientes se le pedirán los estudios habituales que incluyen: bh, qs, es, ego, enzimas cardíacas, radiografía de tórax. Especificar que todo esto es independiente del estudio (se hace de rutina). Ninguna de las evaluaciones del estudio interferirá en el tratamiento.

#### 17. Evaluación de ultrasonido pulmonar.

Identificación de líneas B por medio de ultrasonido con transductor lineal de 5-10 Mhz.

El estudio se realizará a la cabecera del paciente.

#### 18. Aspectos éticos y de bioseguridad:

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución. El trabajo realizado está de acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Se han respetado cabalmente los principios contenidos en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y su enmienda, el Informe Belmont así como el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos.

Este estudio se considera: Sin riesgo para el paciente puesto que el ultrasonido pulmonar es seguro, no interfiere con el tratamiento y no requiere de movilización fuera del área de atención crítica. Se solicitaron firmas de consentimiento informado

para realización del procedimiento pudiendo revocar el consentimiento en cualquier momento si así lo hubiesen solicitado.

Protección de datos: Los datos solamente estuvieron en poder del investigador principal, manteniendo el anonimato de los participantes y garantizando el acceso del paciente a sus datos personales y resultados en caso de solicitarlos.

#### 19. Recursos necesarios.

Ultrasonido que cuente con transductor lineal 5-10MhZ

Personal humano.

Exámenes de laboratorio e imagen.

#### 20. Resultados

Se incluyeron a 22 pacientes con dolor torácico que acudieron al Servicio de Urgencias en el periodo de estudio, de los que el 50% fueron mujeres; los diagnósticos de ingreso fueron enfermedad renal crónica en 12 casos, insuficiencia cardíaca 6 casos, síndrome isquémico coronario agudo 2 casos, 1 cetoacidosis diabética, tumor renal 1 caso.

Al analizar la correlación entre el diagnóstico y el número de líneas B ( $\geq 27$  líneas como dato de mal pronóstico), se encontró que la enfermedad renal crónica, principal diagnóstico, tuvo un OR 0.3333 (95% IC 0.0583 a 1.9066,  $p = 0.2169$ ) con una correlación biserial de puntos (CBP) con  $r = -0.09682$  ( $p = 0.66789$ ); las patologías cardiovasculares agudas incrementan el riesgo de presentar más de 27 líneas B con OR 3.0000 (95% IC 0.4953 a 18.1692,  $p = 0.2319$ ) y un CBP con  $r = 0.09627$  ( $p = 0.66997$ ) contra las patologías no cardiovasculares agudas.

Se analizaron algunas comorbilidades importantes para la aparición de líneas B ( $\geq 27$  líneas como dato de mal pronóstico), encontrando tabaquismo con OR 2.3333 (IC 95% 0.4000 a 13.6097,  $p = 0.3463$ ) y CBP con  $r = -0.000475$  ( $p = 0.98327$ ), enfermedad renal crónica con OR 2.3333 (IC 95% 0.4000 a 13.6097,  $p = 0.3463$ ) y CBP con  $r = 0.23904$  ( $p = 0.28399$ ), insuficiencia cardíaca crónica con OR 1.2500 (IC 95% 0.1428 a 10.9404,  $p = 0.8402$ ) y CBP con  $r = -0.0565$  ( $p = 0.80277$ ), diabetes mellitus con OR 2.0000 (IC 95% 0.3244 a 12.3290,  $p = 0.4551$ ) y CBP con  $r = 0.00084$  ( $p = 0.99706$ ) y finalmente hipertensión arterial sistémica OR 6.4286 (IC 95% 0.6049 a 68.3152,  $p = 0.1228$ ) y CBP con  $r = 0.30409$  ( $p = 0.16885$ ).

## 21. Discusión

En la literatura se ha encontrado que las Líneas B pueden estar asociadas a la extravasación de líquido pulmonar y la función cardíaca (14), donde el incremento de número de líneas B se relaciona con mayor riesgo de ingresos hospitalarios por complicaciones cardíacas y mortalidad. En nuestro estudio se encontró una media de 27 líneas B para las diversas patologías citadas, lo cual coincide parcialmente con lo reportado por Girerd y colaboradores (15) en donde en los pacientes con insuficiencia cardíaca un número mayor de 30 líneas B se relacionaba con mayor riesgo de reingreso y complicaciones, sin embargo para nuestro estudio los resultados no fueron estadísticamente significativos.

La relación de las comorbilidades con la presencia de líneas B, el tabaquismo, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus muestran un incremento del riesgo como lo reportado en la literatura internacional, sin embargo, con poca significancia estadística, probablemente debido al número de muestra de nuestro estudio.

Para las patologías crónicas como la enfermedad renal reportó un incremento no significativo de riesgo para presentar más de 27 líneas B durante la ecografía pulmonar, un número mayor a lo reportado en la literatura en donde los pacientes cuando se encuentran asintomáticos presentaban un punto de corte menor con 14 líneas B, lo que nos hace relacionarlo con la progresión de la enfermedad y la gravedad, ya que en este caso nuestros pacientes se encontraban sintomáticos con presencia de dolor precordial agudo. (17)

## 22. CONCLUSIONES

El ultrasonido pulmonar se puede utilizar independientemente del tipo de patología para identificar el patrón de líneas B.

Existe un incremento del patrón de líneas B en todas las patologías con presencia de dolor precordial.

Se requiere una muestra superior con un grupo control para evaluar si los cambios observados son exclusivos del dolor torácico.

## 23. BIBLIOGRAFÍA

1. Domínguez-Moreno R BLENDI. Abordaje del dolor torácico. *Med Int Méx.* 2016;; p. 32(4):461-474.
2. Artigas MIO. Dolor torácico en los servicios de urgencias. *Medicina Integral.* 2002;; p. 40(2):40-9.
3. Daniel Lichtenstein MIGMEMMPCMPGMJJRM. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology.* 2004;; p. 100:9–15.
4. Giovani Volpicelli MEMBDAL. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;; p. 38:577–591.
5. Silvia Remesal Blanco AFGBHGMGMG. Utilidad de la ecografía clínica en el diagnóstico del paciente con disnea. *Galicia Clínica.* 2016;; p. 77 (4): 161-169.
6. Alan T Chiem MMCHCMD SAMANKMaWCMM. Comparison of Expert and Novice Sonographers' Performance in Focused Lung Ultrasonography in Dyspnea (FLUID) to Diagnose Patients With Acute Heart Failure Syndrome. *ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE.* May 2015;; p. 564-573.
7. Francesca Mallamaci MFABMRTSRMPcMPEpMPCZMP. Detection of Pulmonary Congestion by Chest Ultrasound in Dialysis Patients. *JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING.* 2010;; p. 586-94.
8. Philip Enghard SRJNDHUEAJaJMK. Simplified lung ultrasound protocol shows excellent prediction of extravascular lung water in ventilated intensive care patients. *Critical Care.* 2015;; p. 19-36.
9. Francesca Frassi MLGMPTMMRBGMMaEPMP. Prognostic Value of Extravascular Lung Water Assessed With Ultrasound Lung Comets by Chest Sonography in Patients With Dyspnea and/or Chest Pain. *Journal of Cardiac Failure Vol 13.* 2007;; p. 830-835.
10. M. Colmenero MGDINyGLM. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. [www.elsevier.es/medintensiva](http://www.elsevier.es/medintensiva). 2010;; p. 34(9):620–628.
11. Mendoza B. Dolor Torácico en los Servicios de Urgencias "Un reto por enfrentar". *Revista Colombiana de Cardiología.* 2003;; p. 10:455-64.
12. Manuel Martínez-Selles HBASAEJOLGyFFA. Dolor torácico en urgencias; frecuencia, perfil clínico y estratificación de riesgo. *Revista Española de Cardiología.* 2008;; p. 61(9):953-9.
13. Marik PE. The Physiology of Volume Resuscitation. *Curr Anesthesiol Rep.* 2014;; p. 4:353–359.
14. Córdoba FJl. 4010-3 - VALOR PRONÓSTICO DE LA CONGESTIÓN PULMONAR RESIDUAL AL. *Revista Española de Cardiología.* 2017;; p. 70(Supl 1):464.

15. Girerd SCPRGAECGAAMITFZN. Prognostic value of residual pulmonary congestion at discharge assessed by lung ultrasound imaging in heart failure. *European Journal of Heart Failure*. 2015;: p. 17, 1172–1181.
16. Acosta CM. Monitorización de las líneas B con ultrasonido. *Revista Argentina de Anestesiología*. 2016;: p. 74(3):85---93.
17. Mallamaci F, Benedetto FA, Tripepi R, et al. Detection of pulmonary congestion by chest ultrasound in dialysis patients. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2010;3:586-594.

Anexos:

Hoja de recolección de datos.

ECU																				
Fecha de Nacimiento																				
Fecha de Ingreso																				
Edad																				
Sexo																				
Diagnóstico																				
Tromboembolia Pulmonar																				
Enfermedad pulmonar intersticial																				
Diabetes Mellitus																				
Hipertensión arterial																				
Infarto Agudo al Miocardio																				
Insuficiencia Cardiaca																				
Enfermedad renal crónica																				
Tabaquismo																				
C1D																				
C2D																				
C3D																				
C4D																				
C1I																				
C2I																				
C3I																				
C4I																				
TOTAL																				