

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



**“UTILIDAD DE LAS LÍNEAS B EN EL DIAGNÓSTICO DEL EDEMA DE
ORIGEN CARDIACO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL
ISSSTE TABASCO”**

**Tesis que para obtener el diploma de la:
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS**

Presenta:

NANCY RUBÍ CORREA BEAURREGARD

Director (es):

DR. EDUARDO GUILLERMO AGUILAR LOPEZ

Villahermosa, Tabasco.

ENERO 2024



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 20:12 horas del día 27 del mes de noviembre de 2023 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"UTILIDAD DE LAS LÍNEAS B EN EL DIAGNÓSTICO DEL EDEMA DE ORIGEN CARDIACO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL ISSSTE TABASCO"

Presentada por el alumno (a):

Correa	Beaurregard	Nancy Rubí
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

2	1	1	E	4	0	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

Especialidad en Medicina de Urgencias

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dr. Eduardo Guillermo Aguilar López

Directores de tesis

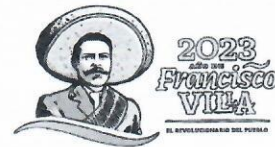
Dr. Carlos Alberto Vázquez López

Dr. Edgar Rodríguez López

Dr. Rodrigo Landero Figueroa

Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala

Dr. Sergio Gómez Tronco



Villahermosa, Tabasco, 28 de noviembre de 2023

Of. No.830/DIRECCIÓN/DACS

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. Nancy Rubí Correa Beaurregard
Especialidad en Medicina de Urgencias
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada "UTILIDAD DE LAS LÍNEAS B EN EL DIAGNÓSTICO DEL EDEMA DE ORIGEN CARDIACO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL ISSSTE TABASCO", con índice de similitud **9%** y registro del proyecto No. **JI-PG-354**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores Dr. Carlos Alberto Vázquez López, Dr. Edgar Rodríguez López, Dr. Rodrigo Landero Figueroa, Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala y el Dr. Sergio Gómez Tronco. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Medicina de Urgencias**, donde fungen como Director de tesis el Dr. Eduardo Guillermo Aguilar López.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

UJAT



DACS
DIRECCIÓN

- C.c.p.- Dr. Eduardo Guillermo Aguilar López. – Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Carlos Alberto Vázquez López. – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Edgar Rodríguez López. – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Rodrigo Landero Figueroa. - Sinodal
- C.c.p.- Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala. – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Sergio Gómez Tronco.- Sinodal
- C.c.p.- Archivo
- DC/OGMF/wag*

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 26 del mes de noviembre del año 2023, el que suscribe, Nancy Rubi Correa Beurregard, alumno del programa de la Especialidad en Medicina de Urgencias, con número de matrícula 211E40025 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **“Utilidad de las líneas B en el diagnóstico del edema de origen cardiaco en el servicio de urgencias del hospital ISSSTE Tabasco”**, bajo la Dirección del Dr. Eduardo Guillermo Aguilar López Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a través de las direcciones electrónicas siguientes: dra.narucb@gmail.com y dr.guilarmoaguilar@gmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Nancy Rubi Correa Beurregard

Nombre y Firma



Sello



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura
del Área de
Investigación



**Villahermosa, Tabasco, 09 de noviembre de 2023
Asunto: Asignación de folio**

**Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala
Profesor Investigador.
Presente.**

**AT'N.
Dra. Orquidia Gpe. Méndez Flores
Coordinadora de Investigación y Posgrado**

Por este medio se le comunica, que después de ser revisada la información correspondiente a la solicitud de titulación en modalidad de tesis titulada: "UTILIDAD DE LAS LÍNEAS B EN EL DIAGNÓSTICO DEL EDEMA DE ORIGEN CARDIACO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL ISSSTE TABASCO", de la estudiante: Nancy Rubí Correa Beauregard la Especialidad en Medicina de Urgencias; se le asigna el Folio JI-PG-354.

Lo anterior, con la finalidad que la estudiante **antes mencionada**, continúe con los trámites de su proyecto de investigación.

Agradeciendo de antemano la atención que preste al presente, le saludo cordialmente.

Atentamente


**Dr. Gabriel López Ramírez
Jefatura de Investigación.**

**División Academia de
Ciencias de la Salud**



**JEFATURA DE
INVESTIGACIÓN**

c.c.p. Archivo.
DR'GLR/ast*

Miembro CUMEX desde 2008
**Consortio de
Universidades
Mexicanas**
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco

Tel.: (993) 3581500 Ext. 6360, e-mail: investigacion.dacs@ujat.mx

DEDICATORIAS

Dedico este logro más en mi vida a:

A mis padres Vidaura Beauregard Jimenez y Luis Alfonso Correa Cardenas quienes día a día me muestran su confianza y amor al permitirme lograr mis metas profesionales.

A mi hija Julieta Cortes Correa, a quien además de dedicarle este logro, le agradezco infinitamente por ser mi pilar emocional diario, por su comprensión ante mis ausencias y su felicidad al verme a su lado y sonreír logrando mis metas.

A todo aquel que me ha tenido fe y nunca me han dejado sola en este camino profesional y sobretodo me ha ayudado a ser mejor persona.

Tabla de contenido

Abreviaturas.....	VII
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. MARCO TEORICO.....	12
Evaluación de las líneas B en el edema pulmonar mediante USG pulmonar	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
4. JUSTIFICACIÓN	23
5. HIPÓTESIS	25
6. OBJETIVOS.....	26
6.1 OBJETIVO GENERAL	26
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
7. MATERIALES Y MÉTODOS	27
a. Diseño y tipo de estudio:.....	27
b. Sitio	27
c. Período	27
d. Criterios de selección	27
e. Métodos.....	28
i. Técnica de muestreo	28
ii. Método de recolección de datos	28
iii. Descripción de varibables	29
iv. Recursos humanos	34
v. Recursos materiales.....	34
f. Análisis estadístico	34
g. Consideraciones éticas.....	35
8 RESULTADOS	37
8.1 Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes	37

8.2	Presencia de las líneas B mediante ultrasonido en el edema de origen cardiaco	38
8.3	Grado de concordancia entre el diagnóstico ultrasonográfico y clínico del edema de origen cardiaco	38
7.4	Desenlace del paciente con diagnóstico de edema de origen cardiaco	39
7	<i>Discusión</i>	40
8	<i>Conclusiones</i>	43
9	<i>Perspectivas</i>	44
10	<i>Bibliografía</i>	45

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Abreviaturas

DT2:	Diabetes tipo 2
HTA	Hipertensión arterial
OMS	Organización Mundial de la Salud
Mhz	Megahertz

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Resumen

“UTILIDAD DE LAS LÍNEAS B EN EL DIAGNÓSTICO DEL EDEMA DE ORIGEN CARDIACO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL ISSSTE TABASCO”

Introducción: El presente trabajo de investigación pretende determinar la utilidad del USG como herramienta diagnóstica para discriminar el edema pulmonar de origen cardiaco en los pacientes de nuestra Unidad Hospitalaria.

Objetivo: Evaluar la utilidad de las líneas B en el diagnóstico del edema pulmonar de origen cardiaco en el servicio de Urgencias del Hospital ISSSTE “Dr. Daniel Gurria Urgell”.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo en pacientes con edema de origen cardiaco. Se recabaron los datos sociodemográficos de los sujetos de estudio. El análisis estadístico se realizó en el SPSS v.26.

Resultados: La población se caracterizó por adultos mayores, de 72.4 años. Predominantemente, los pacientes con insuficiencia cardiaca son hombres. La principal comorbilidad en los pacientes fue la hipertensión, seguido de la diabetes. Todos los pacientes fueron diagnosticados clínicamente como insuficiencia cardiaca de acuerdo con los criterios de Framingham para insuficiencia cardiaca. La clase III de la insuficiencia cardiaca de la NYHA fue la más frecuente. Todos los pacientes con insuficiencia cardiaca tenían la presencia de líneas B. El diagnóstico clínico y el diagnóstico ultrasonográfico tuvieron una similitud del 100%. El desenlace de los pacientes con insuficiencia cardiaca fue favorable, puesto que, en el servicio de urgencias no hubo defunciones..

Conclusión: La presencia de líneas B mediante el ultrasonido, tuvo una similitud del 100% con el diagnóstico clínico. Por lo tanto el USG es útil en el servicio de Urgencias.

Palabras clave: *líneas B, edema de origen cardiaco, ultrasonido.*

Abstract

“USEFULNESS OF B LINES IN THE DIAGNOSIS OF EDEMA OF CARDIAC ORIGIN IN THE EMERGENCY SERVICE OF THE ISSSTE TABASCO HOSPITAL”

Background: The present research work aims to determine the usefulness of USG as a diagnostic tool to discriminate pulmonary edema of cardiac origin in patients in our Hospital Unit.

Objective: To evaluate the usefulness of B lines in the diagnosis of pulmonary edema of cardiac origin in the Emergency Service of the ISSSTE “Dr.” Hospital. Daniel Gurria Urgell”.

Materials and methods: An observational, analytical, cross-sectional and prospective study was carried out in patients with edema of cardiac origin. Sociodemographic data were collected from the study subjects. Statistical analysis was performed in SPSS v.26.

Results: The population was characterized by older adults, 72.4 years old. Predominantly, patients with heart failure are men. The main comorbidity in patients was hypertension, followed by diabetes. All patients were clinically diagnosed as having heart failure according to the Framingham criteria for heart failure. NYHA class III heart failure was the most common. All patients with heart failure had the presence of B lines. The clinical diagnosis and the ultrasonographic diagnosis had a 100% similarity. The outcome of patients with heart failure was favorable. Since, there were no deaths in the emergency department.

Conclusions: The presence of B lines through ultrasound had a 100% similarity with the clinical diagnosis. Therefore the USG is useful in the Emergency Department.

Keywords: hypoglycemia, diabetes, acute decompensation.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, el ultrasonido (USG) ha cobrado gran relevancia en el servicio de Urgencias. Antes de la introducción y generalización de la tomografía computarizada (TC) en las Unidades Hospitalarias, el USG se realizaba comúnmente en pacientes con traumatismo para determinar si estos requerían cirugía. Recientemente, los estudios han demostrado la importancia de tener un escáner de ultrasonografía portátil en el departamento de urgencia. Puesto que, el médico de urgencias podría obtener imágenes de forma rápida y segura, durante la atención hospitalaria de los pacientes, y así realizar un diagnóstico con mayor precisión. Asimismo, debido a la gran demanda en los servicios de Urgencias, el USG es de utilidad en la clasificación de los pacientes. No obstante, a pesar de las ventajas del USG como herramienta diagnóstica, es importante recordar que la precisión está determinada por la experiencia y capacitación previa del operador.

Por todo lo anterior, el empleo del USG por parte de los médicos de urgencias ha incrementado tanto en la evaluación de la disnea como en pacientes críticos.

La disnea es una de las principales causas de ingreso en los servicios de Urgencias. Su origen puede deberse a diversas patologías como la neumonía, neumotórax, embolia pulmonar, edema pulmonar, entre otros.

En particular, el edema pulmonar de origen cardíaco debe ser una de las primeras causas que deben descartarse por su alta morbimortalidad. En este sentido, la caracterización del edema pulmonar de origen cardíaco ayudará al personal de la salud a realizar un diagnóstico correcto y tratamiento oportuno. Los

pacientes con edema pulmonar, generalmente ingresan con disnea como síntoma principal. Por lo tanto, deben ser examinados de forma exhaustiva para descartar su origen.

El presente trabajo de investigación pretende determinar la utilidad del USG como herramienta diagnóstica para discriminar el edema pulmonar de origen cardiaco en los pacientes de nuestra Unidad Hospitalaria.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

2. MARCO TEORICO

La disnea aguda es uno de los principales síntomas presentes en los pacientes que acuden al servicio de Urgencias (Baid et al., 2022). Asimismo es una causa común de hospitalización (Gargani et al., 2008). De acuerdo con la American Thoracic Society, la disnea es una experiencia subjetiva de incomodidad respiratoria que consiste en sensaciones cualitativamente distintas, que varían en intensidad (Baid et al., 2022).

La disnea aguda es extremadamente importante desde el punto de vista epidemiológico, pronóstico y económico (Gargani et al., 2008). La incidencia de los pacientes con disnea que ingresan al servicio de urgencias es variable. Diversos estudios reportan una incidencia del 0.9 al 7.4% (Baid et al., 2022). Cabe mencionar que, la disnea es el síntoma comúnmente reportado en diversos padecimientos. Es decir, varias enfermedades pueden causar la disnea. Por ejemplo, puede ser secundaria a insuficiencia cardíaca aguda descompensada, exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), estado de ansiedad y otras condiciones. Por lo tanto, en ocasiones diferenciar la disnea de origen cardíaco de las no cardíacas es un desafío clínico.

La congestión pulmonar es un hallazgo casi universal en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda y traduce grados de edema pulmonar. El edema pulmonar se define como la presencia de líquido en los espacios extravasculares (intersticial y alveolar) del pulmón en cantidad superior a la fisiológica. En condiciones normales esta cantidad representa unos 500 mililitros (para una

persona de 70 kg) y se encuentra en fase «gel» distribuida en un 90% en el espacio intersticial y el resto corresponde a agua intracelular (Colmenero, et al, 2006). Puede estar relacionado con mecanismos heterogeneos como la retención de líquidos con aumento de peso en pacientes con fracción de eyección reducida y/o redistribución de líquido a los pulmones, generalmente sin variación de peso en pacientes con fracción de eyección preservada y un sistema cardiovascular no compatible con el diagnóstico. Los síntomas y signos clínicos de congestión pulmonar que resultan en edema intersticial y alveolar son un evento tardío en el síndrome de insuficiencia cardíaca aguda por lo que la identificación con estudios de imágenes no invasivo, confiable y objetivo conferiría una ventaja fisiopatológica, diagnóstica, terapéutica y pronóstica al médico de urgencias sin embargo obtener imágenes de edema pulmonar en una etapa subclínica sigue siendo un objetivo atractivo . (Picano E, et al., 2016).

En este contexto, la dificultad para realizar un diagnóstico preciso provoca retrasos en el inicio del tratamiento (Gargani et al., 2008). Por lo tanto, en los servicios de urgencias es necesario realizar un diagnóstico rápido y oportuno para facilitar el manejo de estos pacientes. Sin embargo, diversos factores como la subjetividad del síntoma y las comorbilidades de los pacientes incrementan la dificultad de un diagnóstico oportuno. En otras palabras, es posible realizar un diagnóstico inicial erróneo (Baid et al., 2022).

Así pues, la historia clínica y la exploración física adecuada, en la mayoría de las veces, conduce a un acertado diagnóstico. No obstante, en ocasiones es necesario los estudios de laboratorio e imagenología para realizar un diferencial. En

particular, el paciente con disnea, comúnmente es evaluado con una radiografía de tórax, y en ocasiones una TC. Sin embargo, ambas técnicas emplean radiación, por lo tanto, exponen a los pacientes a un riesgo como las embarazadas. Pese a esto, algunas unidades hospitalarias no cuentan con un tomógrafo o tienen recursos limitados y no todos los pacientes son sometidos a una TC de urgencia. En consecuencia, es necesario tener una herramienta diagnóstica como el USG, el cual es de fácil acceso y no emite radiación (Baid et al., 2022). Otras ventajas de emplear el USG en el servicio de urgencias son una evaluación casi inmediata, rápida y no invasiva.

En general, los estudios demuestran la necesidad de integrar al USG pulmonar y la ecocardiografía en el servicio de Urgencias para que los médicos de urgencias realicen un diagnóstico preciso de la disnea. La gran mayoría de los estudios se enfocan en diagnosticar las causas de la disnea aguda de origen cardiovascular. Por ejemplo, en el ámbito de urgencias el USG es empleado para diferenciar el edema de origen cardíaco y los síndromes de insuficiencia cardíaca aguda de la enfermedad pulmonar primaria en pacientes con disnea aguda. Sin embargo, la distribución de las enfermedades es diferente en cada región. Incluso, los protocolos de USG empleados para el diagnóstico de la disnea y los resultados obtenidos han sido diferentes (Baid et al., 2022). En consecuencia, la información reportada en la literatura podría no ser aplicada en un contexto local. Para obtener el mejor resultado, al emplear el USG como herramienta diagnóstica, es necesario capacitar a todos los usuarios, y en especial a los médicos residentes de Urgencias.

Evaluación de las líneas B en el edema pulmonar mediante USG pulmonar

Recientemente, el uso del USG se ha empleado para el diagnóstico de la disnea. Para ello, se ha propuesto algunos protocolos como el Bedside Ultrasound in Emergency (BLUE, por sus siglas en inglés), el Rapid Ultrasonography in Shock (RUSH, por sus siglas en inglés) y el Fluid Administration Limited By Lung Sonography (FALLS). También, la ecocardiografía de emergencia realizada por los médicos de urgencias proporciona información imprescindible sobre los pacientes con disnea (Baid et al., 2022).

En particular, las líneas B, antes también conocidas como cometas pulmonares, se han propuesto como un método ecográfico simple para la evaluación semicuantitativa de la congestión pulmonar en pacientes con insuficiencia cardíaca. La parición de líneas B corresponde a una pérdida progresiva de aire por volumen de tejido pulmonar con un aumento correspondiente en el contenido relativo y absoluto de liquido que va desde lo normal <5% o <500ml, hasta edema pulmonar manfiesto >90% o >2,000ml (Picano E, et al., 2016).

SIGNO	DESCRIPCION	CORRELACION CLINICA
Lineas A	Lineas horizontales paralelas equidistantes a la la linea pleural	Artefactos normales
Lineas B	Lineas verticales que se desplegan desde la linea pleural	Acumulación de liquido pulmonar extravascular
Linea pleural	Linea deslizante hiperdensa	Pleura parietal y visceral normal

Signos ecograficos pulmonares. Tomado de: Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. Eur Heart J. 2016 Jul 14;37(27):2097-104.

Se ha demostrado que el número de líneas B aumenta con el empeoramiento de la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) Asimismo, las líneas B de Kerley están asociadas a la puntuación del edema pulmonar en la radiografía de tórax, con el edema pulmonar extravascular medida de forma invasiva mediante el método de termodilución y con la gravedad de la disfunción diastólica, para cualquier nivel dado de disfunción sistólica. Las líneas B son detectables con sistemas de ecocardiografía portátiles y no requieren la experiencia necesaria para el examen y la interpretación ecocardiográficos (Gargani et al., [2008](#)).

Las líneas B son detectables con sondas cardíacas, convexas o lineales, desde transductores de 2,5 Mhz hasta 7,5 Mhz en la exploración anterolateral del tórax. El pulmón normal tiene una característica imagenológica de color negro, el pulmón húmedo anormal con edema intersticial es blanco y negro, se visualizan algunas líneas B que parten de la línea pleural y el pulmón con edema alveolar es blanco con líneas B confluentes en un pulmón totalmente ecogénico. El número de líneas B en la exploración anterolateral del tórax generalmente se suma para generar una puntuación cuantitativa o semicuantitativa. Hasta 2 líneas B por cada espacio intercostal o hasta 5 en la exploración anterolateral completa del tórax puede ser un hallazgo normal, mas frecuente en las zonas laterobasal (Picano E, et al., [2016](#))

En general, la concordancia general del diagnóstico con el diagnóstico compuesto final es buena. Por lo tanto, el USG es una herramienta de diagnóstico prometedora para la toma de decisiones en el servicio de urgencias para pacientes con disnea aguda. Es importante considerar otros factores como la disponibilidad del ultrasonido portátil, el tiempo de arribo del paciente, el tiempo de la realización

del estudio y el contexto clínico. Por ejemplo, en la mayoría de las Unidades Hospitalarias, el servicio de urgencias está equipado con una sola máquina de ultrasonido portátil, y no es necesario trasladar al paciente al departamento de Imagenología, a diferencia de los métodos tradicionales que requieren un tiempo de traslado. Por lo tanto, hay reducción en tiempo para la toma de decisiones en el servicio de urgencias para el manejo y disposición del paciente (Baid et al., 2022). Adicionalmente, el uso de USG podría contribuir a reducir la morbimortalidad de los pacientes que acuden con disnea al servicio de urgencias.

Es importante mencionar que, existen otros cuadros clínicos de origen cardíaco, donde el uso de USG contribuye en la toma de decisiones del médico de urgencias. Puesto que, como se mencionó anteriormente, en ocasiones no es posible realizar una TC debido a las limitantes de los recursos o a las comorbilidades del paciente. Por ejemplo, con la ecocardiografía, los médicos de urgencias pueden hallar un material hipoeoico entre las dos capas del pericardio, lo que indicaría un derrame pericárdico. Saber identificar un derrame pericárdico, nos permitiría diagnosticar cuadros clínicos como los taponamientos cardíacos. Con respecto a la insuficiencia cardíaca, es importante señalar la evaluación de la vena cava inferior, puesto que su diámetro y colapsabilidad reflejan el estado del volumen sistémico. Asimismo, el volumen de la vena cava inferior podría ayudar al médico de urgencias para evaluar la respuesta a los fluidos (Piccioni et al., 2022).

Por otro lado, estudios previos han demostrado altas tasas de concordancia con la ecocardiografía realizada por médicos capacitados del servicio de urgencias y la

de los cardiólogos. No obstante, es necesario una curva de aprendizaje más pronunciada y más tiempo (Baid et al., 2022).

Otros diagnósticos realizados para la disnea de inicio agudo incluyen la disfunción del ventrículo izquierdo, el síndrome coronario agudo, los trastornos valvulares, la distensión del ventrículo derecho, la hipertrofia del ventrículo izquierdo y la miocardiopatía dilatada. Sin embargo, el papel en la identificación de trastornos valvulares y otras anomalías cardíacas aún es explorable con una mejora en la curva de aprendizaje (Baid et al., 2022).

Aunque, el uso del USG ha ido en aumento, debido a su utilidad en el diagnóstico diferencial de patología cardíacas. El médico de urgencias debe ser consciente de las limitaciones del USG, puesto como hemos descrito previamente es dependiente del operador, y no posee la misma precisión diagnóstica que otras técnicas de imagen como la TC y la Resonancia Magnética (RM). Por lo tanto, el uso del USG debe tomarse como una herramienta que podría ayudar al diagnóstico inicial del paciente con disnea. Posteriormente, emplear otras técnicas de imagen más precisas y en la interconsulta del especialista en casos complejos (Baid et al., 2022).

Uno de los aspectos mejor establecidos de este enfoque es que la integración de la ecografía en las pruebas diagnósticas habituales para los pacientes que acuden a urgencias por disnea y dolor torácico mejora la precisión diagnóstica. Existen numerosas patologías torácicas que pueden identificarse con ecografías torácicas como: neumotórax, derrame pleural, neumonía, edema pulmonar y disfunción diafragmática. Como se mencionó anteriormente, las radiografías de

tórax se realizan de forma rutinaria en la evaluación diagnóstica de los pacientes que acuden a la sala de emergencias por disnea, pero numerosos estudios han demostrado que la ecografía es incluso superior a la radiología tradicional para el diagnóstico de algunos trastornos clínicos (Leidi, Casella, & Cogliati, 2016).

El USG torácico también ha cobrado importancia en pacientes no traumáticos con diversas afecciones. Una condición peligrosa y prevalente en la que ahora se consolida la importancia es el diagnóstico de edema agudo de pulmón. Dependiendo de las características clínicas y el patrón intersticial se puede orientar mas rápidamente al diagnóstico de tal manera que si se identifica un patrón intersticial difuso, bilateral homogéneo con línea pleural lisa y deslizante la etiología más probable será cardiaca. En cambio, el patrón intersticial difuso, bilateral, pero heterogéneo con línea pleural irregular sugiere etiología pulmonar directa según el contexto clínico. Diversos estudios han confirmado la superioridad diagnóstica de la ecografía sobre la radiología tradicional para el diagnóstico del edema pulmonar agudo (Maw et al., 2019). El patrón del pulmón húmedo detecta edema pulmonar con una sensibilidad del 94% y especificidad del 92% y se ha correlacionado significativamente con los niveles de péptido natriurético (Miglioranza MH, et al, 2017)

Por tanto, podemos afirmar que, en relación con estos cuadros clínicos, a saber, neumotórax, neumonia, derrame pleural y edema pulmonar, la ecografía torácica tiene una mayor precisión diagnóstica, incluso superior a la radiología tradicional. Como ya se mencionó para la ecografía torácica genérica, las ventajas sobre el uso de la TC son la repetibilidad, la rápida ejecución del examen, la ausencia de

radiación, el costo y, en casos de enfermedades virales muy contagiosas, evitar el traslado del paciente a radiología reduciendo considerablemente el riesgo de infección para otros profesionales de la salud. Las características de gravedad clínica que se encuentran en la ecografía también se pueden comparar con las que se encuentran en un método mucho más preciso, como la TC (Maw et al., [2019](#)).

Por lo tanto, nuestro grupo de investigación está interesado en evaluar la utilidad de las líneas B en el diagnóstico del edema pulmonar de origen cardiaco, y así proponer el empleo del USG como una herramienta necesaria en el servicio de Urgencias para la evaluación del edema pulmonar de origen cardiaco.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinar el origen de la disnea en los pacientes que acuden al servicio de Urgencias es un reto diagnóstico para los médicos urgenciólogos. Puesto que, hay que discriminar entre las múltiples patologías cardiovasculares y pulmonares. Además, el trabajo diagnóstico requiere un determinado tiempo. Y si se realiza un diagnóstico inicial erróneo el desenlace del paciente podría ser afectado. Por ejemplo, se ha descrito que el retraso en el diagnóstico aumenta la estancia intrahospitalaria y hay una mayor mortalidad en estos pacientes.

En este contexto, el uso de herramientas diagnósticas podría contribuir a disminuir estas complicaciones. Recientemente, el USG ha sido empleado como herramienta para el diagnóstico del edema pulmonar de origen cardíaco. Incluso, diversos estudios han demostrado su utilidad en los servicios de Urgencias. No obstante, se sabe que la precisión de esta herramienta es dependiente de usuario. Además, los reportes en la literatura acerca de la distribución de las enfermedades que originan el edema pulmonar difieren en las diferentes regiones del mundo. Incluso, los protocolos de ultrasonido que se han empleado son diferentes, contribuyendo aun más a resultados heterogéneos.

Hasta donde sabemos, en la literatura no existe reporte de la frecuencia de las enfermedades que causan edema pulmonar ni la utilidad del USG en una población del sur-sureste mexicano.

Por lo tanto, se requiere realizar una investigación sobre este tema para determinar la aplicación y la utilidad del USG en la práctica diaria, en pacientes que acuden con edema pulmonar al servicio de Urgencias de nuestra Unidad

Hospitalaria. De tal forma, se podría conocer la frecuencia del edema pulmonar de origen cardiaco, mejorar la precisión diagnóstica, reducir el tiempo de inicio de tratamiento. En consecuencia, reducir las comorbilidades asociadas al diagnóstico tardía, los días de estancia intrahospitalaria y los costos asociados a la atención hospitalaria.

Por todo lo anterior, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles es la utilidad de las líneas B en el diagnóstico del edema de origen cardiaco en el servicio de urgencias del Hospital ISSSTE Tabasco?

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

4. JUSTIFICACIÓN

Se sabe que la disnea, es el síntoma más frecuente reportado por los pacientes que acuden al servicio de Urgencias. Asimismo, la disnea es un síntoma que aparece en diversas enfermedades de origen pulmonar y cardiaco. Para determinar la causas como el edema pulmonar de origen cardiaco, es necesario realizar una historia clínica completa, una exploración física adecuada, estudios de laboratorio y gabinete. Dentro de los estudios de gabinete destacan la radiografía de tórax y la tomografía computarizada, sin embargo, ambos conllevan un riesgo a ciertos pacientes como las embarazadas, debido a la exposición de radiación. Además, debido a las limitaciones de recursos, algunas instituciones no cuentan con un tomógrafo incluso con servicio de radiología en todos los turnos. Recientemente, se ha propuesto el ultrasonido como método para el diagnóstico del edema pulmonar de origen cardiaco. Puesto que es una herramienta de fácil acceso y no hay exposición a radiación.

No obstante, los estudios han reportado ciertas inconsistencias acerca de los resultados obtenidos al emplear el ultrasonido como herramienta para el diagnóstico diferencial del edema pulmonar de origen cardiaco, debido al uso de diferentes protocolos para la evaluación inicial en los servicios de urgencias y a las diferencias en la incidencia de las patologías en diversas partes del mundo. Hasta donde se sabe, tampoco hay reportes en la literatura del uso del ultrasonido para el diagnóstico diferencial de la disnea de origen cardiaco en nuestra región.

Por lo tanto, a nuestro grupo de trabajo le resulta interesante evaluar la precisión diagnóstica del ultrasonido en el edema pulmonar de origen cardiaco. Con este conocimiento generado, demostrar los beneficios de emplear el ultrasonido en la evaluación inicial de la disnea en el servicio de Urgencias de nuestra Unidad Hospitalaria. Asimismo, contribuir a mejorar la calidad de la atención de los servicios de salud. Puesto que al incrementar la precisión diagnóstica, se reduce el tiempo de inicio del tratamiento, los gastos relacionados a la atención médica, los días de estancia intrahospitalaria y hay un mejor desenlace y calidad de vida en los pacientes.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

5. HIPÓTESIS

- **Hipótesis Nula (Ho):** No existe concordancia entre el diagnóstico ultrasonográfico y el diagnóstico clínico del edema pulmonar de origen cardiaco en los pacientes del servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE "Dr. Daniel Gurria Urgell".
- **Hipótesis Alterna (H1):** Existen concordancia entre el diagnóstico ultrasonográfico y el diagnóstico clínico del edema pulmonar de origen cardiaco en los pacientes del servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE "Dr. Daniel Gurria Urgell".

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la utilidad de las líneas B en el diagnóstico del edema pulmonar de origen cardiaco en el servicio de Urgencias del Hospital ISSSTE "Dr. Daniel Gurria Urgell".

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características sociodemográficas, antropométricas y clínicas de los pacientes.
- Determinar la presencia de las líneas B mediante ultrasonido en el edema de origen cardiaco.
- Comparar el grado de concordancia entre el diagnóstico ultrasonográfico y clínico del edema de origen cardiaco.
- Relacionar el beneficio del empleo ultrasonido con el desenlace del paciente con diagnóstico inicial de edema de origen cardiaco.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

a. **Diseño y tipo de estudio:**

- Por el tipo de intervención: Observacional.
- Por el tipo de análisis: Analítico.
- Por el número de veces que se mide la variable de estudio: Transversal.
- Por el momento en el que ocurre la variable de estudio: Ambispectivo.

b. **Sitio**

El presente estudio se realizó en el Hospital General ISSSTE “Dr. Daniel Gurria Urgell”.

c. **Período**

Del 01.03.2023 al 24.11.2023

d. **Criterios de selección**

Tabla 1. Criterios de selección de pacientes.

	Criterios
Inclusión	<ul style="list-style-type: none">- Pacientes derechohabientes del Hospital General ISSSTE “Dr. Daniel Gurria Urgell”.- Paciente adulto entre los 18 y 80 años de edad.- Pacientes con diagnóstico clínico de edema de origen cardiaco.- Expediente clínico completo.

Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes que no tengan expediente clínico completo con la información necesaria para el estudio. - Pacientes con edema pulmonar de etiología diferente a la cardiaca.
-----------	---

e. **Métodos**

i. **Técnica de muestreo**

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

ii. **Método de recolección de datos**

La metodología fue la siguiente:

1. Identificar a los pacientes en su internamiento por medio de los criterios de inclusión.
2. Se recolectó la siguiente información mediante el expediente clínico del paciente:
 - a) Edad.
 - b) Sexo.
 - c) Peso y Talla.
 - d) Índice de masa corporal (IMC).
 - e) Comorbilidades.
 - f) Días de estancia intrahospitalaria.
 - g) Complicaciones.
3. Asimismo, se recolectó información mediante la hoja de registro de Urgencias:
 - a) Diagnóstico de ingreso.

- b) Sintomatología
 - c) Signos vitales
4. En la evaluación del USG se tomó el perfil B del protocolo BLUE.
 5. La información colectada fue vaciada en una hoja de cálculo de Excel, posteriormente se realizará el análisis estadístico en el software IBM SPSS Statistics versión 25.0.
 6. Por último, se realizó la discusión de los resultados y la conclusión.

iii. Descripción de variables

Tabla 2. Variables sociodemográficas y antropométricas.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Edad	Período desde el nacimiento hasta la actualidad.	Años del paciente en el momento de su atención	Cuantitativa: discreta	Años
Sexo	Características físicas según sus órganos sexuales reproductivos.	Se identifica al paciente como masculino o femenino.	Cualitativa: nominal	Masculino / Femenino
Peso	Medida de la masa corporal	Masa obtenida en kilogramos	Cuantitativa: continua	Kilogramo

Talla	Medida que va de la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Estatura obtenida en metros	Cuantitativa: continua.	Metro
IMC	Relación entre el peso y la talla del individuo.	Se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de su talla en metros	Cualitativa: ordinal	Bajo peso / Normal / Sobrepeso / Obesidad

Tabla 3. Variables clínicas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o escala de medida
Comorbilidades	Presencia de uno o más trastornos o enfermedades que ocurren en sujeto de estudio	Identificación de uno o más trastornos presentes en el sujeto al momento del estudio.	Cualitativa: nominal	Presente / Ausente
Diabetes tipo 2	Enfermedad metabólica crónica	Antecedente en la historia clínica del	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0

	caracterizada por los niveles elevados de glucosa en sangre	diagnóstico de diabetes tipo 2.		
Hipertensión arterial	Presión arterial sistólica \geq 130 mmHg o presión arterial diastólica \geq 80 mmHg	Antecedente en la historia clínica del diagnóstico de hipertensión arterial.	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0
Insuficiencia cardíaca	Incapacidad del corazón por mantener el gasto cardíaco.	Se realiza el diagnóstico de insuficiencia cardíaca	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0
Edema pulmonar de origen cardíaco	Retención anormal de líquidos en el organismo como consecuencia de problemas de la función cardíaca o fallo cardíaco.	El paciente tiene edema de origen cardíaco,	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0

Perfil B	> 3 líneas B bilaterales, difusas, en la región anterior y lateral con deslizamiento pleural	El paciente tiene presencia de mas de 3 líneas B	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0
Ventilación mecánica	Procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función de los pulmones.	Tratamiento para suplir la función pulmonar realizado en el paciente.	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0
Infección intrahospitalaria	Infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presente al momento del ingreso.	Identificación de una infección adquirida durante la estancia hospitalaria de un paciente.	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0

Complicaciones	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad después de un procedimiento y/o tratamiento.	Identificación de un problema médico después de un procedimiento y/o tratamiento.	Cualitativa: nominal	Presente / Ausente
Días de estancia intrahospitalaria	Promedio de días de estancia intrahospitalaria	Días de estancia contados desde el día del ingreso hasta el alta del servicio.	Cuantitativa: discreta.	Días
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un período determinado en relación con el total de la población	Reporte registrado en el expediente clínico.	Cualitativa: nominal.	Si = 1/ No = 0

iv. **Recursos humanos**

1. Dr. Eduardo Guillermo Aguilar Lopez

Encargado de la concepción de la idea y revisión del manuscrito final.

2. Nancy Rubí Correa Beauregard.

Encargada de escribir el anteproyecto de investigación, recolectar, analizar e interpretar los datos del proyecto de investigación. Asimismo, redactar y enviar el manuscrito final a una revista indexada.

v. **Recursos materiales**

Se cuenta con equipo de cómputo con los software de Excel e IBM SPSS Statistics versión 25.0. Acceso a Internet y medios de divulgación científica. Asimismo, el servicio de Urgencias cuenta con equipo de ecografía marca Siemens Helx Evolution ACUSON S1000, el cual se utiliza en el área de Urgencias como una de las herramientas para el diagnóstico etiológico de la dificultad respiratoria.

f. **Análisis estadístico**

Se realizó la prueba de normalidad para las variables numéricas a través del test de Shapiro-Wilk. Las variables cuantitativas con distribución paramétrica se expresaron en medias con su desviación estándar (DE). En contraste, las variables con distribución no paramétrica se expresaron en medianas y rango intercuartilar.

Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

Se analizó las variables sociodemográficas, antropométricas y las variables clínicas. Además, mediante el coeficiente kappa de se analizará el grado de concordancia del diagnóstico de disnea de origen cardiaco mediante USG con el diagnóstico definitivo.

g. **Consideraciones éticas**

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo con base en el Código Internacional de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000. Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

Asimismo, se considerarán los principios bioéticos en el protocolo de investigación:

- a) Autonomía: Es la capacidad de las personas de deliberar sobre sus finalidades personales y de actuar bajo la dirección de las decisiones que pueda tomar. Todos los individuos deben ser tratados como seres autónomos

y las personas que tienen la autonomía mermada tienen derecho a la protección.

- b) Beneficencia: “Hacer el bien”, la obligación moral de actuar en beneficio de los demás. Curar el daño y promover el bien o el bienestar. Es un principio de ámbito privado y su no-cumplimiento no está penado legalmente.
- c) No-maleficencia: Es el *primum non nocere*. No producir daño y prevenirlo. Incluye no matar, no provocar dolor ni sufrimiento, no producir incapacidades. No hacer daño. Es un principio de ámbito público y su incumplimiento está penado por la ley.
- d) Justicia: Equidad en la distribución de cargas y beneficios. El criterio para saber si una actuación es o no ética, desde el punto de vista de la justicia, es valorar si la actuación es equitativa. Debe ser posible para todos aquellos que la necesiten. Incluye el rechazo a la discriminación por cualquier motivo. Es también un principio de carácter público y legislado.

De igual manera, se considerará el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17.

Por todo lo anterior, se considera que es una investigación **CON RIESGO MÍNIMO**. Puesto que, será un estudio prospectivo, donde los procedimientos de diagnóstico son rutinarios en la atención del paciente.

8 RESULTADOS

8.1 Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes

Durante el período de estudio se registraron 26 pacientes con edema de origen cardíaco. Las características sociodemográficas se muestran en la tabla 5. La población de estudio se caracterizó por un predominio de hombres (69.2%). La media de la edad poblacional fue de 72.4 años (± 10.7).

Asimismo, el 73.1% de los sujetos padecían hipertensión, seguido de diabetes (46.2%) y enfermedad renal crónica (19.2%). Las comorbilidades menos frecuentes fueron hiperplasia prostática benigna (7.7%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (3.8%), insuficiencia venosa (3.8%) y Parkinson (3.8%).

Tabla 5. Características sociodemográficas de los pacientes

Variable	Frecuencia (n=26)	%
Sexo		
<i>Hombre</i>	18	69.2
<i>Mujer</i>	8	30.8
Edad (años)		
<i>M (\pmSD)</i>	72.4	10.7
Comorbilidades		
<i>Hipertensión</i>	19	73.1
<i>Enfermedad renal crónica</i>	5	19.2
<i>EPOC</i>	1	3.8
<i>Parkinson</i>	1	3.8
<i>Diabetes</i>	12	46.2
<i>Secuelas EVC</i>	3	11.5
<i>HPB</i>	2	7.7
<i>Insuficiencia venosa</i>	1	3.8

8.2 Presencia de las líneas B mediante ultrasonido en el edema de origen cardiaco

En la tabla 6, se muestran los resultados de la presencia de las líneas B mediante ultrasonido en el edema de origen cardiaco, sorprendentemente, el 100% de los pacientes tenían datos ultrasonográficos de las líneas B.

Tabla 6 Líneas B en el edema de origen cardiaco

Variable	Frecuencia (n= 26)	%
Líneas B		
<i>Si</i>	26	100.0
<i>No</i>	0	0

8.3 Grado de concordancia entre el diagnóstico ultrasonográfico y clínico del edema de origen cardiaco

En la tabla 7, se describen las características clínicas del edema de origen cardiaco. Entre ellos podemos destacar, de acuerdo con la clasificación clínica de insuficiencia cardíaca de la New York Heart Association NYHA, la mayoría de los pacientes se encontraba en una clase III, con limitaciones moderadas. Asimismo, el antecedente cardiaco más frecuente fue la fibrilación auricular (19.2%). En menor frecuencia encontramos la arritmia, el marcapasos, el síndrome coronario agudo y la valvulopatía aórtica (3.8% en todos los casos).

Con respecto al diagnóstico clínico, se emplearon los criterios de Framingham para insuficiencia cardíaca. Todos los pacientes fueron clasificados como positivos. Por

tal motivo, el diagnóstico ultrasonográfico con el diagnóstico clínico tiene una similitud del 100%.

Tabla 7 Diagnóstico clínico y ultrasonográfico del edema de origen cardiaco

Variable	Cantidad (n=26)	%
<i>NYHA</i>		
I	0	0.0
II	8	30.8
III	14	53.8
IV	3	11.5
<i>Antecedentes cardiacos</i>		
<i>Arritmia tipo extrasistole ventricular</i>	1	3.8
<i>Marcapasos bicameral</i>	1	3.8
<i>Fibrilación auricular</i>	5	19.2
<i>Síndrome coronario agudo</i>	1	3.8
<i>Valvulopatía aórtica</i>	1	3.8
<i>Criterios de Framingham para insuficiencia cardiaca</i>		
<i>Si</i>	26	100.0
<i>No</i>	0	0.0

7.4 Desenlace del paciente con diagnóstico de edema de origen cardiaco

En la tabla 8, se muestra el desenlace de los pacientes con insuficiencia cardiaca. Como podemos observar, todos los sujetos del estudio egresaron del servicio de urgencias a hospitalización (100.0%). Por lo tanto, ninguno de los pacientes fallecieron en el servicio de Urgencias.

Tabla 8 Desenlace de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda.

Variable	Frecuencia (n=26)	%
<i>Egreso</i>		
<i>Hospitalización</i>	26	100.0
<i>Muerte</i>	0	0.0

7 Discusión

Como se mencionó anteriormente, la disnea aguda es uno de los principales síntomas presentes en los pacientes que acuden al servicio de Urgencias (Baid et al., 2022). Asimismo es una causa común de hospitalización (Gargani et al., 2008).

En este contexto, la disnea es el síntoma comúnmente reportado en diversos padecimientos. Como la insuficiencia cardíaca aguda descompensada, exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), estado de ansiedad y otras condiciones. Por lo tanto, en ocasiones diferenciar la disnea de origen cardíaco de las no cardíacas es un desafío clínico. Así pues, la dificultad para realizar un diagnóstico preciso provoca retrasos en el inicio del tratamiento (Gargani et al., 2008). Por lo tanto, en los servicios de urgencias es necesario realizar un diagnóstico rápido y oportuno para facilitar el manejo de estos pacientes. Sin embargo, diversos factores como la subjetividad del síntoma y las comorbilidades de los pacientes incrementan la dificultad de un diagnóstico oportuno. En otras palabras, es posible realizar un diagnóstico inicial erróneo (Baid et al., 2022).

Por ejemplo, nuestra población se caracterizó por ser de adulto mayores, predominantemente por hombres, hipertensos y diabéticos. Estos pacientes acudieron al servicio de Urgencias por presentar datos clínicos de insuficiencia cardíaca. Para ello, fueron evaluados para determinar si tenían líneas B mediante el protocolo Bedside Ultrasound in Emergency (BLUE, por sus siglas en inglés).

En particular, las líneas B, antes también conocidas como cometas pulmonares, se han propuesto como un método ecográfico simple para la

evaluación semicuantitativa de la congestión pulmonar en pacientes con insuficiencia cardíaca. Se ha demostrado que el número de líneas B aumenta con el empeoramiento de la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA). Asimismo, las líneas B de Kerley están asociadas a la puntuación del edema pulmonar en la radiografía de tórax, con el edema pulmonar extravascular medida de forma invasiva mediante el método de termodilución y con la gravedad de la disfunción diastólica, para cualquier nivel dado de disfunción sistólica. Las líneas B son detectables con sistemas de ecografía portátiles y no requieren la experiencia necesaria para el examen y la interpretación ecocardiográficos (Gargani et al., 2008). Es importante destacar que, todos los pacientes evaluados mediante USG tenían líneas B. Por lo tanto, estos datos sugieren que todos tenían algún grado de edema de origen cardíaco.

En general, la concordancia del diagnóstico con el diagnóstico compuesto final es buena. Por lo tanto, el USG es una herramienta de diagnóstico prometedora para la toma de decisiones en el servicio de urgencias para pacientes con disnea aguda. Dentro de las ventajas del uso de la ecografía pulmonar a pie de cama además de la ausencia de radiación destacan también la obtención de imágenes en pocos minutos incluso en etapas subclínicas tempranas del edema, reproducibilidad lo que traduce que las líneas B son excelentes marcadores para evaluar los cambios entre pacientes a lo largo del tiempo. Las líneas B son atractivamente sencillas de visualizar para su aprendizaje, uso y enseñanza por lo que una sesión de al menos una hora para médicos en formación en el servicio de urgencias es imprescindible.

ya que debe considerarse como parte fundamental de la exploración inicial del paciente disneico.

Sin embargo, es importante considerar otros factores como la disponibilidad del ultrasonido portátil, el tiempo de arribo del paciente, el tiempo de la realización del estudio y el contexto clínico del paciente así como su evolución. Por ejemplo, en la mayoría de las Unidades Hospitalarias, el servicio de urgencias está equipado con una sola máquina de ultrasonido portátil, y no es necesario trasladar al paciente al departamento de Imagenología, a diferencia de los métodos tradicionales que requieren un tiempo de traslado. Por lo tanto, hay reducción en tiempo para la toma de decisiones en el servicio de urgencias para el manejo y disposición del paciente (Baid et al., 2022). Adicionalmente, el uso de USG podría contribuir a reducir la morbimortalidad de los pacientes que acuden con disnea al servicio de urgencias. Por ejemplo, en nuestro estudio se encontró que ningún paciente con insuficiencia cardíaca falleció en el servicio de urgencias.

Por todo lo anterior, el uso de las líneas B para diagnóstico del edema de origen cardíaco en el servicio de urgencias es útil. No obstante, es necesario evaluar con mayor fineza su utilidad y aumentar la curva de aprendizaje entre los médicos urgenciólogos y médicos residentes de urgencias.

8 Conclusiones

1. La población se caracterizó por adultos mayores, de 72.4 años. Predominantemente, los pacientes con insuficiencia cardiaca son hombres
2. La principal comorbilidad en los pacientes fue la hipertensión, seguido de la diabetes.
3. Todos los pacientes fueron diagnosticados clínicamente como insuficiencia cardiaca de acuerdo con los criterios de Framingham para insuficiencia cardiaca.
4. La clase funcional III de la insuficiencia cardiaca de la NYHA fue la más frecuente.
5. Todos los pacientes con insuficiencia cardiaca tenían la presencia de líneas B.
6. El diagnóstico clínico y el diagnóstico ultrasonográfico tuvieron una similitud del 100%.
7. El desenlace de los pacientes con insuficiencia cardiaca fue favorable. Puesto que, en el servicio de urgencias no hubo defunciones.

9 Perspectivas

1. Es importante evaluar el grado de concordancia del diagnóstico clínico y ultrasonográfico, entre diferentes operadores, como los residentes y los médicos adscritos.
2. El diagnóstico será más objetivo ante la implementación de un algoritmo diagnóstico en pacientes con disnea que acuden al servicio de urgencias
3. La terapia guiada por líneas B puede mejorar el resultado clínico del paciente
4. La enseñanza y el uso constante del equipo de ultrasonido por médicos especialistas y residentes mejora la curva de aprendizaje del usuario.

10 Bibliografía

Baid, H., Vempalli, N., Kumar, S., Arora, P., Walia, R., Chauhan, U., ... Agarwal, D. (2022). Point of care ultrasound as initial diagnostic tool in acute dyspnea patients in the emergency department of a tertiary care center: diagnostic accuracy study. *International Journal of Emergency Medicine*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12245-022-00430-8>

Gargani, L., Frassi, F., Soldati, G., Tesorio, P., Gheorghide, M., & Picano, E. (2008). Ultrasound lung comets for the differential diagnosis of acute cardiogenic dyspnoea: A comparison with natriuretic peptides. *European Journal of Heart Failure*, 10(1), 70–77. <https://doi.org/10.1016/j.ejheart.2007.10.009>

Colmenero Ruiz M, Fernández Mondéjar E, García Delgado M, Rojas M, Lozano L, Poyatos ME. Conceptos actuales en la fisiopatología, monitorización y resolución del edema pulmonar* [Current concepts of pathophysiology, monitoring and resolution of pulmonary edema]. *Med Intensiva*. 2006 Oct;30(7):322-30. Spanish. doi: 10.1016/s0210-5691(06)74537-5. PMID: 17067505.

Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. *Eur Heart J*. 2016 Jul 14;37(27):2097-104. doi: 10.1093/eurheartj/ehw164. Epub 2016 May 12. PMID: 27174289; PMCID: PMC4946750.

Leidi, F., Casella, F., & Cogliati, C. (2016). Bedside lung ultrasound in the evaluation of acute decompensated heart failure. *Internal and Emergency Medicine*, 11(4), 597–601. <https://doi.org/10.1007/s11739-016-1403-0>

Miglioranza MH, Picano E, Badano LP, Sant'Anna R, Rover M, Zaffaroni F, Sicari R, Kalil RK, Leiria TL, Gargani L. Pulmonary congestion evaluated by lung ultrasound predicts decompensation in heart failure outpatients. *Int J Cardiol*. 2017 Aug 1;240:271-278. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.02.150. PMID: 28606680.

Maw, A. M., Hassanin, A., Ho, P. M., McInnes, M. D. F., Moss, A., Juarez-Colunga, E., ... Daugherty, S. L. (2019). Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Lung Ultrasonography and Chest Radiography in Adults With Symptoms Suggestive of Acute Decompensated Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open*, 2(3), e190703. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.0703>

Piccioni, A., Franza, L., Rosa, F., Manca, F., Pignataro, G., Salvatore, L., ... Franceschi, F. (2022). Use of POCUS in Chest Pain and Dyspnea in Emergency Department: What Role Could It Have? *Diagnostics*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/diagnostics12071620>