



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

MANEJO DE INSUFICIENCIA CARDIACA DESCOMPENSADA CON
FRACCIÓN DE EYECCIÓN REDUCIDA GUIADA POR ECOGRAFÍA
PULMONAR EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

MANAGEMENT OF DECOMPENSATED HEART FAILURE WITH
REDUCED EJECTION FRACTION GUIDED BY LUNG ULTRASOUND AT
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN CARDIOLOGÍA

AUTOR:

CLAUDIO YOEL LEIVA ABANTO

ASESOR:

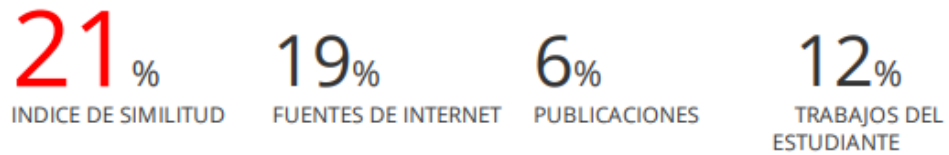
HENRY ALEXANDER ANCHANTE HERNANDEZ

LIMA – PERÚ

2023

MANEJO DE INSUFICIENCIA CARDIACA DESCOMPENSADA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN REDUCIDA GUIADA POR ECOGRAFÍA PULMONAR EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	2%
3	www.scribd.com Fuente de Internet	2%
4	portal.guiasalud.es Fuente de Internet	1%
5	codice.areasaludcaceres.es Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Francisco de Vitoria Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
8	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%

9	Konstantinidis Garay, Cristián, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Cirurgia. "Utilidad del índice R.E.N.A.L. en el resultado oncológico y funcional en pacientes con masas renales pequeñas tratados mediante radiofrecuencia percutánea /", 2018 Fuente de Internet	1 %
10	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
11	Jonathan Franco, Francesc Formiga, Jose Cepeda, Pau Llacer et al. "Influencia de la fibrilación auricular en la mortalidad de los pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección preservada", Medicina Clínica, 2017 Publicación	1 %
12	Submitted to Universidad Anahuac México Sur Trabajo del estudiante	1 %
13	1library.co Fuente de Internet	1 %
14	Mar Domingo, Germán Cediél, Pau Codina, Evelyn Santiago-Vacas, Antoni Bayés-Genís, Josep Lupón. "La ecografía pulmonar en el seguimiento de la congestión pulmonar subclínica de pacientes ambulatorios con	<1 %

insuficiencia cardiaca", Revista Española de
Cardiología (English Edition), 2022

Publicación

15 Josep Antoni Ramos-Quiroga, Rosa Bosch,
Vanessa Richarte, Sergi Valero et al. "Criterion
and concurrent validity of Conners Adult
ADHD Diagnostic Interview for DSM-IV
(CAADID) Spanish version", Revista de
Psiquiatría y Salud Mental (English Edition),
2012 <1 %

Publicación

16 Simplicie A. Asongu, Joseph I. Uduji, Elda N.
Okolo - Obasi. "The Persistence of Weapons:
Global Evidence", Politics & Policy, 2020 <1 %

Publicación

17 es.scribd.com <1 %

Fuente de Internet

18 renati.sunedu.gob.pe <1 %

Fuente de Internet

19 www.boehringer-ingelheim.es <1 %

Fuente de Internet

20 Ayaz Aghayev, Michael K. Cheezum, Michael
L. Steigner, Negareh Mousavi et al.
"Multimodality imaging to distinguish
between benign and malignant cardiac
masses", Journal of Nuclear Cardiology, 2021 <1 %

Publicación

21	biodiversitat.ctfc.es Fuente de Internet	<1 %
22	Román Freixa Pamias, Amparo Mena González, Rut Andrea Riba, Pere Blanch Gracia et al. "Tratamiento compartido de las enfermedades cardiovasculares entre atención primaria y cardiología (III). Insuficiencia cardíaca", FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria, 2019 Publicación	<1 %
23	health-equity.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
24	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
25	pharmpdf.com Fuente de Internet	<1 %
26	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Fuente de Internet	<1 %
27	www.southcentre.int Fuente de Internet	<1 %
28	elpais.com Fuente de Internet	<1 %
29	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto del uso de la ecografía pulmonar en la valoración y manejo de congestión pulmonar y evolución en pacientes que ingresan con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida.

Método: El presente estudio corresponde a un ensayo clínico, prospectivo, simple ciego y aleatorizado. En pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida atendidos en el área de emergencia del Hospital Cayetano Heredia en el periodo octubre del 2023 a marzo del 2024 que cumplan con los criterios de selección.

Análisis estadístico: Para determinar si existe diferencia significativa en la comparación de grupos se hará uso de la prueba de diferencia de proporciones; y para la comparación entre el antes y después se hará uso de Prueba de McNemar; considerando que existen evidencias suficientes de significación estadística si la probabilidad de equivocarse es menor o igual al 5 por ciento ($p \leq 0.05$).

PALABRAS CLAVE: Ecografía pulmonar, insuficiencia cardiaca descompensada, congestión pulmonar.

1. INTRODUCCIÓN

La ecografía pulmonar tiene actualmente gran aceptación en la medicina de emergencia al permitir la oportuna evaluación de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda de origen cardiogénico, al ser un examen que no emite radiación ionizante y de poder realizarse a la cabecera del paciente, con una alta reproducibilidad intra e inter observador utilizando cualquier equipo ecocardiográfico 2-D disponible en el mercado y con cualquier sonda transductora, aunque las sondas de baja frecuencia son probablemente las más adecuadas para este propósito (1, 2).

Esta modalidad de imagen fue iniciada e implementada por el Dr. Daniel Liechtenstein en 1989 en el Hospital Universitario Ambroise Paré. Entre los signos ecográficos descritos, se pueden observar artefactos de reverberación que reflejan patologías alveolo intersticiales conocidas como líneas B, artefacto de “cola de cometa” que tiene 5 características obligatorias: surge de la línea pleural, es bien definido como un rayo láser, se extiende hasta el borde de la pantalla sin desvanecerse, borra las líneas A y se mueve con el deslizamiento pulmonar (3); las cuales tienen una sensibilidad y especificidad que varían del 55 al 100 % y del 54 al 98 % respectivamente, para el diagnóstico de edema pulmonar agudo; con valor predictivo negativo de aproximadamente 95% y valor predictivo positivo del 77,3% para descartar insuficiencia cardíaca descompensada (ICD) al detectar tres o más líneas B en al menos dos zonas en cada hemitórax (2, 4, 5,). Además, las líneas B tienen un comportamiento dinámico pudiendo evaluar los cambios en tiempo real del edema pulmonar como respuesta al tratamiento diurético, convirtiendo a la ecografía pulmonar en una herramienta de gran utilidad para la evaluación de la

congestión pulmonar en todas las etapas de la hospitalización y durante el seguimiento posterior al alta (6, 7, 8).

La ecografía pulmonar evalúa las patologías del parénquima pulmonar con protocolos que van desde escaneos simple de 4 zonas hasta escaneos de 28 zonas para identificar las líneas B, evaluando la congestión pulmonar basado en el conteo (suma de líneas B) o como un sistema de puntuación (el número de "zonas positivas") (1, 2, 9). El método ecográfico de 8 zonas tiene una sensibilidad del 85,3% y una especificidad del 96,8% para diagnosticar una enfermedad con afectación alveolointersticial, con un valor predictivo positivo del 90,1% y un valor predictivo negativo del 95,1% (3); al compararlo con las otras estrategias de ecografía pulmonar (4, 6 y 28 zonas) para identificar la insuficiencia cardíaca aguda en el servicio de urgencias, utilizando el umbral de 1 punto positivo bilateral, mostró el valor diagnóstico aditivo más alto además de una puntuación clínica validada (aumento del índice C 6,9; IC del 95 %, 1,6–12,2, $p = 0,010$) mejorando la precisión del diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda. Por lo tanto, en urgencias, el protocolo de 8 zonas aparentemente representa el método de ecografía pulmonar más confiable y útil para diagnosticar la ICD (10).

La cuantificación de las líneas B se puede ver afectada por la presencia de derrame pleural uni o bilateral, observado como una imagen hipo o anecogénica delimitada por la pared torácica y el diafragma con una parte del pulmón flotando dentro de ella, el cual puede estar presente hasta en el 60% de los pacientes con congestión pulmonar (1, 9).

La congestión pulmonar, manifestada principalmente por disnea (11), es la principal razón de ingresos a emergencia de los pacientes con ICD (9). En la actualidad la

insuficiencia cardiaca (IC) representa una epidemia heterogénea que confiere un riesgo cinco veces mayor de mortalidad (12), con una prevalencia del 1 al 2% de la población adulta de los países desarrollados, aumentando al 4.2% en la población general y al 11.8% en personas mayores de 65 años con estudios de detección ecocardiográficos, además se prevé que aumente de manera constante hasta el año 2030. La IC se divide en tres fenotipos según la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI); así tenemos, IC con fracción de eyección reducida ($FEVI \leq$ al 40%), levemente reducida ($FEVI$ 41 al 49%) y preservada ($FEVI \geq$ al 50%), esta última representa más de la mitad de los casos (13, 14).

Si bien la incidencia de la IC ha disminuido del 3.2 al 2.2 casos por 1000 personas/años en los países desarrollados, con mayor descenso de la IC-FEVI reducida (45%) que en la preservada (28%), explicada posiblemente por la disminución de la gravedad del infarto de miocardio junto con un manejo terapéutico oportuno; sin embargo, en la población menor de 50 años de edad la incidencia ha aumentado llegando a duplicarse como lo refieren estudios realizados en Suecia y Dinamarca (15, 16), la razón de esta tendencia opuesta en comparación a la población en general es aún incierta, además el estudio REPORT-HF reportó que en los países de ingresos medios bajos los pacientes admitidos con primer episodio de insuficiencia cardiaca fueron una década más jóvenes, con peor clase funcional y mayor probabilidad de ingreso a cuidados críticos que pacientes de países con ingresos altos (17). Por lo que, la IC a más de 2 décadas de su designación como epidemia emergente, continúa siendo un problema clínico y de salud pública de gran magnitud particularmente entre los mayores de 65 años, en quienes se asocia con una mortalidad y morbilidad significativa (13, 14).

La insuficiencia cardiaca aguda (ICA) descompensada representa el 50-70 % de las presentaciones (18) y confiere una alteración importante del pronóstico llegando a tener una mortalidad del 75 al 78% durante los primeros 5 años y del 5 al 30% durante los primeros 30 días posteriores al alta (8, 13, 14). En el estudio REPORT-HF encontró que América latina es una de las regiones que tiene la mortalidad más alta (22%) a un año después del alta, además que la mortalidad al año ajustadas a la edad fue mayor en los países con bajos ingresos (26%) en comparación con los países de medianos ingresos (20%) y altos ingresos (17%); siendo los pacientes con IC FEVI reducida los de peor resultado (17).

Los resultados adversos después de la hospitalización por IC descompensada están asociados a la congestión residual o subclínica al alta, la cual ocurre en más del 50% de los pacientes; ocurriendo rehospitalizaciones en clase funcional III o IV, ingresos a unidad de cuidados críticos y muertes dentro de los 6 meses del alta (8, 9, 19). Por lo tanto, con la finalidad de una óptima evaluación de la congestión pulmonar antes del alta se está utilizando la ecografía pulmonar y así evitar resultados desfavorables en la evolución.

En la revisión sistemática realizada por Platz, E et al. en la que dos estudios utilizaron el método de cuantificación de 28 zonas, informaron cambios medios de 22 líneas B [de una media \pm desviación estándar (DE) de $53,4 \pm 17,2$ a $31,7 \pm 13,5$; $P < 0,01$] a las 24 h de tratamiento y 28 líneas B (de una media \pm DE 48 ± 48 a 20 ± 23 ; $P < 0,0001$) entre el ingreso y el alta; mientras que los otros dos estudios de insuficiencia cardíaca aguda examinaron las líneas B en 11 zonas y encontraron una reducción significativa en las zonas "positivas" (basadas en una puntuación) en 3 horas de tratamiento de ICA y entre el ingreso y el alta. Pudiendo esta técnica

representar un método útil y no invasivo para realizar un seguimiento de los cambios dinámicos de la ICA; sin embargo, existen ciertas limitaciones ya que no está claro qué es un cambio importante o suficiente en el número de líneas B en respuesta al tratamiento estandarizado para la ICA (2, 20).

El ensayo BLUSHED-AHF realizado por Peter S Pang et al. busca determinar si una estrategia de atención guiada por ecografía pulmonar de 6 horas mejora la congestión pulmonar en comparación con el tratamiento habitual en el departamento de emergencias, siendo el resultado primario la obtención de líneas B ≤ 15 a las 6 horas. No halló diferencia significativa a las 6 horas entre los grupos y aunque tampoco hubo diferencias en los días vivo y fuera del hospital, se observó una reducción significativamente mayor en el número de líneas B en pacientes guiados por ecografía pulmonar durante las primeras 48 horas ($p = 0,04$) (21).

La IC es un problema muy importante a nivel mundial y sobre todo en nuestra realidad, donde los ingresos a emergencia por ICD, las hospitalizaciones y la mortalidad post alta es frecuente; con aumento del uso de los recursos del sistema de salud; por lo que, al demostrarse que la terapia guiada por ecografía pulmonar reduce el riesgo de hospitalizaciones en el seguimiento a corto y mediano plazo, este estudio pretende evaluar si el manejo de la insuficiencia cardiaca aguda con fracción de eyección reducida guiada por ecografía pulmonar resulta en una descongestión más temprana que una estrategia convencional.

2. OJETIVOS:

➤ Objetivo general:

- Evaluar el impacto del uso de la ecografía pulmonar en la valoración y manejo de congestión pulmonar y evolución en pacientes que ingresan con

insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida.

➤ **Objetivos específicos:**

- Determinar si la ecografía pulmonar mejora el manejo de la congestión pulmonar en pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida en comparación al manejo convencional a las 24 horas del inicio del tratamiento diurético.
- Determinar la estancia hospitalaria de los pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida con manejo guiado por ecografía pulmonar en comparación al manejo convencional.
- Determinar las complicaciones de los pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida con manejo guiado por ecografía pulmonar en comparación al manejo convencional.

3. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio:

El presente estudio corresponde a un ensayo clínico, prospectivo, simple ciego y aleatorizado.

b) Población:

Pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida atendidos en el área de emergencia del Hospital Cayetano Heredia en el periodo octubre del 2023 a marzo del 2024 que cumplan con los siguientes criterios de selección:

➤ **Criterios de inclusión:**

- Pacientes adultos (edad > 18 años).
- Pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección

reducida.

- Paciente con presiones de llenado de ventrículo izquierdo elevadas ($E/e' > 12$)
- Presencia de al menos 1 zona positivo bilateral, según el protocolo de 8 zonas torácicas.

➤ Criterios de exclusión

- Pacientes con edema pulmonar no cardiogénico.
- Pacientes con derrame pleural masivo evaluado por ecografía pulmonar con un diámetro del derrame mayor a 4 cm.
- Pacientes que tengan una TFG < 45 ml/min/173m².
- Pacientes en estado de shock cardiogenico.
- Presión arterial sistólica < 100 o > 180 mmHg.
- Pacientes en ventilación mecánica invasiva.
- Pacientes con síndrome coronario agudo.
- Anemia que requiere transfusión.
- Pacientes con Enfermedad pulmonar intersticial conocida.
- Pacientes gestantes.

c) Muestra

Se realizará un muestreo no aleatorizado por conveniencia, tomando todo el universo de casos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, en el periodo octubre 2022 a marzo 2023, según lo proyectado el año previo de la atención en emergencia a pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida.

d) Definición operacional de variables:

Tipo de variable	Escala de medición	Definición operacional	Forma de registro
INDEPENDIENTE Ecografía pulmonar	Cuantitativa, razón	Las zonas positivas, definidos como la presencia de al menos tres líneas B en la zona de escaneo (3).	Ficha de resultados
DEPENDIENTE Insuficiencia cardíaca descompensada con fracción de eyección reducida	Cualitativa, nominal	Ingurgitación yugular, reflujo hepatoyugular, disnea o/y ortopnea o ecográficamente por la relación E/e´ lateral >12 y al menos 1 zona positiva bilateral al escanear 8 zonas torácicas, con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor o igual al 40% (22).	Ficha de resultados

e) Procedimientos y técnicas

- Método de evaluación: A todos los pacientes con sospecha de IC descompensada al ingreso a emergencia se les evaluará la FEVI, presiones de llenado y el número de líneas B con el protocolo de 8 zonas. Aleatoriamente se dividirán a los pacientes mediante sorteo en dos grupos: Pacientes con manejo guiado por ecografía pulmonar (grupo 1) y pacientes con manejo convencional (grupo 2). A los pacientes del grupo 1 se les hará seguimiento con ecografía pulmonar a las 6 y 12 horas de inicio de tratamiento diurético; de presentar ≥ 1 zona positiva bilateral según el protocolo de 8 zonas se administrará una dosis adicional de furosemida, la cual será el doble de la dosis administrada inicialmente. El grupo 2, con manejo convencional, el cual consiste en evaluar la diuresis cada 6 horas y duplicar la dosis previa de furosemida si el flujo urinario es menor a 100 mL/h (22). En ambos grupos se monitorizará la presión arterial antes de la

administración de furosemida y a las 6 horas de su administración; además, a las 24 horas de inicio del tratamiento diurético se realizará un examen de electrolitos y una nueva ecografía pulmonar para determinar el número de zonas positivas. Finalmente continuaran con el manejo habitual según las guías de práctica clínica y se evaluará al cuanto tiempo fueron dados de alta y las complicaciones que presentaron en cualquier etapa de la estancia hospitalaria.

- Protocolo de 8 zonas: En la posición de semifowler a 45° se realiza la exploración intercostal con la máxima extensión de la línea pleural visible dividiendo a la pared torácica en 8 zonas (2 anteriores y 2 laterales por lado) y se obtiene 1 escaneo para cada una. La pared torácica anterior se delinea desde el borde esternal hasta la línea axilar anterior y se subdividirá en mitad superior, desde la clavícula hasta el segundo espacio intercostal, e inferior, desde el tercer espacio intercostal hasta el diafragma. La zona lateral se delinearán desde la línea axilar anterior hasta la línea axilar posterior y se subdividirá en mitades superior y basal. Finalmente se evalúan las zonas positivas, definidos como la presencia de al menos tres líneas B en la zona de escaneo (3).
- Equipo: Se utilizará con un ecógrafo portátil SONOSITE M-TURBO, equipada con un transductor de fase de 5-1 MHz que escanea una profundidad de 35 cm.

f) Aspectos éticos del estudio

Este estudio se basa en el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y derecho a tomar decisiones una vez que se le ha informado los pros y contras, riesgos y beneficios de su participación en el estudio sobre descongestión pulmonar guiado por ecografía pulmonar. Para que el sujeto participe del estudio debe obtenerse un consentimiento informado (Anexo 2), el

cual es un documento donde el sujeto acepta participar una vez que se le han explicado todos los riesgos y beneficios de la investigación, en forma libre, sin presiones de ninguna índole y con el conocimiento que puede retirarse de la investigación cuando así lo decida. Además, el bienestar del sujeto estará siempre por encima de los intereses de la investigación. Se reconoce que, de ser un potencial participante en la investigación incompetente, física y/o mentalmente incapaz de consentir, el consentimiento debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo.

g) Plan de análisis:

Para un ensayo clínico prospectivo de diseño simple ciego, se va a utilizar las siguientes técnicas estadísticas: La información recolectada a través del instrumento descrito (ANEXO 1) será ingresada y procesadas en el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS Versión 26. Los resultados se presentarán en tablas de una y doble entrada, de forma numérica y porcentual. Para determinar si existe diferencia significativa en la comparación de grupos se hará uso de la prueba de diferencia de proporciones: Esta prueba se utiliza para comparar la proporción de un resultado cualitativo entre dos grupos independientes; y para la comparación entre el antes y después se hará uso de Prueba de McNemar que es una prueba estadística no paramétrica utilizada para analizar la diferencia entre dos variables cualitativas medidas en dos momentos diferentes (pre y post); se utiliza cuando las variables son dicotómicas (por ejemplo, sí/no, presente/ausente) y se desea evaluar si hay cambios significativos entre los dos momentos; considerando que existen evidencias suficientes de significación estadística si la probabilidad de equivocarse es menor o igual al 5 por ciento ($p \leq 0.05$)

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yuriditsky E, Horowitz JM, Panebianco NL, Sauthoff H, Saric M. Lung Ultrasound Imaging: A Primer for Echocardiographers. *J Am Soc Echocardiogr.* 2021; 34(12):1231-1241.
2. Stefano Coiro, Tripti Rastogi, Nicolas Girerd. How and When to Use Lung Ultrasound in Patients with Heart Failure? *Rev. Cardiovasc. Med.* 2022, 23(6), 198.
3. Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, Cardinale L, Casoli G, Perotto F, et al. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *The American Journal of Emergency Medicine.* 2006; 24: 689–96.
4. Wang Y, Shen Z, Lu X, Zhen Y, Li H. Sensitivity and specificity of ultrasound for the diagnosis of acute pulmonary edema: a systematic review and metaanalysis. *Med Ultrason* 2018; 1:32-6.
5. Al Deeb M, Barbic S, Featherstone R, Dankoff J, Barbic D. Point-of-care ultrasonography for the diagnosis of acute cardiogenic pulmonary edema in patients presenting with acute dyspnea: a systematic review and metaanalysis. *Acad Emerg Med* 2014; 21:843-52.
6. Agricola E, Bove T, Oppizzi M, Marino G, Zangrillo A, Margonato A, et al. “Ultrasound comet-tail images”: a marker of pulmonary edema: a comparative study with wedge pressure and extravascular lung water. *Chest* 2005; 127:1690-5.
7. Noble VE, Murray AF, Capp R, Sylvia-Reardon MH, Steele DJR, Liteplo A. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis: time course for resolution. *Chest* 2009;135: 1433-9.
8. Girerd N, Seronde M, Coiro S, et al. Integrative Assessment of Congestion in Heart Failure Throughout the Patient Journey. *J Am Coll Cardiol HF.* 2018, 6 (4) 273–285.
9. Jan Stassen, Jeroen J Bax, How to do lung ultrasound, *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*, Volume 23, Issue 4, 2022, Pages 447–449.
10. Buessler A, Chouihed T, Duarte K, Bassand A, Huot-Marchand M, Gottwalles Y, et al. Accuracy of Several Lung Ultrasound Methods for the Diagnosis of Acute Heart Failure in the ED: A Multicenter Prospective Study. *Chest.* 2020; 157(1):99-110.
11. Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT. Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA.* 2005; 294(15):1944-56.
12. Magnussen C, Niiranen TJ, Ojeda FM, Gianfagna F, Blankenberg S, Vartiainen E, et al. Sex-specific epidemiology of heart failure risk and mortality in Europe: results from the BiomarCaRE Consortium. *JACC Heart Fail* 2019; 7:204–213.
13. Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2020; 22(8):1342-1356.
14. Véronique L. Roge. Epidemiology of herart failure a contemporary prespective. *Circulation Research* Volume 128, Issue 10, 2021; Pages 1421-1434.

15. Christiansen MN, Køber L, Weeke P, Vasani RS, Jeppesen JL, Smith JG, et al. Age-specific trends in incidence, mortality, and comorbidities of heart failure in Denmark, 1995 to 2012. *Circulation* 2017; 135:1214–1223.
16. Barasa A, Schaufelberger M, Lappas G, Swedberg K, Dellborg M, Rosengren A. Heart failure in young adults: 20-year trends in hospitalization, aetiology, and case fatality in Sweden. *Eur Heart J* 2014; 35:25–32.
17. Tromp, J., Bamadhaj, S., Cleland, J. G. F., Angermann, C. E., Dahlstrom, U., Ouwerkerk, W. Post-discharge prognosis of patients admitted to hospital for heart failure by world region, and national level of income and income disparity (REPORT-HF): a cohort study. *The Lancet Global Health*, 8(3), e411–e422.
18. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021; 42:3599–3726.
19. Arcos-Medina, Laura Catalina; Méndez-Toro, Arnold; Rojas-Ruiz, Ingrid Tatiana; Torres-Riveros, Sergio Guillermo; Tabares-Rodríguez, Sebastián Camilo. Epidemiological and clinical characterization of patients hospitalized for decompensated heart failure with reduced ejection fraction. *Acta Med Colomb* vol.45 no.1 Bogotá Jan. 2020.
20. Platz, E., Merz, A.A., Jhund, P.S., Vazir, A., Campbell, R. and McMurray, J.J. Dynamic changes and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Heart Fail*, 2017; 19: 1154-1163.
21. Pang PS, Russell FM, Ehrman R, Ferre R, Gargani L, Levy PD, et al. Lung Ultrasound-Guided Emergency Department Management of Acute Heart Failure (BLUSHED-AHF): A Randomized Controlled Pilot Trial. *JACC Heart Fail*. 2021; 9(9):638-648.
22. Mullens, W., Damman, K., Harjola, V.-P., Mebazaa, A., Brunner-La Rocca, H.-P., Martens, P., et al. The use of diuretics in heart failure with congestion — a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail* 2019, 21: 137-155.

5. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

• Presupuesto

	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Equipos			
Laptop	1	-	-
Impresora	1	-	-
Materiales e insumos			
Papel bond	1 millar	11.50	11.50
Fotocopias	400	0.10	40.00
Impresiones	200	0.20	40.00
Lapiceros	5	1.00	5.00
Internet	1	100.00	100.00
Ecógrafo	1	-	-
Estadístico			
Base de datos	1	750.00	750.00
TOTAL			S/. 946.00

FINANCIAMIENTO: El costo total de este proyecto de tesis será autofinanciado por el investigador.

• Cronograma

Actividades	Ene - Jun 2023	Jul- Agos 2023	Set. 2023	Oct. 2023 - Mar 2024	Abr 2024	May 2024	Jun 2024	Jul 2025
Planificación y elaboración del proyecto de investigación	X							
Aprobación del proyecto de investigación		X						
Aprobación por el Comité de ética			X					
Recolección de datos				X				
Procesamiento y análisis de datos					X			
Análisis de resultados						X		
Elaboración del informe final							X	
Sustentación								X
Publicación								X

6. ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE EVALUACIÓN

Nombres y Apellidos:						Fecha:			
H.CI:				Edad:				Sexo:	
FEVI:									
Manejo guiado por ecografía pulmonar					Manejo convencional				
Puntuación		Dosis de furosemida inicial			Puntuación		Dosis de furosemida inicial		
Inicial		Inicial			Inicial		Inicial		
6h		6h					6h		
12h		12h					12h		
24h		24h			24H		24h		
Complicaciones:					Complicaciones:				
Hipotensión arterial					Hipotensión arterial				
Hipokalemia					Hipokalemia				
Hiponatremia					Hiponatremia				
Otros:					Otros:				
Otros:					Otros:				
Días hospitalizado:					Días hospitalizado:				

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE DESCONGESTIÓN PULMONAR

Fecha y Hora:/...../.....:

INFORMACIÓN GENERAL

Servicio Asistencial:

Nombres y Apellidos del Paciente:

Edad: DNI:Diagnóstico:

Como paciente, familiar o representante legal en el caso de paciente incapacitado, usted tiene derecho a ser informado para que en forma voluntaria acepte o rechace la participación en el estudio:

INFORMACION SOBRE EL PROCEDIMIENTO

Naturaleza del estudio:

El presente estudio pretende demostrar que; a través de la ecografía pulmonar, la cual obtiene imágenes del pulmón mediante ultrasonido para detectar y valorar la existencia de congestión en su interior; se puede lograr una descongestión pulmonar en menor tiempo en pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada con fracción de eyección reducida que con el tratamiento convencional sin aumentar riesgos.

Descripción del Procedimiento

En la posición de semisentado a 45° se realiza la exploración intercostal con la máxima extensión de la línea pleural visible dividiendo a la pared torácica en 8 zonas (2 anteriores y 2 laterales por lado) y se obtiene 1 escaneo para cada una. La pared torácica anterior se delinea desde el borde esternal hasta la línea axilar anterior y se subdividió en mitades superior, desde la clavícula hasta el segundo espacio intercostal, e inferior, desde el tercer espacio intercostal hasta el diafragma. La zona lateral se delinea desde la línea axilar anterior hasta la posterior y se subdividió en mitades superior y basal. Finalmente se evalúan los puntos positivos, definidos como la presencia de al menos tres líneas B en la zona de escaneo. La duración aproximada del estudio será 3 – 5 minutos.

Beneficios

Lograr la descongestión pulmonar en menor tiempo; mejorando los síntomas, disminuyendo en tiempo de estancia hospitalaria y evitando los reingresos a emergencia por nueva congestión pulmonar. Por este motivo, se le indica la conveniencia de este estudio.

Riesgos:

Entre los potenciales riesgos se encuentran las alteraciones electrolíticas y la hipotensión; sin embargo, no hay diferencias significativas al compararlo con el tratamiento convencional.

En su actual estado clínico, los beneficios derivados de la realización del estudio superan los posibles riesgos. Por este motivo, se le indica la conveniencia de su participación en este estudio. Si aparecen complicaciones, el personal médico y de enfermería que le atiende está capacitado y dispone de medios para tratar de resolverlas.

CONSENTIMIENTO

Yo, Don/Doña, identificado con documento de identidad (DNI)....., en mi calidad de paciente o representante legal del paciente antes mencionado y en pleno uso de mis facultades mentales y de mis derechos de salud, en cumplimiento de la ley N° 26842-Ley General de salud, declaro haber recibido y entendido la información brindada en forma respetuosa y con claridad sobre el estudio que se está realizando.

He comprendido satisfactoriamente la naturaleza y propósito del estudio. Se me ha dado la oportunidad de aclarar todas mis dudas, sin embargo, soy consciente de que en cualquier momento puedo formular preguntas sobre alguna duda que se me presente en torno al estudio que he decidido ser participe.

Manifiesto lo siguiente:

Que me considero SATISFECHO con la información recibida y que COMPRENDO la indicación, los beneficios además de los riesgos y posibles complicaciones que podrían desprenderse de dicho estudio, y en tales condiciones OTORGO MI CONSENTIMIENTO de manera libre y voluntaria para participar en el estudio de descongestión pulmonar bajo guía ecográfica.

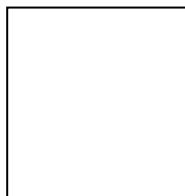
Si después de leer detenidamente este documento desea más información, no dude en preguntar al especialista responsable que lo atenderá con mucho gusto.

FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

Nombres y apellidos:

DNI:

HUELLA DIGITAL:



FIRMA Y SELLO DEL MEDICO INFORMANTE

Nombres y apellidos:

CMP/RNE:

REVOCATORIA DE CONSENTIMIENTO

Yo,
Don/Doña.....,
paciente, padre/madre o representante legal del paciente antes mencionado, expreso mi voluntad de revocar el consentimiento prestado en fecha.....y declaro por tanto que, tras la información recibida, no consiento en la participación en el estudio de descongestión pulmonar bajo guía ecográfica

FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

Nombres y apellidos:

DNI:

HUELLA DIGITAL:



FIRMA Y SELLO DEL MEDICO INFORMANTE

Nombres y apellidos:

CMP/RNE: