



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

FACULTAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO.

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

DR. EDUARDO LICEAGA.

**“PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS ÚTILES EN LA PREDICCIÓN DE
DESENLACES ADVERSOS EN PACIENTES CON IC AGUDA Y FEVI REDUCIDA”.**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER
EL TÍTULO DE SUBESPECIALISTA EN
CARDIOLOGÍA**

PRESENTA

DR. BETY MERCEDES ESPINOZA RUIZ.

ASESOR DE TESIS.

DR. JAVIER GONZALEZ MACIEL.

NO REGISTRO.

1696-007/23.

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX, AÑO 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

INDICE

RESUMEN	1
1. ANTECEDENTES	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. HIPÓTESIS	13
5. OBJETIVOS	14
6. METODOLOGÍA	15
7. RESULTADOS	23
8. DISCUSION DE RESULTADOS	33
9. CONCLUSIONES	36
10. REFERENCIAS	37
11. ANEXOS	41

RESUMEN

Antecedentes:

La insuficiencia cardíaca (IC) con fracción de eyección reducida es una patología con un gran impacto socio sanitario, que se caracteriza por una creciente prevalencia en los distintos niveles de la atención en salud

Objetivo: Determinar el valor predictivo de los parámetros funcionales y estructurales proporcionados por el estudio ecocardiográfico para desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y fracción de expulsión reducida internados en el servicio de Cardiología.

Metodología: Fue un estudio retrospectivo, transversal, analítico y observacional, se revisaron los expedientes, se estimaron factores pronósticos de desenlaces adversos. Se estimó el valor de p (Chi cuadrado).

Resultados: Las características sociodemográficas predominantes en los pacientes con Insuficiencia cardíaca de fracción de eyección reducida fueron la edad entre 46 a 60 años, el sexo masculino y la procedencia rural. Las comorbilidades que predominaron en los pacientes fueron el sobrepeso, la hipertensión arterial, el síndrome metabólico y la diabetes mellitus. La fracción de eyección entre el 31 al 40% fue la que predominó en los pacientes con un 53.8%. La función ventricular derecha (onda S) se relacionó estadísticamente con arritmias ventriculares. Los desenlaces adversos que predominaron fueron el egreso vivo de alta (90.4%) y el uso de terapia intensiva (59.6%).

Las comorbilidades que se asociaron estadísticamente con los desenlaces adversos fueron el síndrome metabólico, el sobrepeso u obesidad, la valvulopatía, la enfermedad renal y el antecedente de cirugías previas.

Conclusión: los resultados encontrados coinciden con la literatura internacional y se necesita darle seguimiento al estudio con mayor población y otros diseños investigativos.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca, eyección reducida, ecocardiograma.





1. ANTECEDENTES

La insuficiencia cardíaca (IC) con fracción de eyección reducida es una patología con un gran impacto socio sanitario, que se caracteriza por una creciente prevalencia en los distintos niveles de la atención en salud. Con ella se han dado grandes adelantos terapéuticos y diagnósticos en las últimas décadas, capaces de modificar el pronóstico, evolución y curso natural de la enfermedad, muchos de ellos aún no abordados en las guías internacionales o nacionales por lo que es necesario se realice su revisión y análisis¹⁻³.

A nivel mundial esta enfermedad afecta a un aproximado de 64.3 millones de personas, con una tasa de 1 a 9 casos por cada 1000 personas por año en países europeos⁴, asociándose a una tasa de mortalidad a 5 años del 56%⁵.

La ICC es considerado un trastorno heterogéneo, crónico y progresivo con un origen no totalmente esclarecido en los últimos años, se conoce que iniciado después de una agresión al músculo cardíaco súbita o gradual^{6,7}, que independientemente de su intensidad se pone en marcha la activación sostenida de pseudomecanismos compensadores en un intento por mantener la integridad circulatoria del cuerpo⁸, provocando a largo plazo efectos nocivos⁹.

Stricagnoli et al (2022) identificó los mejores predictores de FVD (Falla ventricular derecha) post-implante de DAVI (dispositivo de asistencia ventricular izquierdo) entre parámetros bioquímicos, hemodinámicos y ecocardiográficos. Desde 2009 hasta 2019, se inscribieron prospectivamente 38 pacientes a los que se les implantó un DAVI. En general, ocho pacientes (21 %) desarrollaron FVD con el tiempo, lo que resultó estar fuertemente relacionado con la mortalidad general. El índice de pulsatilidad de la arteria pulmonar (PAPi) resultó ser el índice de cateterismo cardíaco derecho más significativo para discriminar pacientes con FVD frente a sin FVD [(1,32 ± 0,26 frente a 3,95 ± 3,39 respectivamente) p = 0,0036]¹⁰.

Lavine et al (2021) evaluaron a 613 pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca (IC con FEVI conservada: 254 pacientes, con rango medio: 216 pacientes y fracción de eyección reducida: 143 pacientes), se revisaron datos demográficos, EcoDoppler, Framingham HF



score, laboratorios, reingresos entre otros. Los hallazgos de este estudio resaltaron la relevancia clínica y pronóstica de determinar la gravedad de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en pacientes con insuficiencia cardíaca y la readmisión por insuficiencia cardíaca¹¹.

Sengelov et al (2021) analizaron los exámenes ecocardiográficos de 907 pacientes con fracción de eyección reducida (HFrEF) obteniendo mediciones ecocardiográficas convencionales. La edad media fue de 67 años, el 26,9% eran mujeres y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo media fue del 27%. Durante una mediana de seguimiento de 40 meses, fallecieron 150 (16,5 %) pacientes. El riesgo de morir aumentó con el tercil decreciente de desplazamiento longitudinal (LD) global y fue aproximadamente cinco veces mayor para los pacientes en el tercil más bajo en comparación con el más alto ($p < 0.001$)¹².

Sharma et al (2020) evaluaron 4 comunidades de EE. UU donde se realizaron comparaciones entre las características clínicas y la mortalidad al año por sexo y raza. De 4,335 casos de insuficiencia cardíaca aguda descompensada adjudicados, 1892 casos ($n=8987$ ponderados) se clasificaron como Insuficiencia cardíaca de eyección reducida (HFpEF). Los hombres tenían un mayor riesgo de mortalidad a 1 año en comparación con las mujeres en el análisis ajustado (HR: 1,27; IC del 95 %, 1,06-1,52 [$P=0,01$]). Un índice de masa corporal más alto se asoció con una mejor supervivencia en los hombres, con una interacción limítrofe por sexo. La presión arterial más alta se asoció con una mejor supervivencia entre todos los grupos, con una interacción significativa por raza¹³.

Lunderffor et al (2020) investigaron las diferencias específicas del sexo en la función cardíaca e identificar predictores ecocardiográficos de mortalidad en mujeres con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección (FE) reducida. Se estudiaron a 968 pacientes con insuficiencia cardíaca con FE reducida (26,7% mujeres). Las mujeres tuvieron una FE del ventrículo izquierdo (VI) significativamente más alta (27,1 % frente a 25,4 %, $P = 0,004$), tensión longitudinal global (-9,9 % frente a -8,9 %, $P < 0,001$) y tensión circunferencial global (-10,9 % frente a -9,7 %, $P < 0,001$). Concluyeron que la excursión sistólica del plano anular tricuspídeo y el tiempo de relajación isovolumétrica del VI proporcionan información pronóstica en mujeres,



pero no en hombres. Por lo tanto, en mujeres con insuficiencia cardíaca con FE reducida, la función ventricular derecha y la función diastólica del ventrículo izquierdo (LV) parecen primordiales para predecir la mortalidad, mientras que la función sistólica del LV fue mejor en los hombres¹⁴.

Ibrahim et al (2020) investigaron los parámetros ecocardiográficos asociados con el estado sintomático en Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (DDVI). Se incluyeron 330 pacientes con diagnóstico definitivo de DDVI (según recomendaciones ASE/EACVI 2016) y divididos en grupos de DDVI asintomáticos e insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada (ICFEp) según presencia de disnea y niveles de péptido natriurético cerebral. Entre los resultados se encontraron una edad media fue de $61,2 \pm 8,3$ años; El 71% eran mujeres. Ambos grupos fueron emparejados en cuanto a edad, género, comorbilidades y antecedentes de drogas. El grupo Insuficiencia cardíaca de eyección reducida (HFpEF) mostró un IMC significativamente mayor ($P = 0,04$), un grosor IVS significativamente mayor ($P < 0,001$), diámetro LA ($P < 0,001$), índice de volumen LA ($P = 0,004$), velocidad E ($P = 0,001$), la velocidad del jet TR ($P = 0,03$) y la relación media E/e' ($P < 0,001$). Por el contrario, la velocidad lateral e' fue significativamente menor en el grupo HFpEF ($P < 0,001$). Se concluyó que la velocidad e' lateral reducida se asoció con el estado sintomático en DDVI. Además, se correlacionó significativamente negativamente con la clase NYHA en HFpEF¹⁵.

Malagoli et al (2019) evaluaron el valor predictivo de la función de la aurícula izquierda mediante ecocardiografía en una población de 286 pacientes ambulatorios con Insuficiencia crónica. La tensión longitudinal auricular máxima global se midió al final de la fase de reservorio y se calculó promediando en todos los segmentos de aurícula izquierda. Durante una mediana de seguimiento de 48 ± 11 meses, ocurrieron eventos cardíacos adversos mayores en 98 pacientes (34%). En un modelo multivariable, la tensión longitudinal auricular máxima, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la insuficiencia renal fueron predictores independientes de un resultado adverso. 66 (23%) pacientes fallecieron por causas cardíacas y 54 pacientes (19%) desarrollaron fibrilación auricular. Los pacientes con una presión



longitudinal auricular máximo global más bajo mostró una supervivencia libre de eventos adversos¹⁶.

Ojeda et al (2019) determinaron los factores de riesgo ecocardiográficos asociados a eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo. Se trató de un estudio casos y controles realizado en el Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna” de Las Tunas en Cuba. Entre los hallazgos relevantes se encontró una fracción de eyección reducida para el grupo de los “casos” (81,8 %), seguida por el aumento del área y el volumen de la aurícula izquierda. El patrón principal de llenado restrictivo fue la determinación ecocardiográfica. Se concluyó que el patrón de llenado restrictivo, el volumen auricular izquierdo aumentado, la relación E/e’ francamente elevada mayor de 15 y las bajas velocidades de la onda S podrían ser predictores de riesgo potenciales de eventos adversos en este tipo de pacientes¹⁷.

Modin et al (2019) investigaron el valor pronóstico de las medidas funcionales de la aurícula izquierda (LA), como la fracción de vaciado de la aurícula izquierda (LAEF) y el volumen de la aurícula izquierda mínimo en comparación con el índice de volumen de la aurícula izquierda (LAVI) en pacientes con Insuficiencia cardiaca de eyección reducida (HFrEF). Un total de 818 pacientes con ICFER con fracciones de eyección del ventrículo izquierdo < 45% fueron sometidos a ecocardiografía. LAEF es un predictor independiente de mortalidad por todas las causas en pacientes con ICFER después del ajuste multivariable. LAEF proporciona un valor pronóstico incremental sobre LAVI en la estratificación de riesgo de pacientes con HFrEF¹⁸.

Carlucio et al (2018) investigaron los determinantes y el impacto pronóstico de la función del reservorio de la Aurícula Izquierda (AI) en pacientes con IC con FE reducida. En 405 pacientes con IC estable con FE reducida (FE, \leq 40 %) en ritmo sinusal, se evaluó la función del reservorio de aurícula izquierda tanto por la FE total de AI (por cambios de volumen fásico) como por el esfuerzo longitudinal auricular máximo (PALS; por speckle tracking ecocardiográfica); también se calculó el índice funcional de AI. Durante el seguimiento (mediana, 30 meses; Q1-Q3, 13-52), 139 pacientes (34%) alcanzaron el punto final compuesto (muerte por todas las causas/hospitalización por IC) y la mediana de PALS fue del 15,5 %. Se



concluyó que, en la IC con FE reducida, la evaluación de la función de reservorio de la AI por PALS permite un potente pronóstico, independientemente del volumen de la AI y de la contracción longitudinal del ventrículo izquierdo¹⁹.

Lam et al (2018) determinaron y compararon los pacientes con insuficiencia cardiaca con eyección reducida y preservada, se trató de un estudio prospectivo longitudinal multicéntrico en Nueva Zelanda (NZ) y en Singapur. Los pacientes con IC fueron evaluados al inicio del estudio y seguidos durante 2 años. De 2,039 pacientes inscritos, el 59% tenía una eyección reducida. Durante 2 años de seguimiento fallecieron 343 (17%) pacientes²⁰.

Méndez (2018), evaluó predictores de mortalidad y reingreso en una cohorte de pacientes con insuficiencia cardiaca de eyección reducida en seguimiento durante 5 años en una unidad de insuficiencia cardiaca. Se incluyeron 311 pacientes: (70%) con FEVI >50% y n=90 (30%) con FEVI entre 40-49%. Hubo una edad media de 68 años (32% mujeres). La etiología más frecuente fue isquémica (34%), seguida idiopática (24%). Se evaluaron diferentes biomarcadores (GDF-15, NT-proBNP, TnT us, Galectina-3) sin encontrar diferencias significativas. No hubo diferencias tampoco en el seguimiento ni en la tasa de reingreso. La mortalidad en el seguimiento fue: 35% en ICFEp y 22% en ICFEmr (p=0,02). El análisis de GDF-15 mejoró el modelo predictivo de mortalidad y reingreso basado en parámetros clínicos en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada o intermedia²¹.

Spinarova y colaboradores (2018) evaluaron nuevos parámetros ecocardiográficos: la tensión de la pared diastólica de la pared posterior (DWS PW) y el tiempo de formación de vórtice (VFT). Se evaluaron retrospectivamente los datos ecocardiográficos de 111 sujetos con disnea de esfuerzo y fracción de eyección izquierda normal (Grupo A) y 20 voluntarios sanos (Grupo B). Además de los parámetros estándar utilizados en el diagnóstico de Insuficiencia cardiaca de eyección reducida (HFpEF), se evaluaron DWS PW y VFT en todos los pacientes. Se diagnosticó ICFEp en 38 pacientes con disnea (Grupo A1). Los 73 pacientes restantes no cumplían los criterios establecidos para un diagnóstico positivo de ICFEp (Grupo A2). Descubrimos que ambos parámetros observados eran significativamente más bajos en



pacientes con HFpEF que en otros grupos. DWS PW y VFT fueron parámetros simples en la evaluación de la función diastólica y pueden desempeñar un papel potencial como parte de un enfoque integrado para la evaluación de HFpEF²².

Sani et al (2017) determinaron los predictores de muerte y reingresos dentro de los 60 días y muertes hasta 180 días en 954 pacientes africanos con insuficiencia cardiaca. Las mediciones ecocardiográficas se realizaron de acuerdo con la Sociedad Americana de Pautas de ecocardiografía, la frecuencia cardíaca y el tamaño de la aurícula izquierda predijeron la muerte dentro de los 60 días o readmisión. Se concluyó que el tamaño de la aurícula izquierda, estenosis aórtica, frecuencia cardíaca y medidas de hipertrofia ventricular fueron valores predictivos, lo que sugirieron la importancia del tratamiento temprano de la hipertensión y valvulopatía grave²³.

Kalogeropoulos et al (2012) en Atlanta (EE. UU) incluyeron todos los pacientes con Insuficiencia Cardiaca (IC) y FEVI reducida ($\leq 40\%$). El estudio se realizó en los hospitales dependientes del Emory Healthcare donde se analizaron las características basales, los eventos y terapias recibidas una vez que se producía la progresión de la enfermedad. Se consideraron 964 pacientes, con una edad media de 62 ± 15 años y una FEVI media fue 28%. La progresión de la IC al estadio D a los 3 años se produjo en el 12% de los pacientes (IC 95% 10,2-14,6) con una tasa anual de progresión del 4,5%. Se identificaron como predictores de la progresión de la enfermedad los siguientes parámetros: raza afroamericana, NYHA III o IV, causa no isquémica, EPOC, FEVI $\leq 20\%$, presión arterial sistólica < 110 mmHg, BUN > 24 y bilirrubina total $> 0,9$ ²⁴.

Aguilar (2016) evaluó mediante ecocardiografía bi y tridimensional, los parámetros de función biventricular sistólica y diastólica, que se relacionan con la capacidad funcional, medida mediante prueba de esfuerzo. Fue un estudio transversal, analítico y prolectivo en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica, en quienes se realizó una prueba de esfuerzo hasta percibir el esfuerzo en la escala de Borg 15 y ecocardiograma, con mediciones de función sistólica y



diastólica bi y tridimensional. Se analizaron 20 pacientes, 80% fueron hombres con un promedio de edad 62.7 años, 5 pacientes se encontraban en clase funcional NYHA II y 15 pacientes en clase funcional NYHA I. Los resultados obtenidos en cuanto a la correlación fueron: FEVI 0.34 (-0.11 a 0.68), TAPSE 0.11 (-0.34 a 0.53), PSAP - 0.04 (-0.47 a 0.40), Strain -0.36 (-0.70 a 0.10), S´tricuspidea 0.22 (-0.24 a 0.60), ninguno de ellos estadísticamente significativo. Se concluyó que las variables ecocardiográficas que se mostraron tienen mayor nivel de correlación fueron FEVI, strain y S´tricuspidea²⁵.

Barrantes (2015) determinó la asociación entre el tiempo de estancia hospitalaria en casos de insuficiencia cardiaca aguda con cuatro índices ecocardiográficos en los pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Coronarios del Hospital Guillermo Almenara. Se incluyeron 65 pacientes con una media de edad de 67,8 años y la mayoría era de sexo masculino (61,5 %). La media de la estancia hospitalaria fue 5,83 días. El diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca mostró asociación con una estancia hospitalaria mayor a 5 días. Se encontró asociación significativa entre el incremento en la relación E/e' ($p = 0,002$), el mayor diámetro de vena cava inferior ($p = 0,006$) y el índice de colapso de vena cava inferior menor a 50 % ($p < 0,0000$) con la mayor estancia hospitalaria. Se concluyó que el incremento de la relación E/e', el mayor diámetro de la vena cava inferior y el índice de colapso de la vena cava inferior menor a 50 % están asociados a una estancia hospitalaria prolongada en pacientes con ICC²⁶.

Artigas y colaboradores (2015) evaluó el pronóstico de pacientes con miocardiopatía dilatada tratados con β -bloqueadores mediante un grupo de parámetros obtenidos en el examen ecocardiográfico inicial en la consulta externa de Cardiología de adultos del Hospital Universitario "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila. El universo estuvo constituido por 37 pacientes. En los resultados predominó el sexo masculino y las edades comprendidas de los 41 años en adelante en ambos sexos. Existió relación estadísticamente significativa entre la gran mayoría de las variables ecocardiográficas analizadas con la mejoría de la función ventricular y diámetros diastólicos del ventrículo izquierdo en pacientes, aunque se observó



que el valor inicial de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo no se relacionó con dicha mejoría ($p > 0,05$). El grado de disfunción diastólica inicial tuvo relación estadística ($p < 0,05$) con la mejoría clínica y ecocardiográfica. Se concluyó que los modelos pronósticos creados presentaron buenos índices de validez, valor predictivo positivo y negativo para cada una de las variables analizadas²⁷.

Han y colaboradores (2015) utilizaron la ecocardiografía en 189 pacientes al momento de iniciar hemodiálisis. Establecieron los resultados primarios de la siguiente manera: eventos cardiovasculares (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, enfermedad arterial periférica e insuficiencia cardíaca aguda), eventos fatales no cardiovasculares, mortalidad por todas las causas y todos los eventos combinados. Sin embargo, ningún parámetro ecocardiográfico predijo de forma independiente la enfermedad cerebrovascular o eventos no cardiovasculares. En conclusión, E/e', s' y LVEDV tienen valores predictivos independientes para varios eventos cardiovasculares y para mortalidad²⁸.

Mousavi et al (2015) evaluó las medidas ecocardiográficas basales del tamaño y la función del ventrículo izquierdo (LV) que predicen el desarrollo de insuficiencia cardíaca sintomática o muerte cardíaca (eventos cardíacos adversos mayores, MACE) en pacientes tratados con antraciclinas que tienen una pre-quimioterapia fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) entre 50 y 59%. En estos pacientes, se midieron los volúmenes del VI, la FEVI y la tensión longitudinal máxima (GLS). Los individuos fueron seguidos por MACE y mortalidad por todas las causas durante una mediana de 659 días (rango: 3-3704 días). De 2,234 pacientes sometidos a ecocardiografía para evaluación previa a la antraciclina, 158 (7%) tuvieron una fracción de eyección en reposo de 50-59%. Se concluyó que los pacientes tratados con antraciclinas con una FEVI del 50-59%, tanto la EDV como la GLS basales predicen la aparición de MACE²⁹



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La insuficiencia cardiaca aguda con FE reducida es una de las causas más frecuentes de internamiento hospitalario y supone una elevada mortalidad en el corto plazo. Existen numerosos factores clínicos, estructurales y funcionales, que pueden incidir en la posibilidad de desenlaces adversos, incluido el grado de deterioro de la función ventricular, el grado de afectación miocárdica intrínseca, cumplimiento del tratamiento y control de los factores desencadenantes, complicaciones electromecánicas asociadas, etiología del síndrome, etc. De este modo, existe gran heterogeneidad en la magnitud del riesgo, respecto a la posibilidad de muerte intrahospitalaria. Resulta así de gran importancia identificar marcadores útiles de desenlaces adversos a partir de exploraciones simples y de bajo costo como los proporcionados por el estudio ecocardiográfico transtorácico. Por estos motivos, se pretende identificar cuáles son los parámetros ecocardiográficos en el contexto de la IC aguda, que suponen un mayor valor predictivo en la identificación de desenlaces adversos.

¿Cuáles de los parámetros funcionales y estructurales proporcionados por el estudio ecocardiográfico muestran valor predictivo para desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y fracción de expulsión reducida internados en el servicio de Cardiología, incluida la mortalidad intrahospitalaria, duración de la estancia hospitalaria, necesidad de ventilación mecánica asistida, ocurrencia de choque cardiogénico, aparición de arritmias ventriculares, y uso de amins simpaticomiméticas?

Preguntas de sistematización:

¿Tiene el Strain longitudinal una relación directa con la ocurrencia de desenlaces adversos en este tipo de paciente? ¿Es el DSFVI un predictor de desenlaces adversos en pacientes con IC aguda con FEVI reducida? ¿El grado de disfunción ventricular izquierda evaluado a través de la FEVI se relaciona con la ocurrencia de los desenlaces adversos? ¿La función ventricular derecha evaluada a través del TAPSE incrementa la probabilidad de desenlaces adversos? ¿La probabilidad de HAP evaluada mediante ecocardiografía se relaciona con una mayor



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

incidencia de desenlaces adversos? ¿Las alteraciones en los parámetros de llenado diastólico asociadas a la depresión de la FEVI en pacientes con IC aguda contribuyen a la ocurrencia de desenlaces adversos? ¿Qué relación guardan los factores de riesgo tradicionales o independientes (diabetes mellitus, tabaquismo, edad, hipertensión, dislipidemia) con la probabilidad de desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y FEVI reducida?



3. JUSTIFICACIÓN

La ecocardiografía es un procedimiento diagnóstico relativamente económico y ampliamente disponible que tiene un papel fundamental en la evaluación y el manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca aguda (ICA). Los problemas esenciales que la ecocardiografía puede ayudar a abordar incluyen: establecer/confirmar el diagnóstico, categorizar y fenotipar a los pacientes, pronosticar, orientar y tomar decisiones terapéuticas y seguimiento de las respuestas al tratamiento. Con la ecocardiografía se permite el reconocimiento temprano de anomalías miocárdicas preclínicas, así como un mayor seguimiento de patologías, alteraciones y respuestas terapéuticas. La utilidad predictiva radica en que la ecocardiografía ofrece una gran cantidad de información pronóstica independiente y adicional a los datos clínicos, lo que sustenta su uso en las estrategias de estratificación del riesgo y en la clasificación del paciente.

La evolución de las modalidades existentes, así como la más amplia implementación de automatización e inteligencia artificial, proporciona la base para el desarrollo futuro y aplicación clínica ampliada de la ecocardiografía. La remodelación cardíaca surge como una respuesta a una lesión, conllevando a cambios hemodinámicos o neurohormonales del paciente, donde el corazón sufre una serie de cambios estructurales y cambios funcionales. Por eso, el corazón debe ser valorado en términos de cambios en las dimensiones de la cámara cardíaca, grosor de la pared, volúmenes, masa y fracción de eyección. En pacientes con IC con eyección reducida atendidos en la consulta del hospital general Dr. Eduardo Liceaga, el seguimiento y manejo a tiempo tiene un impacto social y sanitario relevante, obteniendo un mejor entendimiento de los mecanismos fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de la enfermedad en los pacientes.

Debido a la elevada morbilidad asociada a la IC con fracción de expulsión reducida, resulta de vital importancia el reconocimiento de parámetros funcionales y estructurales que permitan identificar a los pacientes de alto riesgo de desenlaces adversos, con el fin de instituir medidas terapéuticas más agresivas y guiar de manera más apropiada el abordaje farmacológico.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

4. HIPÓTESIS

Existe una relación significativa entre algunos parámetros ecocardiográficos funcionales y estructurales para predecir desenlaces adversos como la duración hospitalaria, la mortalidad, la necesidad de ventiladores, uso de aminas y el choque cardiogénico en pacientes con insuficiencia cardiaca de eyección reducida atendidos en el hospital general Dr. Eduardo Liceaga.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el valor predictivo de los parámetros funcionales y estructurales proporcionados por el estudio ecocardiográfico para desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y fracción de expulsión reducida internados en el servicio de Cardiología, incluida la mortalidad intrahospitalaria, duración de la estancia hospitalaria, necesidad de ventilación mecánica asistida, ocurrencia de choque cardiogénico, aparición de arritmias ventriculares, y uso de aminas simpaticomiméticas.

Objetivos específicos

- 1.- Describir las principales características sociodemográficas y clínicas de los pacientes.
- 2.- Identificar los desenlaces adversos como la duración hospitalaria, mortalidad intrahospitalaria, necesidad de ventiladores, uso de aminas simpaticomiméticas y la ocurrencia del choque cardiogénico en los pacientes.
3. Determinar la asociación entre los parámetros ecocardiográficos como el Strain longitudinal, fracción de acortamiento, volumen telesistólico, volumen diastólico, diámetro auricular izquierdo, y la PSAP con los desenlaces adversos estudiados.
4. Relacionar comorbilidades tradicionales como la diabetes mellitus, tabaquismo, hipertensión, dislipidemia con desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y FEVI reducida.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y diseño de estudio

El Estudio fue observacional, de corte transversal, retrospectivo.

6.2. Área de estudio

El estudio fue realizado en el hospital general Dr. Eduardo Liceaga, el cual fue creado como un organismo descentralizado, para otorgar servicios médicos, acorde con el decreto de creación que fue publicado en el 11 de mayo de 1995 y su modificación el 30 de abril del 2012, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024.

6.3. Población

Fueron los 449 expedientes de pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el hospital general Dr. Eduardo Liceaga en el período de estudio.

6.4. Tamaño de la muestra

Se usó la siguiente fórmula para cálculo de muestra en población finita:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- N = Tamaño de la población universal (449 pacientes).
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (por un nivel de confianza del 95%).
- p = proporción esperada (en este caso $4.2\% = 0.042$).
- q = $1 - p$ (en este caso $1 - 0.04 = 0.96$).
- e = Margen de error del 5% $= 0.05$.
- n = 52 expediente clínicos.

La muestra de expedientes clínicos a estudiar fue de 52, dicha muestra fue calculada según los siguientes parámetros: intervalo de confianza al 95%, error sistemático del 5%, una proporción estimada según estudio anterior del 4.2% ¹⁶. Se utilizó la calculadora estadística del



programa estadístico epinfo versión 7. El muestreo a realizarse fue el muestreo aleatorio simple, se utilizó la lista de los pacientes enumerados siguiendo un parámetro de elección de 8 (449/52) hasta elegir la cantidad propuesta de la muestra.

6.5. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

6.4.1. Criterios de inclusión

- Expediente de paciente adulto de ambos sexos con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda con FEVI reducida en el hospital en estudio.
- Expediente de paciente con ecocardiograma realizado durante su estancia hospitalaria.
- Expediente de paciente con datos clínicos completos en el expediente para el cumplimiento de objetivos planteados.

6.4.2. Criterios de exclusión

- Expediente de paciente diagnosticado en el hospital Dr. Eduardo Liceaga, pero el seguimiento con desenlace adverso fue abordado en otra unidad hospitalaria.
- Expediente de paciente con datos incompletos para el cumplimiento de los objetivos planteados.

6.6. Definición de las variables

Variable	Concepto operacional	Tipo de variable	Valor/Escala
Edad	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha hasta el momento del estudio.	Cuantitativa discreta	Menos de 30 30 a 45 años 46 a 60 años 60 a 75 años Mayor a 75 años
Sexo	Características fenotípicas y morfo funcionales que difieren al hombre y a la mujer.	Cualitativa nominal	Hombre Mujer



Procedencia	Lugar donde habita el niño con su familia.	Cualitativa nominal	Rural Urbano
Estado nutricional	Es el estado obtenido de la relación entre el peso y la talla al cuadrado.	Cualitativa ordinal	Desnutrición Normal Sobrepeso Obesidad
Comorbilidades	Enfermedades agudas o crónicas que se encuentran presentes en el paciente adjunto al cuadro séptico	Cualitativa nominal	Diabetes mellitus Síndrome metabólico Miocardiopatía dilatada Valvulopatías Asma Cáncer Enfermedad renal Enfermedad autoinmune Estatus epiléptico Arritmia Cirugía previa Trauma craneal Otro Ninguna
Tipo de Insuficiencia cardiaca reducida	Es la clasificación de la insuficiencia cardiaca según el porcentaje de eyección en la sístole.	Cuantitativa continua	Menor del 30% 31 a 40% 41 a 49%
Parámetros del Ecocardiograma	Son los hallazgos reflejados por el ecocardiograma para valorar el seguimiento del	Cualitativa nominal	Strain longitudinal global Diámetro ventrículo izquierdo al final de la sístole (DSFVI)



	paciente con insuficiencia cardiaca.		Grado de disfunción ventricular izquierda Ventricular derecha evaluada a través del TAPSE PSAP Llenado diastólico Volumen telesistólico Volumen telediastólico Diámetro de aurícula izquierda Fracción de acortamiento.
Desenlaces adversos	Son situaciones complejas y negativas en el seguimiento y pronóstico de los pacientes con insuficiencia cardiaca.	Cualitativa nominal	Si No
Estancia hospitalaria	Cantidad de días de hospitalizaciones	Cuantitativa discreta	# de días
Arritmias ventriculares	Trastorno del ritmo cardíaco causado por señales eléctricas anormales en las cámaras inferiores del corazón	Cualitativa nominal	Si No
Mortalidad	Fallecimiento del paciente con insuficiencia cardiaca por presentar un estadio D de la enfermedad.	Cualitativa nominal	Si No
Uso de ventilador	Es la necesidad de respiración asistida, ya que el paciente no	Cualitativa nominal	Si No



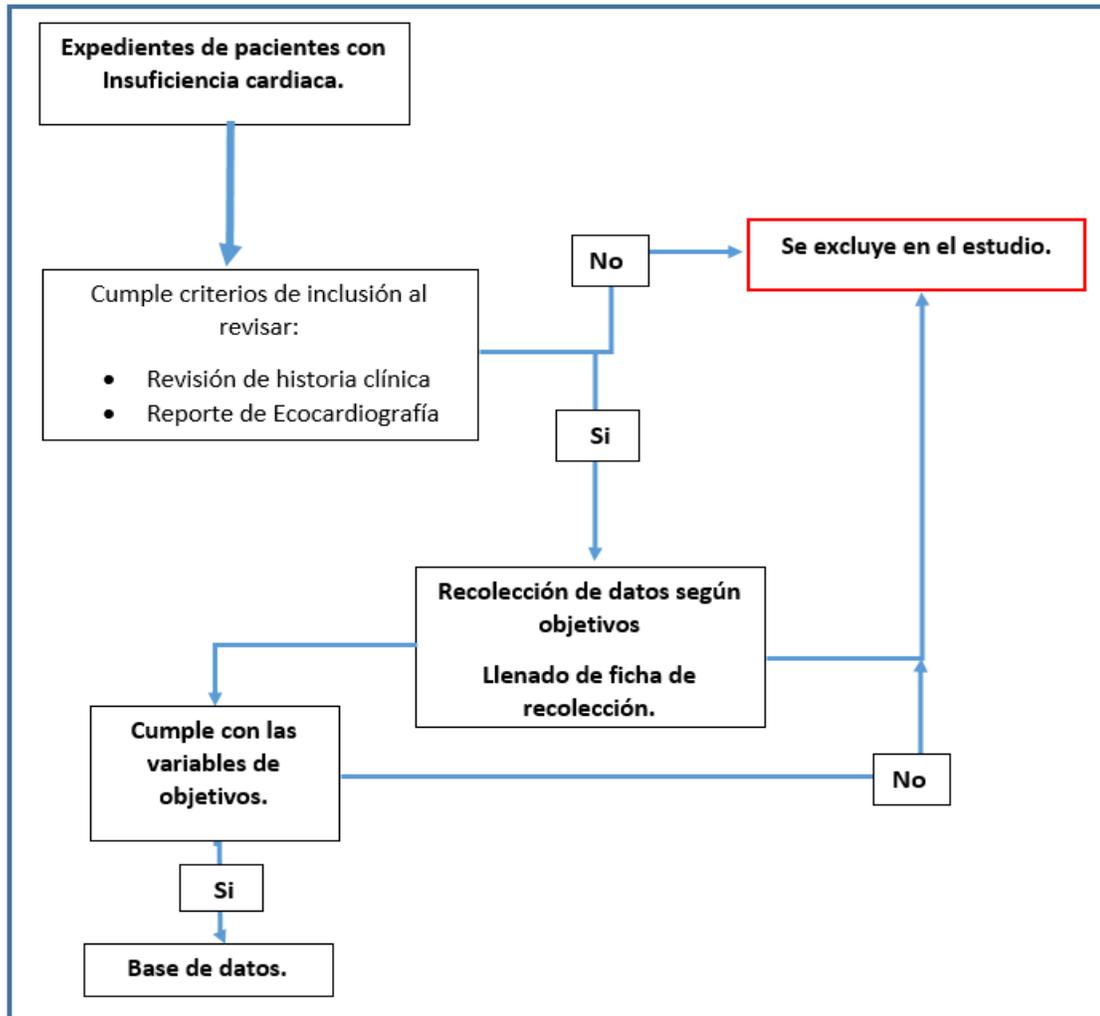
	puede respirar por su propia cuenta.		
Uso de aminas	Es la aplicación de agentes inotrópicos con el propósito de incrementar y mejorar el gasto cardíaco y los parámetros hemodinámicos	Cualitativa nominal	Si No
Choque cardiogénico	Afección mortal en la que el corazón repentinamente no puede bombear sangre suficiente para satisfacer las necesidades del organismo.	Cualitativa nominal	Si No

6.7. Procedimiento

Previa a la autorización de las autoridades pertinentes, se solicitó la lista de pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca de eyección reducida en el período de estudio, posterior a ello, se selecciona con un muestreo aleatorio simple mencionado. Una vez seleccionado el paciente se solicita el expediente, se revisó si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Posterior a la selección del expediente se llenó la ficha de recolección de datos, la cual contiene las variables necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

6.8. Análisis estadístico.

Una vez recolectada la información por medio de las fichas, se introdujeron en una base de datos diseñada en el programa estadístico SPSS (Statical package social sciences) versión 25. Con la base de datos llena, se realizó un análisis de frecuencias y porcentajes primeramente y luego un análisis bivariado donde se relacionaron las variables cualitativas. Se



estimaron las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Se estimó como prueba de asociación y de significancia estadística al valor de P, el cual surge de la relación entre las comorbilidades, parámetros ecocardiográficos y desenlaces adversos. Se estimó el valor de P, teniendo en cuenta la significancia si fuese menor al valor de $p (<0.05)$



6.9 Aspectos Éticos Y De Bioseguridad

Se solicitó la autorización de las autoridades pertinentes para la realización del estudio, se sometió al comité de ética para su respectiva valoración. Este estudio está diseñado con un enfoque retrospectivo, utilizando los expedientes clínicos como fuente de información, por lo cual no puso en riesgo la vida de los pacientes. Se respetó los datos del paciente brindados en el expediente, se mantuvo el anonimato de los pacientes en el estudio, cabe mencionar que este trabajo de investigación es realizado con un fin meramente académico para aspirar al título de subespecialidad en prestigiosa institución hospitalaria. Se revisaron los criterios éticos internacionales previo a la realización de este protocolo.

6.10 Relevancia Y Expectativas

Los datos de la literatura médica previa que aborda específicamente la importancia de la IC aguda con eyección reducida son escasos. De ahí la importancia de evaluar aquellos parámetros ecocardiográficos que poseen utilidad pronóstica, con el fin de elegir un abordaje terapéutico para el tratamiento de la IC aguda, y establecer pautas de seguimiento, más acordes con la estratificación del riesgo.

La estratificación más adecuada de los riesgos de desenlaces adversos podría disminuir el impacto en la mortalidad intrahospitalaria de estos pacientes y promover la elaboración de mejores estrategias terapéuticas durante el seguimiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca en nuestro medio.

Los resultados obtenidos de esta investigación pueden contribuir a la implementación de acciones preventivas para cada grupo de riesgo y planificar los servicios apuntando a la reducción de los días de hospitalización y costos en la atención por esta enfermedad. Se pretende analizar a profundidad la capacidad de algunos parámetros ecocardiográficos para identificar las probabilidades de estancia hospitalaria prolongada, requerimiento de tratamiento inotrópico, mortalidad, y otros desenlaces adversos. Es importante caracterizar a los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda, para implementar así estrategias preventivas y terapéuticas que reduzcan los desenlaces adversos en esta población.



Este trabajo no tiene conflictos de interés, se realiza con fin académico para aportar al conocimiento y a la ciencia. Este trabajo corresponde a una investigación que el residente en el área de cardiología presenta como tesis para defender ante un tribunal evolutivo y obtener el grado de subespecialista en cardiología.

6.11 Recursos Disponibles (Humanos, Materiales Y Financieros)

Entre los recursos disponibles se encuentran los expedientes clínicos con los datos necesarios para el diseño de investigación planteado, la lista de pacientes con insuficiencia cardiaca en el período de estudio, los expedientes clínicos de dichos pacientes, así como el resultado del ecocardiograma elaborado en otra institución.

Médico residente de cardiología (Dra. Bety Mercedes Espinoza Ruiz, investigador principal), la cual recolectó la información y realizó el informe final de la investigación, además de presentarla ante un tribunal para su respectiva defensa de tesis.

Médico cardiólogo intervencionista (Dr. Javier González Maciel, investigador de apoyo y tutor de la tesis) quien realizó un análisis del reporte de ecocardiografía a cada paciente, así mismo el revisó los principales aspectos de la tesis como redacción, coherencia, y estructura.

6.12 Recursos Necesarios

Se obtuvieron del expediente clínico los principales datos sociodemográficos y clínicos para el cumplimiento de objetivos planteados.

En el servicio de cardiología los estudios ecocardiográficos son cubiertos por el hospital en estudio.

Las fichas de recolección de datos y los medios tecnológicos para la redacción del protocolo e informe final son propios y patrocinados por el investigador principal.

7. RESULTADOS

En el período del 2019 al 2022 fueron atendidos en el servicio de cardiología un total de 449 pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida, de los cuales se revisó una muestra de 52 expedientes que cumplían con los criterios de inclusión para esta investigación.

Acorde a la revisión de las principales características sociodemográficas de dichos pacientes, se observó que predominó el grupo etario de 46 a 50 años (32.7%), el sexo predominante fue el masculino (71.2%), la procedencia urbana (34.6%). El 96.2% provenían de la ciudad de México (Tabla 1).

Tabla 1: Distribución porcentual de pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.

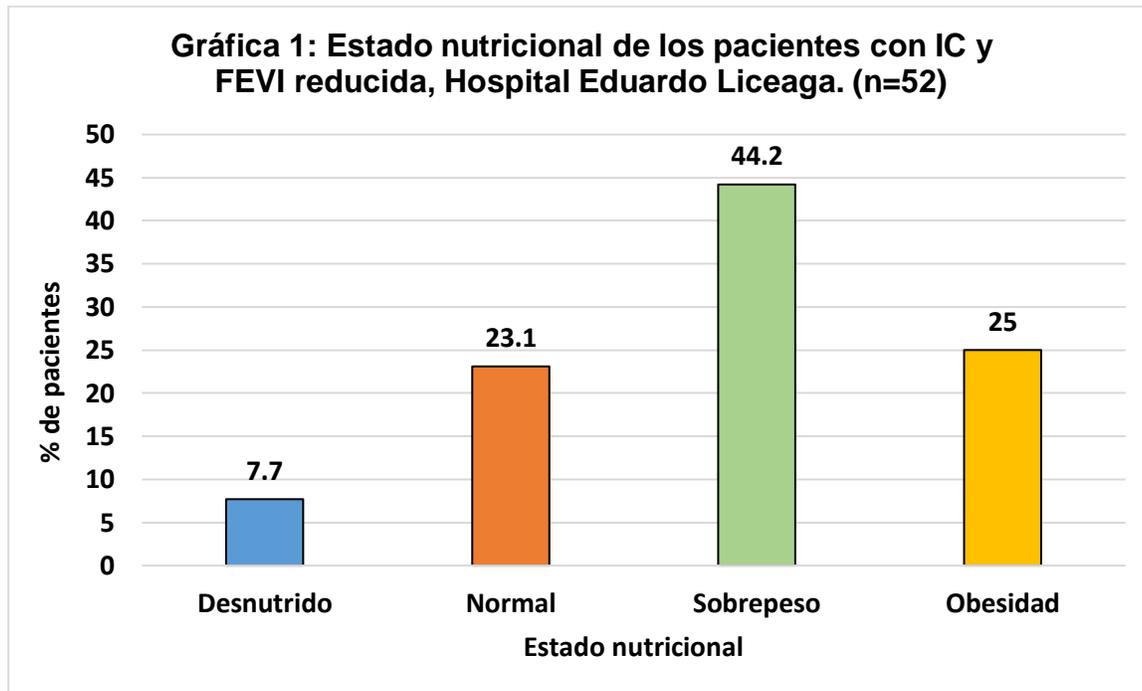
Variable	Frecuencia (n=52)	Porcentaje (100%)
Grupo etario		
• Menos de 30 años	07	13.5
• 31 a 45	10	19.2
• 46 a 60	17	32.7
• 61 a 75	13	25.0
• Mas de 75 años	05	9.6
Sexo		
• Masculino	37	71.2
• Femenino	15	28.8
Procedencia		
• Urbano	34	34.6
• Rural	18	65.4
Ciudad		
• México	50	96.2
• Cuernavaca	01	1.9
• Puebla	01	1.9

Fuente: expediente clínico

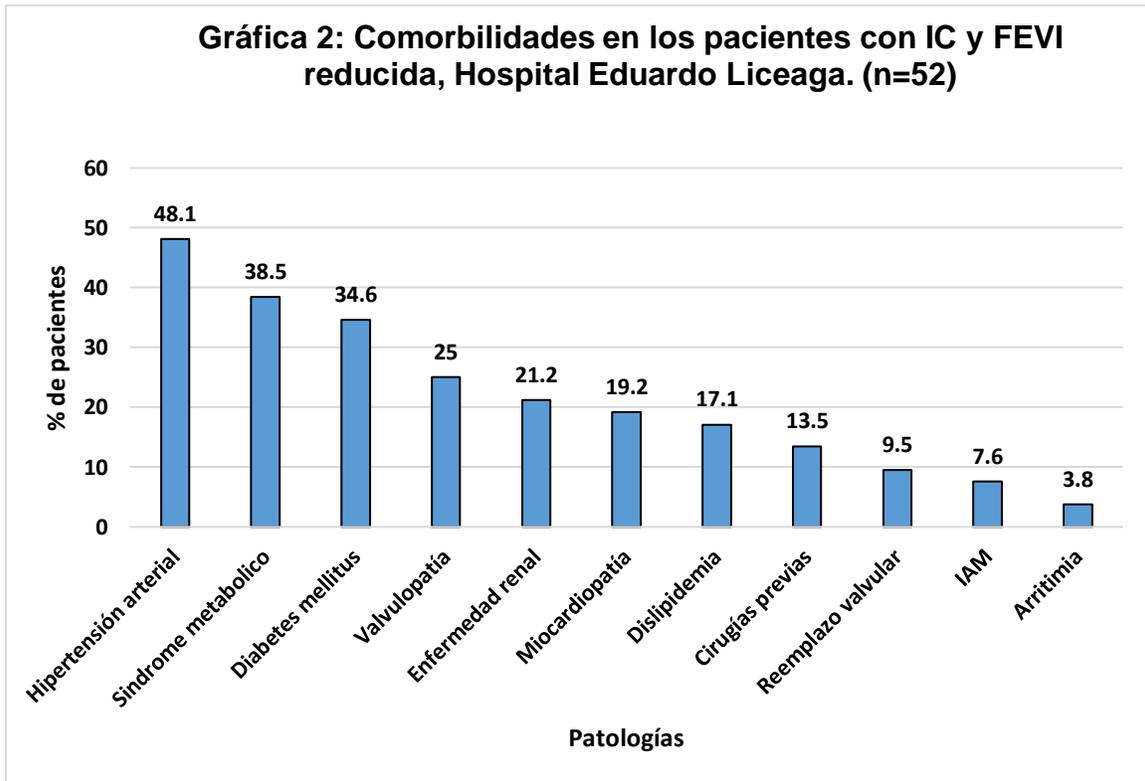


La edad media fue de 52 años, la mediana y moda de 55 años, con una desviación estándar de ± 17 años. La edad mínima fue de 20 años y la edad máxima fue de 88 años.

El estado nutricional que predominó en los pacientes fue el sobrepeso (44.2%), seguido de la Obesidad (25%) (Gráfica 1).



Entre las comorbilidades reportadas en los pacientes, predominó la hipertensión arterial (48.1%), el síndrome metabólico (38.5%) y la diabetes mellitus (34.6%) (Gráfica 2).



Se encontraron pacientes con enfermedades autoinmunes, linfoma de Hodgkin y Enfermedad de Parkinson e hipotiroidismo con 1.9% cada uno respectivamente.

Con respecto al antecedente de hábitos como el tabaquismo y alcoholismo se reportó un 46.2% y 30.8% respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2: Hábitos inadecuados en pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.

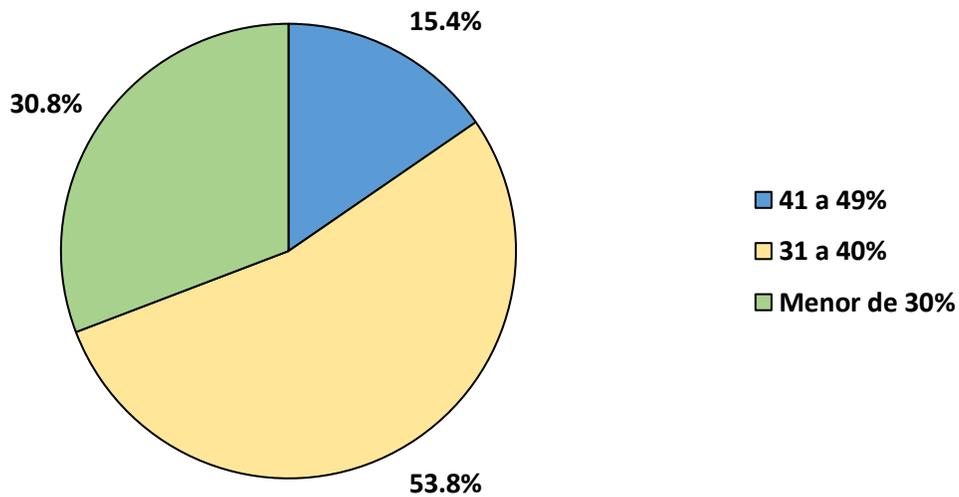
	Frecuencia	Porcentaje
Tabaquismo	24	46.2
Alcoholismo	16	30.8

El índice de tabaquismo que predominó fue de 5, la media fue de 7, la mediana y moda de 5 respectivamente, con una desviación estándar de 6. El índice de tabaco mínimo en los que fuman fue de 1 y el máximo fue de 28 cig/día.



Con respecto al porcentaje de fracción de eyección en los pacientes, se encontró que el 53.8% de ellos tienen un valor predominante entre 31 al 40% (Gráfica 3)

Gráfica 3: Porcentaje de Fracción de Eyección (FEVI) reducida en los pacientes con IC, Hospital Eduardo Liceaga. (n=52)



La media del porcentaje fue de 33%, la mediana de 36%, y la moda de 33%. La desviación fue de ± 8.7 , con una eyección mínima de 15% y una mayor del 49%.

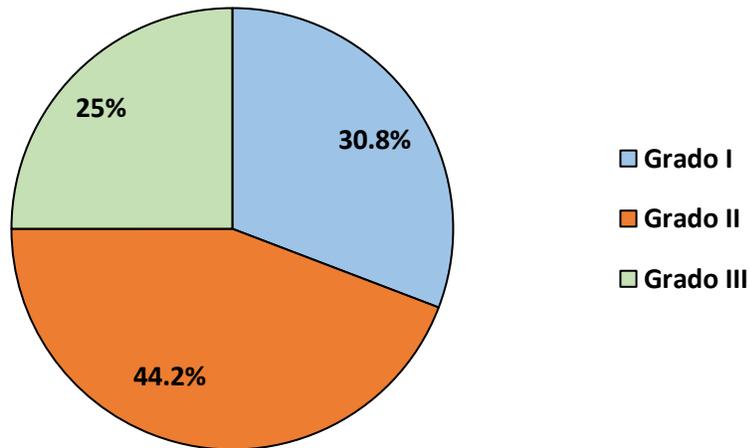


Al valorar los parámetros de ecocardiograma (Tabla 3) se encontró una disfunción diastólica predominante del grado II con 44.2% (23 pacientes) (Gráfica 4))

Tabla 3: Resultados del Ecocardiograma en pacientes con IC con FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.		
Principales Parámetros	Media	DE
Strain longitudinal global	-7.5	± 5.3
Diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo (DSFVI)	49	± 16.4
Diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo	59	± 13.9
Función Ventricular derecha:		
• TAPSE	15.7	± 4
• Onda S	33.4	± 12.6
• Cambio de área fraccional (CAF)	9.1	± 2.5
• PASP	51	± 16.8
Volumen telesistólico (VI)	128	± 150
Volumen telediastólico (VI)	148	± 72
Volumen AI	46	± 23.3
Fracción acortamiento	16.7	± 7.5
<i>Fuente: Ecocardiograma</i>		



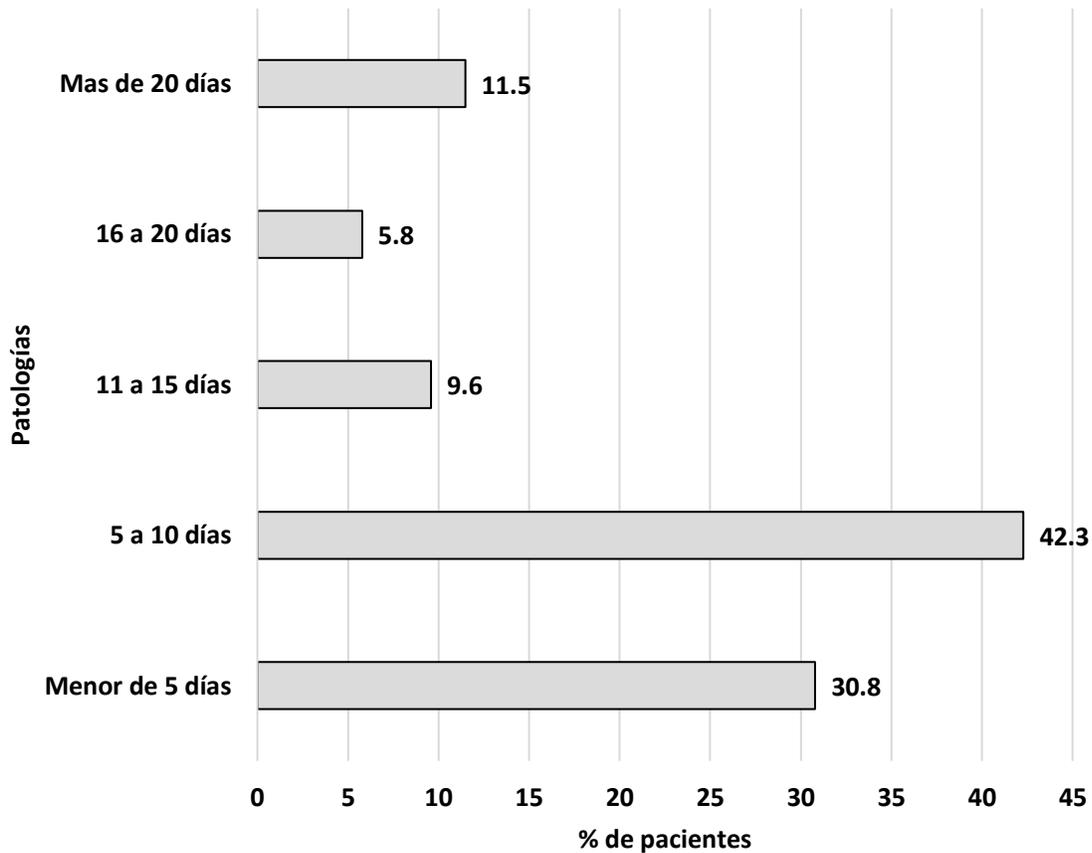
Gráfica 4: Grado de disfunción diastólica en los pacientes con IC, Hospital Eduardo Liceaga. (n=52)



Con respecto al tiempo de estancia hospitalaria que tuvieron los pacientes predominó el rango entre 5 a 10 días con un 42.3% (22) (Gráfica 5). La media de estancia hospitalaria fue de 17 días, la mediana y moda de 8 días con una desviación estándar de ± 45 días. La estancia mínima fue de 2 días y la máxima fue de 31 días.



Gráfica 5: Tiempo de estancia hospitalaria en los pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga. (n=52)



Con respecto a los desenlaces adversos que tuvieron los pacientes, predominó el haber recibido terapia intensiva (59.6%), seguido de uso de aminas (21.2%) y el uso del ventilador (19.2%) (Tabla 4).



Tabla 4: Distribución porcentual de desenlaces adversos en pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.

Variable	Frecuencia (n=52)	Porcentaje (100%)
Egreso		
• Alta	45	86.5
• Vivo	02	3.8
• Fallecido	05	9.6
Uso de ventilador		
• Si	10	19.2
• No	42	80.8
Uso de aminas		
• Si	11	21.2
• No	41	78.8
Choque cardiaco		
• Si	10	19.2
• No	42	80.8
Arritmias		
• Bloqueo AV	05	9.6
• Extrasístoles	09	17.3
• Fibrilación auricular	06	11.6
• Ninguna	32	61.5
Terapia intensiva		
• Si	31	59.6
• No	21	40.4

Fuente: expediente clínico

Al relacionar los parámetros ecocardiográficos con los desenlaces adversos, se encontró que la onda S de disfunción ventricular izquierda se relaciona con el surgimiento de arritmias ventriculares en los pacientes (p: 0.03) (Tabla 5).



Tabla 5: Relación entre los parámetros del ecocardiograma y los desenlaces adversos en pacientes en pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.

Parámetros ecocardiográficos	Egreso del Px	Uso ventilador	Aminas	Choque cardio	Arritmias	Ingreso a UCI	Estancia prolongada
Strain longitudinal Global	0.31	0.599	0.51	0.59	0.85	0.33	0.68
Diámetro ventrículo izquierdo al final de la sístole (DSFVI)	0.56	0.929	0.89	0.49	0.5	0.5	0.12
Diámetro del Ventrículo izquierdo al final de la diástole	0.86	0.8	0.48	0.8	0.84	0.11	0.39
Grado de disfunción ventricular izquierda	0.28	0.25	0.71	0.23	0.88	0.92	0.56
TAPSE	0.63	0.48	0.45	0.48	0.23	0.77	0.62
Onda S	0.51	0.66	0.95	0.66	0.03	0.33	0.89
CAF	0.28	0.1	0.41	0.49	0.22	0.22	0.68
PASP	0.92	0.62	0.6	0.62	0.4	0.22	0.49
Volumen telesistólico del Ventrículo izquierdo	0.49	0.76	0.84	0.31	0.12	0.51	0.4
Volumen telediastólico del VI	0.49	0.31	0.28	0.31	0.68	0.51	0.4
Volumen de AI	0.13	0.49	0.37	0.14	0.5	0.05	0.84
Fracción de acortamiento	0.31	0.13	0.11	0.13	0.54	0.84	0.68



El sobrepeso u obesidad estuvo relacionado con la mortalidad de los pacientes (p:0.03), y el síndrome metabólico presente se relacionó con el choque cardiogénico (p:0.04). El antecedente de valvulopatía se relacionó con la mortalidad (p: 0.0003), el uso de ventilador (p: 0.004) y uso de aminas (p: 0.01), así como el choque cardiogénico (p: 0.0001) (Tabla 6).

Tabla 6: Relación entre comorbilidades y los desenlaces adversos en pacientes en pacientes con IC y FEVI reducida, Hospital Eduardo Liceaga.

Parámetros ecocardiográficos	Egreso del Px	Uso ventilador	Aminas	Choque cardio	Arritmias	Ingreso a UCI	Estancia prolongada
Edad mayor de 60 años	0.37	0.05	0.15	0.22	0.05	0.84	0.26
Sobrepeso/ Obesidad	0.03	0.15	0.5	0.44	0.1	0.5	0.5
Diabetes Mellitus	0.47	0.28	0.56	0.28	0.87	0.05	0.13
Síndrome Metabólico	0.37	0.54	0.11	0.04	0.53	0.22	0.98
Miocardiopatía	0.25	0.41	0.33	0.41	0.97	0.16	0.91
Valvulopatía	0.0003	0.004	0.01	0.0001	0.25	0.87	0.52
Hipertensión arterial	0.18	0.2	0.12	0.04	0.28	0.23	0.61
Tabaquismo	0.77	0.78	0.46	0.25	0.69	0.86	0.77
Alcoholismo	0.63	0.48	0.65	0.48	0.74	0.77	0.5
Enfermedad Renal	0.22	0.33	0.27	0.33	0.014	0.31	0.74
Lupus	0.74	0.62	0.601	0.62	0.4	0.4	0.49
Arritmia	0.63	0.48	0.45	0.48	0.08	0.77	0.56
Cirugía Previa	0.06	0.006	0.00001	0.001	0.009	0.13	0.05

8. DISCUSION DE RESULTADOS

El presente trabajo muestra algunas características sociodemográficas y clínicas que se asocian a parámetros ecocardiográficos en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda con FE reducida, la cual es una de las causas más frecuentes de internamiento hospitalario intensivo y que supone una elevada mortalidad en el corto plazo. Dicha patología está asociado a numerosos factores clínicos, estructurales y funcionales que influyen para desencadenar desenlaces adversos como disfunción ventricular, alteración miocárdica intrínseca, complicaciones electromecánicas, estancias hospitalarias extensas o la muerte.

En este trabajo se abordan los parámetros ecocardiográficos más frecuentes y de relevancia para asociarlos estadísticamente a los desenlaces mencionados. Ante esto, resulta de gran importancia identificar marcadores útiles de desenlaces adversos a partir de exploraciones simples y de bajo costo como el ecocardiograma.

La mayoría de pacientes con IC y FEVI reducida que se estudiaron fueron aquellos que tenían edad entre 46 a 50 años, seguido de los pacientes entre 61 a 75 años. Esto similar a la edad referida en el estudio de Ibrahim¹⁵, pero un poco inferior a lo referido por Sengelov¹² y por Mendez²¹. Con respecto al sexo predominó en este estudio al sexo masculino lo cual concuerda con algunos estudios como el Aguilar²⁵ que refiere un 80% de hombres y Barrantes²⁶ de igual manera en un 61.5%. En el estudio de Ibrahim mencionan un 71% de mujeres, bastante superior a este estudio. La mayoría de los pacientes fueron del área rural provenientes de México, esto por el acceso y cualidades del centro hospitalario dirigida a dicha población. La mayoría de los pacientes se encontraron con índice de masa corporal superior a 25 Kg/m² reflejándose entre sobrepeso y obesidad como estado nutricional, lo cual no fue determinado en otros estudios revisados, ya que no lo mencionan en sus resultados.

En estos pacientes predominó el porcentaje de fracción de eyección entre el 31 al 40%, con una media del 33%, lo cual es superior al estudio de Sengelov¹² que refirió un 27%. En el estudio de Carlucio¹⁹ se reportó a todos los pacientes con menos del 40%.



Los parámetros ecocardiográficos valorados en los pacientes fueron el Strain longitudinal global (SLG), el diámetro ventricular izquierdo (DSFVI), el diámetro ventricular telediastólico, la función ventricular derecha, el volumen telesistólico y telediastólico, así como el volumen de la aurícula izquierda y la fracción de acortamiento. Estos se relacionaron con desenlaces adversos como estancia hospitalaria extensa, mortalidad, uso del ventilador, arritmias ventriculares y uso de terapia intensiva.

Entre los resultantes relevantes y significativos para contestar las preguntas de sistematización planteadas, se encontró que el SLG y DSFVI no se consideraron en este estudio un factor predictor de los desenlaces adversos abordados. La función ventricular derecha evaluada a través del TAPSE no resultó relacionada a probabilidad de desenlaces adversos, en cambio se observó que la Onda S si estuvo relacionado significativamente con la aparición de arritmias ventriculares. La valoración del volumen telesistólico no es significativo con surgimiento de los desenlaces estudiados. Estos parámetros en otros estudios son significativos como por ejemplo los referidos por Ibrahim¹⁵ o Lunderffor¹⁴ con un valor de p menor a 0.05. Cabe mencionar que esto puede deberse a diferentes factores propios del paciente, o de la información plasmada de información en los expedientes como clasificación de la enfermedad u otros datos clínicos no abordados. Otro factor es realizar una relación retrospectiva, sin tener un criterio del parámetro ecocardiográfico previo a uno de los desenlaces adversos abordados.

La relación con los factores de riesgo tradicionales o independientes como diabetes mellitus, tabaquismo, edad, hipertensión, entre otros con los desenlaces adversos en pacientes con IC aguda y FEVI reducida fue más significativa en este estudio. El sobrepeso u obesidad estuvo relacionado con la mortalidad de los pacientes, así como el síndrome metabólico y la hipertensión arterial respectivamente estuvieron relacionadas con el choque cardiogénico. La enfermedad renal y cirugías previas se relacionaron estadísticamente con las arritmias ventriculares, así mismo el antecedente de cirugías se relacionó con el uso de ventilador, el uso de amins y el choque cardiogénico.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

Con respecto a la hipótesis planteada en esta población no se encuentra una relación estadísticamente significativa, lo cual no contradice a la literatura internacional, sino que dicho resultado se debe factores como el control y manejo de la enfermedad realizado por la unidad cardiovascular que atienden a los pacientes en el hospital general Dr. Eduardo Liceaga, así como se debe a factores propios del enfoque investigativo aplicado. Si es relevante y aceptable la presencia de patologías previas como factores predictivos de desenlaces adversos en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda con fracción de eyección reducida.

Entre las limitaciones encontradas fueron la cantidad de expedientes con pacientes que tengan los criterios de inclusión y que sean con fracción de eyección reducida, así como la ausencia de resultados de ecocardiograma en pacientes atendidos en otras áreas de la unidad hospitalaria.



9. CONCLUSIONES

Las características sociodemográficas predominantes en los pacientes con Insuficiencia cardiaca de fracción de eyección reducida fueron la edad entre 46 a 60 años, el sexo masculino y la procedencia rural.

Las comorbilidades que predominaron en los pacientes fueron el sobrepeso, la hipertensión arterial, el síndrome metabólico y la diabetes mellitus.

La fracción de eyección entre el 31 al 40% fue la que predominó en los pacientes con un 53.8%.

Los parámetros ecocardiográficos en su mayoría se encontraron en valores alterados propios de la patología, pero en esta población de estudio la función ventricular derecha (onda S) se relacionó estadísticamente a las arritmias ventriculares.

Los desenlaces adversos que predominaron fueron el egreso vivo de alta (90.4%) y el uso de terapia intensiva (59.6%).

Las comorbilidades que se asociaron estadísticamente con los desenlaces adversos fueron el síndrome metabólico, el sobrepeso u obesidad, la valvulopatía, la enfermedad renal y el antecedente de cirugías previas.



10. REFERENCIAS

1. Inzunza G, Herrera J, López R, Ornelas J, Vidal R, Peña A. Chronic heart failure with reduced ejection fraction: theoretical, clinical and therapeutic approach. Rev Med UAS; Vol. 11: No. 4. Octubre-Diciembre 2021.
2. Ponikowski P, Voors AA, D Anker S, Bueno H, Cleland JGF, Unido R, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) de diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. 2016;69(12):214.
3. Guía de Práctica clínica de México. Prevención, Diagnóstico Y tratamiento de la Insuficiencia Cardiaca Crónica Adultos en los tres niveles de atención. Secr Salud, CENETEC. 2015
4. Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. Eur J Heart Fail. 2020;7–9.
5. Savarese G LL. Pharmacological Therapy Nitrates as a Treatment of Acute Heart Failure Pharmacological Therapy. Card Fail Rev. 2016;3 (1)(1):7–11.
6. Arcos J, Méndez A, Rojas I, Torrez S, Tabares S, Epidemiological and clinical characterization of patients hospitalized for decompensated heart failure with reduced ejection fraction. Acta médica Colombiana En. 45 N1, January-March 2020.
7. Ramani G V., Uber PA, Mehra MR. Chronic heart failure: Contemporary diagnosis and management. Mayo Clin Proc. 2010;85(2):180–95.
8. Philip AL, Kalra PR. Neurohumoral activation in heart failure and the implications for treatment. Br J Cardiol. 2016;23(1): S1–16.
9. Han SW, Ryu KH. Renal dysfunction in acute heart failure. Korean Circ J. 2011;41(10):565–74.



10. Stricagnoli M, Sciaccaluga C, Mandoli GE, et al. Clinical, echocardiographic and hemodynamic predictors of right heart failure after LVAD placement. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2022;38(3):561-570
11. Lavine SJ, Murtaza G, Rahman ZU, Kelvas D, Paul TK. Diastolic function grading by American Society of Echocardiography guidelines and prediction of heart failure readmission and all-cause mortality in a community-based cohort. *Echocardiography*. 2021;38(12):1988-1998. doi:10.1111/echo.15206
- 12- Sengeløv M, Godsk P, Bruun NE, Olsen FJ, Fritz-Hansen T, Biering-Sorensen T. Prognostic value of left ventricular mitral annular longitudinal displacement obtained by tissue Doppler imaging in patients with heart failure with reduced ejection fraction [published correction appears in *Open Heart*. 2021 Feb;8(1):]. *Open Heart*. 2021;8(1):e001494.
13. Sharma K, Mok Y, Kwak L, et al. Predictors of Mortality by Sex and Race in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: ARIC Community Surveillance Study. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(19):e014669.
14. Lundorff IJ, Sengeløv M, Godsk Jørgensen P, et al. Echocardiographic Predictors of Mortality in Women With Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2018;11(11):e008031
15. Ibrahim IM, Hafez H, Al-Shair MHA, El Zayat A. Echocardiographic parameters differentiating heart failure with preserved ejection fraction from asymptomatic left ventricular diastolic dysfunction. *Echocardiography*. 2020;37(2):247-252.
16. Malagoli A, Rossi L, Bursi F, et al. Left Atrial Function Predicts Cardiovascular Events in Patients With Chronic Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019;32(2):248-256. doi:10.1016/j. echo.2018.08.012
17. Ojeda-Riquenes Y, Piriz-Assa A, Santos-Medina M, Pérez-Pérez C, Martínez Oliver D, Sosa-Diéguéz G. Factores de riesgo ecocardiográficos asociados a eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardiaca y síndrome coronario agudo. *Revista Cubana de Medicina*



Intensiva y Emergencias [revista en Internet]. 2019 [citado 21 Oct 2022]; 18 (3) Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/593>

18. Modin D, Sengeløv M, Jørgensen PG, et al. Prognostic Value of Left Atrial Functional Measures in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *J Card Fail.* 2019;25(2):87-96.

19. Carluccio E, Biagioli P, Mengoni A, et al. Left Atrial Reservoir Function and Outcome in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2018;11(11):e007696. doi:10.1161/CIRCIMAGING.118.007696

20.- Lam CSP, Gamble GD, Ling LH, et al. Mortality associated with heart failure with preserved vs. reduced ejection fraction in a prospective international multi-ethnic cohort study. *Eur Heart J.* 2018;39(20):1770-1780. doi:10.1093/eurheartj/ehy005

21- Méndez A. Modelos predictivos de mortalidad y reingreso en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica con fracción de eyección intermedia y preservada. Barcelona, octubre de 2018

22. Špinarová M, Meluzín J, Podroužková H, Štěpánová R, Špinarová L. New echocardiographic parameters in the diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2018;34(2):229-235

23. Sani MU, Davison BA, Cotter G, et al. Echocardiographic predictors of outcome in acute heart failure patients in sub-Saharan Africa: insights from THESUS-HF. *Cardiovasc J Afr.* 2017;28(1):60-67.

24. Kalogeropoulos A, Javed Butler. Left Ventricular Ejection Fraction in Patients With Acute Heart Failure: ¿A Limite Tool?, pages 318-319 (May 2017)

25. Aguilar J. Factores ecocardiográficos relacionados a capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica. Universidad de San Luis de Potosí. México, 2016



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

26. Barrantes Alarcón C. Índices ecocardiográficos y estancia hospitalaria en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, 2015. *Horiz. Med.* [Internet]. 2020 Jul [citado 2023 Feb 16] ; 20(3): e1154.
27. Artigas R, Hernández L, Porbén N, Guerra M. Valor pronóstico del ecocardiograma en pacientes con miocardiopatía dilatada. Vol. 21, No. 2 (2015)
- 28 Han SS, Cho GY, Park YS, et al. Predictive value of echocardiographic parameters for clinical events in patients starting hemodialysis. *J Korean Med Sci.* 2015;30(1):44-53
29. Mousavi N, Tan TC, Ali M, Halpern EF, Wang L, Scherrer-Crosbie M. Echocardiographic parameters of left ventricular size and function as predictors of symptomatic heart failure in patients with a left ventricular ejection fraction of 50-59% treated with anthracyclines. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2015;16(9):977-984



11. ANEXOS

No de ficha _____ Número de Expediente:

1.- Características sociodemográficas del paciente

Edad _____ Sexo: femenino _____ Masculino _____

Procedencia: rural _____ urbano _____ Ciudad: _____

2.- Características clínicas:

Estado nutricional: Desnutrido _____ Normal _____ Sobrepeso _____ Obesidad _____

Tabaquismo: _____ Índice tabáquico: _____ Alcoholismo: _____

Comorbilidades: DM _____ Síndrome metabólico _____ Miocardiopatía dilatada _____

Valvulopatía _____

Hipertensión arterial sistémica: _____

Asma _____ Cáncer _____ Enfermedad renal _____ Enfermedad autoinmune _____

Epilepsia _____ Arritmia _____ Cirugía previa _____ Trauma craneal _____

Otro _____

Ninguna _____

3. Parámetros del Ecocardiograma:

Strain longitudinal Global _____

Diámetro ventrículo izquierdo al final de la sístole (DSFVI) _____

Diámetro del Ventrículo izquierdo al final de la diástole _____

Grado de disfunción ventricular izquierda _____

Función Ventricular derecha evaluada: TAPSE _____, onda S: _____, Cambio de área fraccional (CAF): _____

PASP _____

Llenado diastólico _____

Volumen telesistólico del Ventrículo izquierdo _____

Volumen telediastólico del ventrículo izquierdo _____

Diámetro (dimensión) de aurícula izquierda _____

Volumen de la aurícula izquierda _____

Fracción de acortamiento. _____ Otro _____

4.- Desenlaces adversos: Tiempo de estancia hospitalaria _____ días.

Egreso del paciente: alta _____ vivo _____ fallecido _____

Uso de ventilador: si _____ No _____ Uso de aminas: si _____ no _____

Choque cardiogénico: si _____ no _____ Arritmias: si _____ Tipo de arritmia _____. No _____

Terapia intensiva: _____

Medicamentos cardiacos utilizados: _____

Observaciones: _____