



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”

**Hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica
ventricular en pacientes de unidad de cuidados intensivos**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:

MEDICINA CRÍTICA

PRESENTA:

DR. JOSE CARLOS GOMEZ RODRIGUEZ

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS

DR. ALFONSO CHAVEZ MORALES

ASESORES

DR. JUAN PEDRO CHAVEZ PEREZ

DR. SERGIO CALLEROS RODRIGUEZ



Ciudad de México, Septiembre 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

<i>RESUMEN</i>	1
<i>ABSTRACT</i>	2
1. ANTECEDENTES	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. HIPÓTESIS	8
5. OBJETIVOS	8
5.1. Objetivo general	8
5.2. Objetivos específicos	8
6. METODOLOGÍA	9
6.1. Tipo y diseño de estudio	9
6.2. Población de Estudio	9
6.3. Tipo y Tamaño de la muestra	9
6.4. Criterios de inclusión, exclusión	9
6.5. Definición de las variables	10
6.6. Operacionalización de variables	10
6.7. Procedimiento	12
6.8. Análisis Estadístico	12
7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	12
8. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS	13
9. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)	13
10. RECURSOS NECESARIOS	14
11. RESULTADOS	15
12. DISCUSIÓN	25
13. CONCLUSIONES	27
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
15. ANEXOS	30

RESUMEN

Título: Hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.

Antecedentes: La disfunción ventricular puede llevar al paciente a un gasto cardíaco bajo, con compromiso cardiovascular, e hipoperfusión de órganos, con disfunción multiorgánica y muerte. La disfunción ventricular puede ser sistólica o diastólica; de uno o ambos ventrículos. La ecocardiografía seriada de la función sistólica cardíaca puede aportar información sobre la relación entre función cardíaca y la enfermedad crítica. **Objetivo:** Identificar los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos. **Material y Métodos:** Estudio transversal, descriptivo, retrospectivo, realizado en 38 pacientes críticos, con disfunción ventricular, sometidos a evaluación ecocardiográfica, tratados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” durante el periodo enero a junio del 2022. Incluyendo expedientes con sospecha de disfunción ventricular, cualquier sexo, con 18 años o más que contaron con ecocardiograma a las 24 horas de ingreso a UCI. Se excluyó pacientes con antecedente de enfermedad cardíaca conocida, isquemia miocárdica, o en postoperatorio de cirugía cardíaca. Del expediente clínico y valoración ecocardiográfica se extrajo la información: edad, sexo y hallazgos ecocardiográficos. La ecocardiográfica fue realizada por varios observadores, con ecógrafo marca Philips Affiniti 70 G, con sonda sectorial S5-1. **Resultados:** Se estudiaron 38 pacientes críticos, con disfunción ventricular y sometidos a evaluación ecocardiográfica, en edades comprendidas entre los 18 a 78 años con promedio de 49.8 años DE ± 14.22 . Correspondiendo un 45% sexo femenino (17 pacientes) y 55% sexo masculino (21 pacientes). Se identificó un 32% (12 pacientes) con disfunción sistólica; de ellos 75% del sexo masculino (FE < 52%) y 25% sexo femenino (FE < 54%). Los valores de la fracción de eyección del VI se encontraron entre 34.10% a 81.60% con promedio 60.25% DE ± 0.1447 . La velocidad de onda S' del VI fue anormal (< 10 cm/s) en 21% (8 pacientes). La velocidad de onda S' del VD fue anormal en 5% (2 pacientes) con valores anormales < 9.5 cm/s. MAPSE fue anormal en un 42% (16 pacientes) con valores < 10 mm. Los valores anormales de TAPSE (< 17 mm) se encontraron en un 11% (4 pacientes) del grupo. Un 18% (7 pacientes) presentaron valores anormales (< 35%) de CAF. La mortalidad en estos pacientes con disfunción ventricular fue del 11% (4 pacientes). **Conclusiones:** La frecuencia de cambios ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular fue del 32%, presentándose con mayor frecuencia en pacientes del sexo masculino. La ecocardiografía permite identificar a pacientes con una fracción de eyección VI comprometida, permitiendo un manejo oportuno. Así también, identificar una disminución de la velocidad de onda S y MAPSE permite adecuar un manejo de sostén para el VI. Es importante considerar que la evaluación de la función sistólica anormal del VD (disminución de la velocidad de onda S, TAPSE y CAF) es prioritaria, ya que esta disfunción VD, es considerada, como un predictor de resultados adversos.

Palabras clave: disfunción ventricular, ecocardiografía, terapia intensiva.

ABSTRACT

Title: Early echocardiographic findings of ventricular systolic dysfunction in patients in the Intensive Care Unit

Background: Ventricular dysfunction can lead the patient to low cardiac output, with cardiovascular compromise, and organ hypoperfusion, with multiple organ dysfunction and death. Ventricular dysfunction can be systolic or diastolic; of one or both ventricles. Serial echocardiography of cardiac systolic function can provide information about the relationship between cardiac function and critical illness. **Objective:** To identify the early echocardiographic findings of ventricular systolic dysfunction in patients in the Intensive Care Unit. **Material and Methods:** Cross-sectional, descriptive, retrospective study, carried out in 38 critical patients, with ventricular dysfunction, submitted to echocardiographic evaluation, treated in the Intensive Care Unit of the Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" during the period January to June 2022. Including files with suspected ventricular dysfunction, any sex, with 18 years or older who had an echocardiogram 24 hours after ICU admission. Patients with a history of known heart disease, myocardial ischemia, or postoperative cardiac surgery were excluded. Information was extracted from the clinical file and echocardiographic assessment: age, sex, and echocardiographic findings. Several observers, performed echocardiography with a Philips Affiniti 70 G-ultrasound machine, with an S5-1 sector probe. **Results:** Thirty-eight critical patients with ventricular dysfunction and submitted to echocardiographic evaluation were studied, aged between 18 and 78 years with a mean of 49.8 years SD 14.22. Corresponding 45% female (17 patients) and 55% male (21 patients). 32% (12 patients) were identified with systolic dysfunction; 75% of them were male (FE < 52%) and 25% female (FE < 54%). The LV ejection fraction values were between 34.10% and 81.60% with a mean of 60.25% SD \pm 0.1447. LV S' wave velocity was abnormal (<10 cm/s) in 21% (8 patients). RV S' wave velocity was abnormal in 5% (2 patients) with abnormal values <9.5 cm/s. MAPSE was abnormal in 42% (16 patients) with values <10 mm. Abnormal TAPSE values (<17 mm) were found in 11% (4 patients) of the group. 18% (7 patients) presented abnormal values (<35%) of CAF. Mortality in these patients with ventricular dysfunction was 11% (4 patients).

Conclusions: The frequency of early echocardiographic changes of ventricular systolic dysfunction was 32%, presenting more frequently in male patients. Echocardiography allows the identification of patients with a compromised LV ejection fraction, allowing timely management. Likewise, identifying a decrease in S-wave velocity and MAPSE allows adequate support management for the LV. It is important to consider that the evaluation of abnormal RV systolic function (decreased S-wave velocity, TAPSE, and CAF) is a priority, since this RV dysfunction is considered a predictor of adverse outcomes. We consider that, despite the fact that a routine hemodynamic evaluation is performed in the Intensive Care Units, even cardiac dysfunction is usually underestimated.

Keywords: ventricular dysfunction, echocardiography, intensive therapy.

1. ANTECEDENTES

La disfunción del ventrículo izquierdo (DVI) es una entidad grave en el paciente críticamente enfermo. Esto puede conllevar un bajo gasto cardíaco y compromiso cardiovascular, que conduce a hipoperfusión de órganos y sistemas vitales, contribuyendo a insuficiencia multiorgánica y por consiguiente a muerte. Es frecuente en pacientes críticos, ingresados con enfermedad de origen no cardíaca y tiene una importante relación con el incremento en la mortalidad, por lo que es un factor de riesgo que debe reconocerse en etapa temprana.⁽¹⁾ Por otro lado, la comprensión de la función ventricular derecha (VD) en las enfermedades, ha quedado retrasado con relación a la del ventrículo izquierdo (VI). El ventrículo derecho generalmente se ha considerado como una víctima de los procesos patológicos que comprometen el sistema cardiovascular, y se creía que un VD que funciona normal, no tenía relevancia en el mantenimiento de la circulación y que su única función era la de ser circuito de paso hacia el sistema pulmonar.⁽²⁾

Sin embargo; actualmente se destaca el impacto del VD en la fisiología cardiovascular y pulmonar normal, así como también su participación en los distintos procesos patogénicos de enfermedades con un origen cardíaco y no cardíaco. En consecuencia, se ha evaluado poco la forma de cómo se podría detectar y medir la disfunción ventricular derecha (DVD), cómo progresa estructural y funcionalmente, o qué intervenciones podrían conservar mejor la función ventricular derecha.⁽³⁾

El ventrículo derecho bombea el mismo volumen sistólico que el del ventrículo izquierdo. Los estudios clínicos han mostrado que la disfunción del VD es un mayor predictor de resultados adversos al compararla con la disfunción del VI.⁽⁴⁾

A pesar que la evaluación hemodinámica es una rutina clínica en las unidades de cuidados intensivos, la disfunción cardíaca podría ser subestimada. El fenómeno de la disfunción miocárdica relacionada con la sepsis ha sido el más estudiado, ha sido reconocido durante más de tres décadas y ha sido la entidad clínica más relacionada a la disfunción cardíaca.⁽⁵⁾ El estudio de Weisel et al. Fue uno de los primeros, realizado en 1977, donde se utilizó el método de termodilución del catéter de la arteria pulmonar, evaluando el índice de trabajo sistólico del ventrículo izquierdo, identificando que la disfunción del ventrículo izquierdo era frecuente en pacientes con sepsis, y observando que era potencialmente reversible.⁽⁶⁾

El estudio histórico mayormente citado sobre este tema es el de Parker y colaboradores de 1984, donde informaron que aproximadamente la mitad de los pacientes con shock séptico tenían una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) deprimida, y que la FEVI era paradójicamente reducida en los que sobrevivían.⁽⁷⁾ En el metaanálisis de Huang y colaboradores de evaluaron pacientes con disfunción ventricular temprana asociada a sepsis y shock séptico, no encontraron suficiente evidencia que respaldara la opinión de que los sobrevivientes de sepsis o shock séptico sufrían mayor deterioro de la función ventricular. Los hallazgos no

mostraron diferencias estadísticamente significativas en la función del VD entre los supervivientes y los no supervivientes. ⁽⁸⁾

Por lo tanto, la evaluación seriada de la función cardíaca sistólica realizada a través de ecocardiografía puede proporcionar información sobre la relación entre la función cardíaca y la enfermedad crítica. Para valorar la función sistólica con ecocardiografía, se pueden utilizar muchos métodos, los cuales han sido descritos en enfermedades cardíacas y en pacientes sanos, sin embargo; existen datos reducidos en pacientes críticamente enfermos atendidos en la UCI. ⁽⁹⁾ Hasta el momento, se desconoce la asociación entre los cambios hemodinámicos y cómo se modifican en el tiempo en los estados críticos, estos además pueden evaluar distintas características de la función sistólica ventricular. Sin embargo; se ha observado en pacientes con choque, que todos los parámetros de la función sistólica del VI medidos presentan una mejoría significativa el día 6 en comparación con el día 1 de estancia en la UCI. Y la función sistólica del VI mejora significativamente durante un período de observación de 7 días. ⁽¹⁰⁾

La fracción de eyección (FE) no solo se ve comprometida por las modificaciones en la contractilidad, sino además por la precarga, la poscarga y la frecuencia cardíaca. Por lo que, la interpretación de FE como medida de contractilidad requiere el entendimiento de estas otras condiciones. Los incrementos en la precarga conducen a un aumento en el volumen sistólico (VS) y gasto cardíaco (GC) por el mecanismo de Frank-Starling, pero esto ocurre sin grandes modificaciones en la FE. Las modificaciones en volumen telediastólico del ventrículo izquierdo (VTDVI) a menudo siguen a los de la FEVI, mientras que el GC y VS por lo general se conservan hasta el final de los procesos patológicos. En tal escenario, VTDVI y FEVI tienen un fuerte valor pronóstico. ⁽¹¹⁾ Por lo que deben de ser cuantificados además de la evaluación del volumen sistólico y gasto cardíaco. Un corazón con contractilidad intrínseca deficiente puede aumentar el GC cuando la resistencia vascular sistémica (RVS) es baja, dando la impresión de una función normal, cuando en realidad la función sistólica está alterada. Esta disfunción sólo puede evidenciarse cuando la RVS vuelve a la normalidad por recuperación de la enfermedad o por tratamiento con vasopresores. Por lo que modificaciones en la poscarga también afectan la función del corazón para bombear sangre a los tejidos periféricos. ⁽¹²⁾

La cuantificación del tamaño y la función de cardíaca es el eje angular de las imágenes cardíacas; la ecocardiografía está ampliamente disponible, no invasiva y es fácilmente reproducible, lo que la convierte en una modalidad óptima para la evaluación, por su capacidad única para proporcionar imágenes en tiempo real del corazón en movimiento, combinada con su portabilidad. De acuerdo con las pautas de la Sociedad Americana de Ecocardiología y la Asociación Europea de Imágenes Cardiovascular establece las siguientes definiciones y establece los puntos de corte para las diferentes variables de las cavidades y función cardíaca. Fracción de eyección (FE) = $(VTDVI - VTSVI)/VTDVI \times 100$. Función sistólica anormal del VI sugerida por FE < 52 % en hombres o < 54 % en mujeres. Velocidad anular mitral sistólica (S'). La velocidad sistólica máxima del anillo mitral (cm/s) se mide utilizando TDI espectral. La función sistólica anormal del VI sugerida por disminución de S' < 10 cm/s. Excursión del plano sistólico del anillo mitral lateral (MAPSE), se mide en el modo M. La función sistólica anormal del VI por disminución de MAPSE < 1 cm. La función sistólica del VD es valorada mediante,

el plano de excursión sistólica del anillo tricuspídeo lateral (TAPSE) el cual se mide utilizando el modo M. DSVD sugerida por TAPSE < 17 mm, cambio de área fraccional (CAF) < 35%, o velocidad anular tricuspídea sistólica (S') < 10mm. ⁽¹³⁾ La insuficiencia de ventrículo derecho se definió como ATDVD/ATDVI ≥ 0,6 en combinación con presión venosa central (PVC) ≥ 8 mm Hg según el estudio de Vieillard-Baron y colaboradores. ^(14,15)

La medición de biomarcadores cardíacos principalmente la troponina (Ti) y el péptido natriurético de tipo (BNP), son indicadores potenciales de disfunción miocárdica que pueden proporcionar información relevante individualizada, pero se relacionan, al evaluar el estado del corazón, por lo que, puede ser complementaria en estos pacientes. ^(15,16)

Es complejo realizar un diagnóstico de miocardiopatía en el contexto de una enfermedad en estado crítico, es decir, en el contexto de condiciones con carga muy variable, como sepsis u otras afecciones. En base a la literatura los hallazgos en cuanto a incidencia de mortalidad asociada a disfunción sistólica cardíaca son muy variados, así como también los parámetros ecocardiográficos que indican disfunción sistólica y que se correlacionan con la mortalidad en pacientes críticamente enfermos; aún faltan datos por conocer al respecto. ⁽¹⁷⁾

Para llevar a cabo los análisis y publicaciones de datos en la literatura, se han desarrollado recomendaciones para la descripción de estudios mediante ecografía en pacientes en la UCI, que permiten ser informados sobre la base de la declaración PRICES. ⁽¹⁸⁾

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evaluación del paciente crítico implica determinar la idoneidad del estado de perfusión de los tejidos, ya que la presencia y/o persistencia de disoxia celular va a ser un factor fundamental en el desarrollo de lesiones orgánicas, fracaso multiorgánico y eventualmente la muerte del individuo. El surgimiento de la disfunción ventricular en los pacientes críticamente enfermos aumenta considerablemente el riesgo de morbilidad y mortalidad.

Por ello se ha considerado que una evaluación seriada de la función cardiaca sistólica, realizada a través de ecocardiografía puede proporcionar información sobre la relación entre la función cardiaca y la enfermedad crítica, lo que permitiría ajustar manejos en estos pacientes. Entre los métodos no invasivos para la valoración de la respuesta del paciente críticamente enfermo encontramos el uso de la ecocardiografía.

La disfunción ventricular sistólica lleva a un bajo gasto cardíaco y compromiso cardiovascular; es por eso que su evaluación permite identificar parámetros hemodinámicos que apoyan a enfocar el tratamiento para lograr la perfusión de órganos y suministro de oxígeno en aquellos pacientes críticamente enfermos. El uso de ecocardiografía transtorácica (ETT) permite el monitoreo de estos parámetros así como la evaluación de las modificaciones paulatinas experimentadas por el paciente crítico de estos parámetros.

Por ello la pregunta de investigación fue:

¿Cuáles son los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos?

3. JUSTIFICACIÓN

En la optimización de los recursos hospitalarios debemos considerar a la ecocardiografía como un método diagnóstico no invasivo que permite el monitoreo seriado y continuo del paciente críticamente enfermo, que permite evaluar el surgimiento temprano de la disfunción ventricular que puede llevar a los pacientes a desenlaces desfavorables. Por ello es importante considerar a la ecocardiografía como una herramienta útil en el ajuste de los esquemas de manejo en estos pacientes críticos.

Buscamos caracterizar el papel de la disfunción sistólica ventricular en el paciente críticamente enfermo, ya que se ha visto relacionado con diferentes resultados clínicos, al mismo tiempo se busca esclarecer el papel que juegan los diferentes hallazgos ecocardiográficos y su impacto con el curso de la enfermedad, debido a que estos datos y su relación con la mortalidad aún está en discusión.

Por lo que el realizar una evaluación de ecografía cardíaca a pie de cama apoyaría al diagnóstico temprano de entidades clínicas que posiblemente modificarían el curso de la enfermedad, de esta forma permitiendo intervenciones oportunas, optimizando tiempo y recursos, así como reducción de morbilidad de los pacientes en terapia intensiva.

La trascendencia de esta investigación fue mostrar la frecuencia de estos hallazgos ecocardiográficos tempranos en el surgimiento de la disfunción sistólica ventricular, ya que de acuerdo a la naturaleza de los resultados buscados, permitirá mostrar la importancia de la ecocardiografía en los protocolos de ajuste del tratamiento en el paciente críticamente enfermo.

La investigación fue factible, ya que se dispuso en la Unidad de Cuidados Intensivos de los registros médicos y ecocardiográficos correspondientes a pacientes críticamente enfermos que se han tratado por presentar disfunción ventricular, lo que nos permitió contar con el material documental requerido para la investigación. Contamos con el apoyo del personal médico especializado de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" así como también con el conocimiento científico del Asesor del proyecto quien tiene experiencia en la realización y publicación de estudios de investigación.

4. HIPÓTESIS

“Los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos tienen una baja frecuencia e impacto en desenlaces clínicos desfavorables”

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Identificar los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos

5.2. Objetivos específicos

- 5.2.1.** Describir los cambios ecocardiográficos de disfunción sistólica del ventrículo derecho y ventrículo izquierdo en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.
- 5.2.2.** Identificar la frecuencia de los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular en pacientes críticamente enfermos.
- 5.2.3.** Identificar los hallazgos ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular que se relacionan a mortalidad en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y diseño de estudio

Transversal, Descriptivo, retrospectivo

6.2. Población de Estudio

6.2.1. Población objetivo

Pacientes críticos tratados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” durante el periodo enero a junio del 2022

6.2.2. Población elegible

Pacientes críticos, con disfunción ventricular sometidos a evaluación ecocardiográfica

6.3. Tipo y Tamaño de la muestra

Muestra no probabilística, muestreo por conveniencia, capturando a todos los pacientes con disfunción ventricular, tratados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” durante el periodo enero a junio 2022

6.4. Criterios de inclusión, exclusión

Criterios de Inclusión

- Expediente de Paciente con sospecha de disfunción ventricular atendidos en la unidad durante el periodo enero a junio 2022
- Cualquier sexo
- Edad 18 años o más
- Que contó con ecocardiograma a las 24 horas de ingreso a la UCI

Criterios de Exclusión

- Paciente con antecedente de enfermedad cardiaca conocida
- Paciente con isquemia miocárdica
- Paciente con postoperatorio inmediato de cirugía cardiaca
- Pacientes con mala ventana ecocardiográfica

6.5. Definición de las variables

Variable Independiente:

Disfunción ventricular

Variables Dependientes:

- Hallazgos ecocardiográficos tempranos

Variables Intervinientes

. Edad

. Sexo

6.6. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	Valores
Edad	Edad en años registrada en el expediente clínico	Cuantitativa	Discreta	Años
Sexo	Condición genética de macho o hembra	Cualitativa	Dicotómica	0= Masculino 1 = Femenino
Disfunción Sistólica	Deterioro de la contractilidad, con reducción del volumen sistólico y compromiso del flujo anterógrado. Función sistólica anormal del VI sugerida por FE < 52 % en hombres o < 54 % en mujeres. Proporción de pacientes que la presentan.	Cuantitativa	Nominal	0= SI 1= NO
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.	Es el porcentaje de volumen que ha salido del VI durante la sístole comparativamente con el volumen de fin de diástole. $FEVI = (VTDVI - VTSVI)/VTDVI \times 100$, evaluada mediante simpson biplano, evaluado en eje apical cuatro y dos cámaras.	Cuantitativa	Discreta	Porcentaje
Velocidad de onda S'.	Estima la función del ventrículo izquierdo o derecho, mediante el porcentaje de fibras longitudinales a nivel del anillo mitral y tricuspídeo	Cuantitativa	Discreta	Normal mayor a 10 cm/s. Anormal < 10 cm/s. para Velocidad S' del VI.

	respectivamente. Se coloca el volumen de muestra en el borde septal y lateral del anillo mitral o lateral del anillo tricuspídeo y se obtiene midiendo la velocidad sistólica máxima, se medirá utilizando Doppler tisular color.			Función sistólica del VD normal mayor a 9.5 mm y anormal < 9.5mm.
Excursión del plano sistólico del anillo mitral (MAPSE).	Determina la función sistólica del ventrículo izquierdo mediante el movimiento longitudinal que realiza la fibra subendocárdica durante la sístole. Se mide en el eje apical cuatro cámaras interrogando a nivel del anillo mitral medial y lateral en el modo M.	Cuantitativa	Discreta	La función sistólica del VI normal >15 mm o 16 mm a nivel medial y lateral respectivamente. Anormal < 15 mm septal y < 16 mm lateral.
Excursión del plano sistólico del anillo tricuspídeo (TAPSE)	Representa la distancia que se mueve el anillo tricuspídeo desde la teledeíástole hasta telesístole, el cual se medirá utilizando una ventana apical cuatro cámaras se colocará la muestra volumen en el anillo lateral tricuspídeo, lo más paralelo posible en modo M.	Cuantitativa	Discreta	Función sistólica del ventrículo derecho normal mayor a 17 mm y anormal < 17mm.
Cambio de área fraccional (CAF)	Consiste en demarcar el endocardio en telediástole y evaluar el porcentaje de reducción del área del ventrículo derecho. El cual se evalúa en una vista apical cuatro cámaras en el ventrículo derecho.	Cuantitativa	Discreta	Función sistólica normal del VD mayor a 35 % y anormal < 35%
Mortalidad	Proporción de pacientes que murieron por disfunción ventricular y que presentaron hallazgos ecocardiográficos tempranos.	Cualitativa	Dicotómica	0= Si 1= No

6.7. Procedimiento

Una vez autorizada la realización del proyecto, se procedió a recabar los datos correspondientes a los pacientes que presentaron disfunción ventricular en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” durante el periodo enero a junio del 2022.

Del expediente clínico y valoración ecocardiográfica se extrajo la siguiente información: edad, sexo y hallazgos ecocardiográficos tempranos. Haciendo la aclaración correspondiente que la valoración ecocardiográfica fue realizada por varios observadores, médicos residentes de la terapia intensiva con capacitación en ecografía cardíaca transtorácica por el servicio de ecografía durante un mes, utilizando el ecocardiógrafo de la unidad de cuidados intensivos que fue: Ecógrafo Philips Affiniti 70 G, que contiene tres sondas disponibles, convexa lineal y sectorial, se utilizó la sonda cardíaca sectorial S5-1 [1 – 5 MHz].

Con la información se realizó una base de datos en programa Excel para su posterior procesamiento

6.8. Análisis Estadístico

Estadística Descriptiva: Los resultados se expresaron en medias y desviación estándar para las variables cuantitativas; y frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. Se calculó la mortalidad presentada en aquellos pacientes que presentan disfunción ventricular con hallazgos ecográficos tempranos. Se mostraron los resultados en Tablas de Frecuencias y Gráficos. El análisis estadístico de datos se ejecutó por medio del software SPSS 28.0.1, exportando sus tablas con ayuda del software Microsoft Word versión 16.57.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Tanto las historias clínicas como las hojas de recolección de fueron tratadas con la máxima confidencialidad, de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.

El desarrollo del presente trabajo de investigación, atendió a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación, ya que no conlleva riesgo para el paciente de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, y de acuerdo al artículo 17 en el título segundo, capítulo I, de éste mismo título, fue considerada UNA INVESTIGACIÓN SIN RIESGO (Categoría I), por lo que NO fue necesaria la firma de la carta de consentimiento informado, ya que se trabajó con información documental propiedad del Hospital General de México. Para la realización del proyecto de investigación se solicitó la evaluación, aprobación y registro por el Comité Local de Investigación Hospitalario.

Todos los procedimientos y actividades llevadas durante el desarrollo de este estudio fueron realizados en total apego a las disposiciones legales de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. Además esta investigación estuvo de acuerdo con los principios adoptados por la 18ª Asamblea Médica Mundial de Helsinki,

Finlandia en junio de 1964, y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial en Venecia, Italia, en octubre de 1983, por la 41ª Asamblea Mundial Hong Kong, en septiembre de 1989, en la 48ª Asamblea en Sudáfrica en 1996; y en la última 59ª Asamblea general de la Asociación Médica Mundial en Seúl, en octubre de 2008. La investigación estuvo acorde a los códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación y de la Conferencia Internacional de Armonización.

Conforme a los lineamientos de las buenas prácticas clínicas todos los participantes en el estudio fueron identificados únicamente mediante iniciales y número en la base de datos. Los expedientes estuvieron disponibles sólo para los investigadores principales y con las restricciones de ley para el participante.

8. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

En la optimización de los recursos hospitalarios la ecocardiografía se considera como un método de monitoreo y diagnóstico a pie de cama en la unidad de cuidados intensivos, que permite evaluar de manera seriada al paciente críticamente enfermo, permitiendo identificar el surgimiento temprano de alteraciones clínicas entre ellas la disfunción cardíaca que puede llevar a los pacientes a desenlaces desfavorables.

9. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Humanos:

- 1) Asesor Médico, Especialista en Medicina Crítica, quien brindó asesorías semanales
- 2) Médico Residente en la Especialidad de Medicina Crítica encargado de la elaboración del protocolo y planeación/reclutamiento de pacientes, análisis y presentación de tesis final

Materiales:

- 1) Para la captura de la información: expedientes clínicos, registros ecocardiográficos.
- 2) Para el acopio de información: computadora MACHINTOSH y Office Excel para el análisis estadístico SPSS.

Financieros:

- 1) La presente investigación no representó un costo adicional Institucional. No se recibió patrocinio y no requirió financiamiento externo por ninguna institución u organización ajena. Los materiales utilizados para el cálculo y recolección de información fueron cubiertos por los investigadores.

Infraestructura:

- 1) El Hospital General de México, Secretaría de Salubridad y Asistencia. “Dr. Eduardo Liceaga” contó con áreas físicas, así como material y equipo requerido para la investigación. No se

requirió patrocinio ni financiamiento externo por ninguna institución u organización ajena al hospital.

10.RECURSOS NECESARIOS

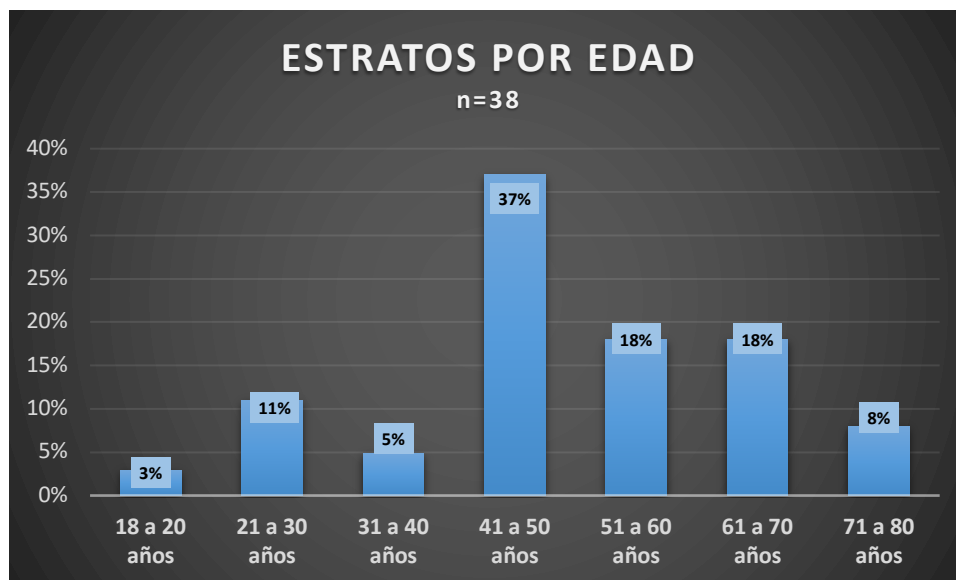
Ecocardiógrafo, expediente clínico propiedad de la Institución, considerados como parte integral de la valoración y manejo de los pacientes. Computadora propiedad del investigador principal.

11.RESULTADOS

Se estudiaron 38 pacientes críticos, con disfunción ventricular sometidos a evaluación ecocardiográfica, en edades comprendidas entre los 18 a 78 años con promedio de 49.8 años DE ± 14.22 . (Tabla 1, Gráfica 1)

Tabla 1

ESTRATOS POR EDAD	NUM. GRUPO	% GRUPAL
18 a 20 años	1	3%
21 a 30 años	4	11%
31 a 40 años	2	5%
41 a 50 años	14	37%
51 a 60 años	7	18%
61 a 70 años	7	18%
71 a 80 años	3	8%
Total	38	100%
Promedio de edad	49.8 años	
Desviación Estándar	± 14.225	
Edad Máxima	78 años	
Edad Mínima	18 años	

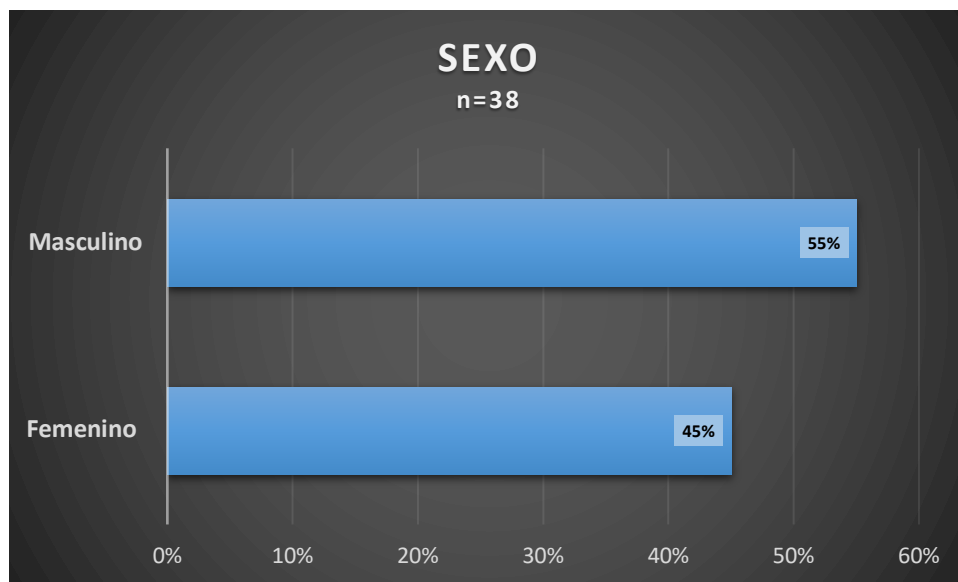


Gráfica 1

En la tabla 2 y gráfica 2 se muestra la distribución por sexo, la cual correspondió a 45% sexo femenino (17 pacientes) y 55% sexo masculino (21 pacientes).

Tabla 2

SEXO	NUM. GRUPO	% GRUPAL
Femenino	17	45%
Masculino	21	55%
Total	38	100%

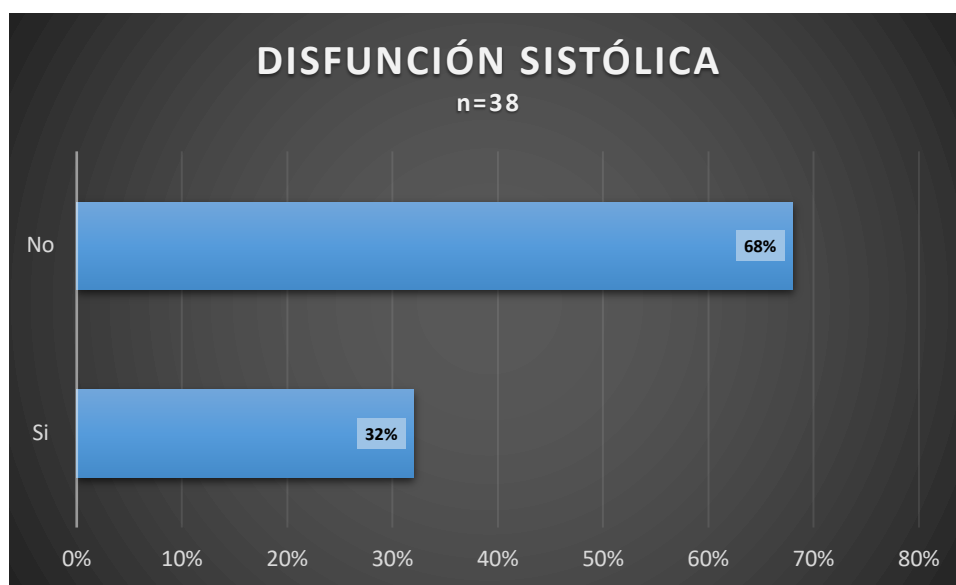


Gráfica 2

La disfunción sistólica o deterioro de la contractilidad con reducción del volumen sistólico y compromiso del flujo anterógrado se detectó en 32% (12 pacientes) de los cuales el 75% (9 pacientes) fue del sexo masculino con FE < 52% y 25% (3 pacientes) del sexo femenino con FE < 54%. (Tabla 3, Gráfica 3)

Tabla 3

DISFUNCION SISTÓLICA	NUM. GRUPO	% GRUPAL
Si	12	32%
No	26	68%
Total	38	100%

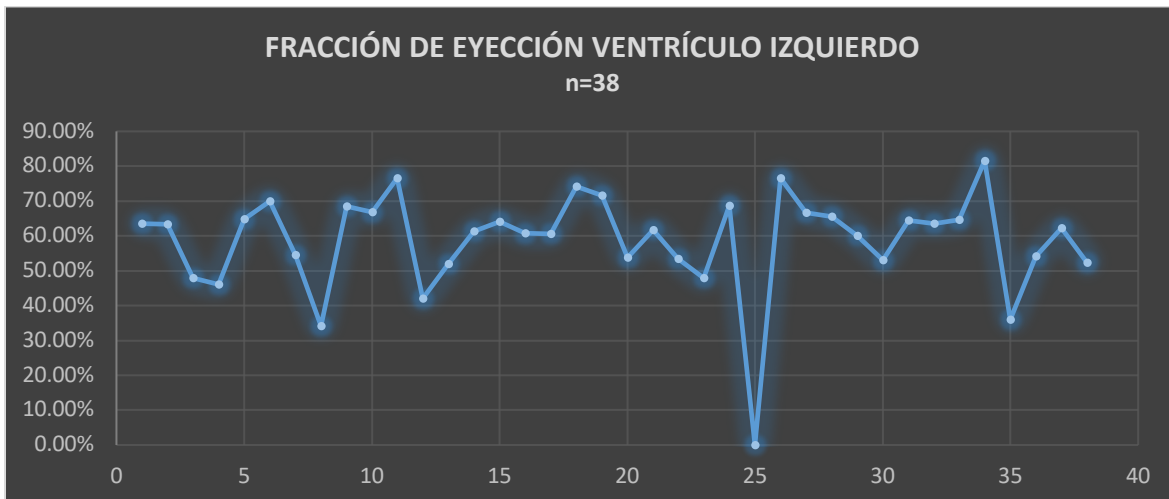


Gráfica 3

La Fracción de eyección del ventrículo izquierdo evaluada mediante simpson biplano, evaluado en eje apical cuatro y dos cámaras se encontró entre 34.10% a 81.60% con promedio grupal de 60.25% DE ± 0.1447 . (Tabla 4, Gráfica 4)

Tabla 4

FRACCION DE EYECCIÓN DEL VENTRICULO IZQUIERDO	NUM. GRUPO	% GRUPAL
30% a 40%	2	5%
41% a 50%	4	11%
51% a 60%	10	26%
61% a 70%	17	45%
71% a 80%	4	11%
81% a 90%	1	2%
Total	38	100%
Promedio	60.25%	
Desviación Estándar	± 0.144	
Valor Máximo	81.60%	
Valor Mínimo	34.10%	

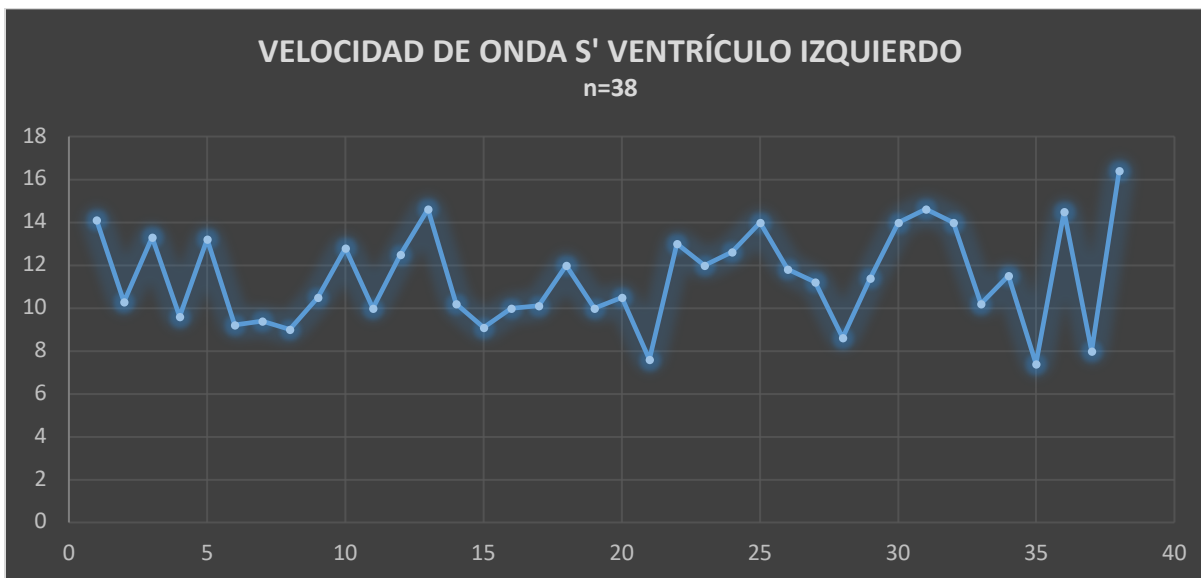


Gráfica 4

La velocidad de onda S' del ventrículo izquierdo se evaluó mediante la colocación del volumen de muestra en el borde septal y lateral del anillo mitral, utilizando Doppler tisular color para medir la velocidad sistólica máxima. Las medidas se encontraron entre 7.4 cm/s y 16.4 cm/s con promedio grupal de 11.4 cm/s DE ± 2.229 . Encontrando que un 21% (8 pacientes) los valores fueron anormales < 10 cm/s y un 79% (30 pacientes) presentaban valores normales 10 o más cm/s. (Tabla 5, Gráfica 5)

Tabla 5

VELOCIDAD DE ONDA S' VENTRÍCULO IZQUIERDO	NUM. GRUPO	% GRUPAL
< 10 cm/s	30	79%
> 10 cm/s	8	21%
Total	38	100%

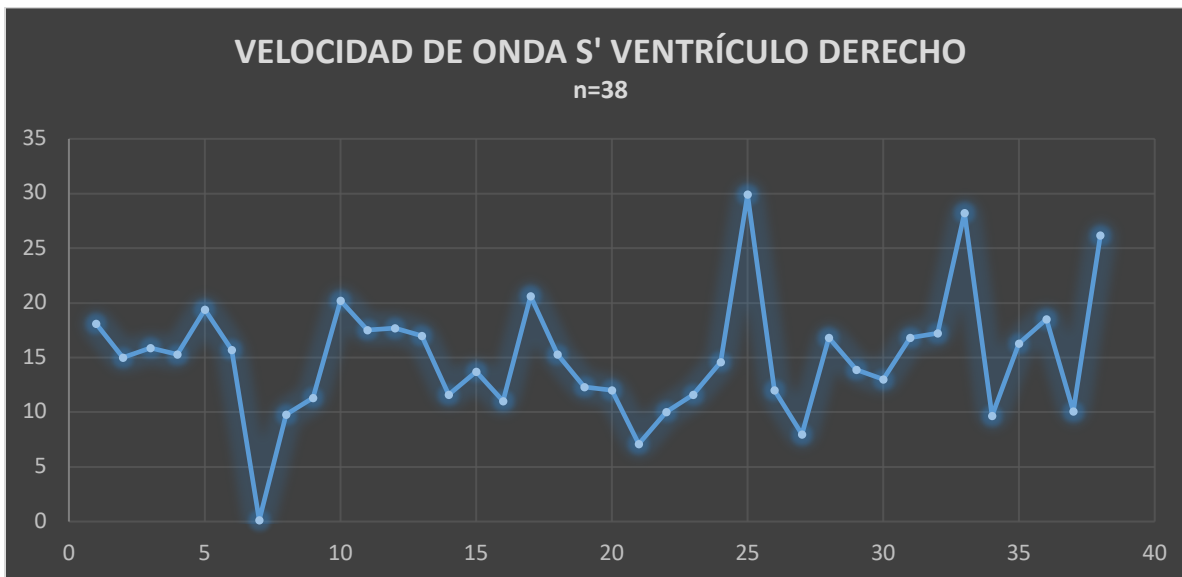


Gráfica 5

La velocidad de onda S' de ventrículo derecho se evaluó mediante la colocación del volumen de muestra en el borde septal y lateral del anillo tricuspídeo, utilizando Doppler tisular color para medir la velocidad sistólica máxima. Las medidas se encontraron entre 0.12 cm/s y 29.9 cm/s con promedio grupal de 14.9 cm/s DE \pm 5.63. Encontrando que un 5% (2 pacientes) los valores fueron anormales < 9.5 cm/s y un 95% (36 pacientes) presentaban valores normales >9.5 cm/s. (Tabla 6, Gráfica 6)

Tabla 6

VELOCIDAD DE ONDA S' VENTRÍCULO DERECHO	NUM. GRUPO	% GRUPAL
< 9.5 cm/s	2	5%
> 9.5 cm/s	36	95%
Total	38	100%

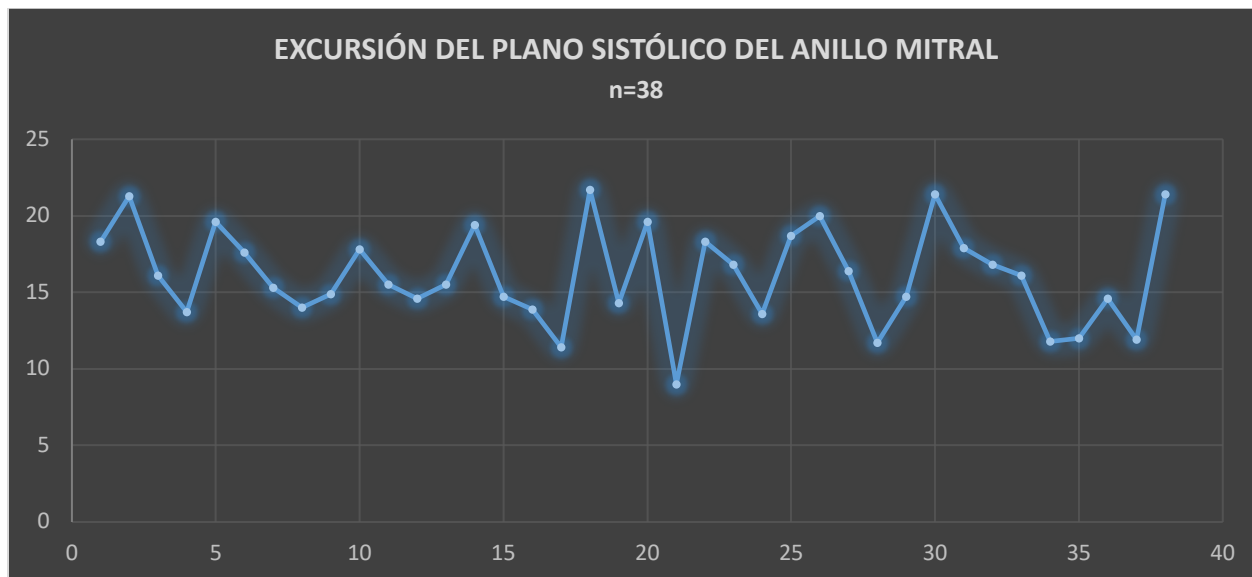


Gráfica 6

La excursión del plano sistólico del anillo mitral (MAPSE), se midió en el eje apical cuatro cámaras interrogando a nivel del anillo mitral medial y lateral en el modo M, las medidas se encontraron entre los 9 mm a 21.7 mm con promedio grupal de 16.1 mm DE \pm 3.169. Detectando a un 42% (16 pacientes) con valores anormales < 15 mm y el 58% (22 pacientes) presentaron valores normales > 15mm. (Tabla 7, Gráfica 7)

Tabla 7

MAPSE	NUM. GRUPO	% GRUPAL
> 15 mm	22	58%
< 15 mm	16	42%
Total	38	100%



Gráfica 7

La excursión del plano sistólico del anillo tricuspídeo (TAPSE) medido mediante una ventana apical cuatro cámaras, colocando la muestra volumen en el anillo lateral tricuspídeo, lo más paralelo posible en modo M, identificó valores entre 10.7 mm a 30 mm con promedio de 21.7 mm DE ± 4.27 . Identificando a 11% (4 pacientes) con valores anormales < 17 mm y un 89% (34 pacientes) con valores normales. (Tabla 8, Gráfica 8)

Tabla 8

TAPSE	NUM. GRUPO	% GRUPAL
> 17 mm	34	89%
< 17 mm	4	11%
Total	38	100%

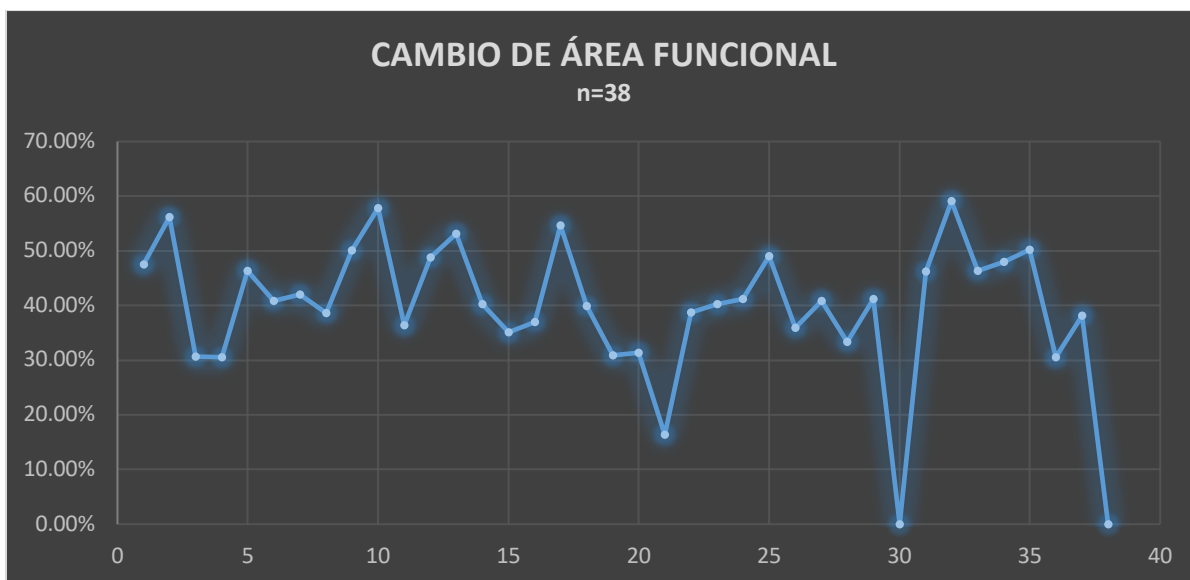


Gráfica 8

La valoración del cambio de área fraccional (CAF) se evaluó con una vista apical cuatro cámaras en el ventrículo derecho. Encontrando valores entre 16.4% a 59.1%, con promedio de 41.76% DE ± 0.129 . Un 18% (7 pacientes) presentaron valores anormales < 35% y en un 82% (31 pacientes) los valores fueron normales. (Tabla 9, Gráfica 9)

Tabla 9

CAF	NUM. GRUPO	% GRUPAL
> 35%	31	82%
< 35%	7	18%
Total	38	100%

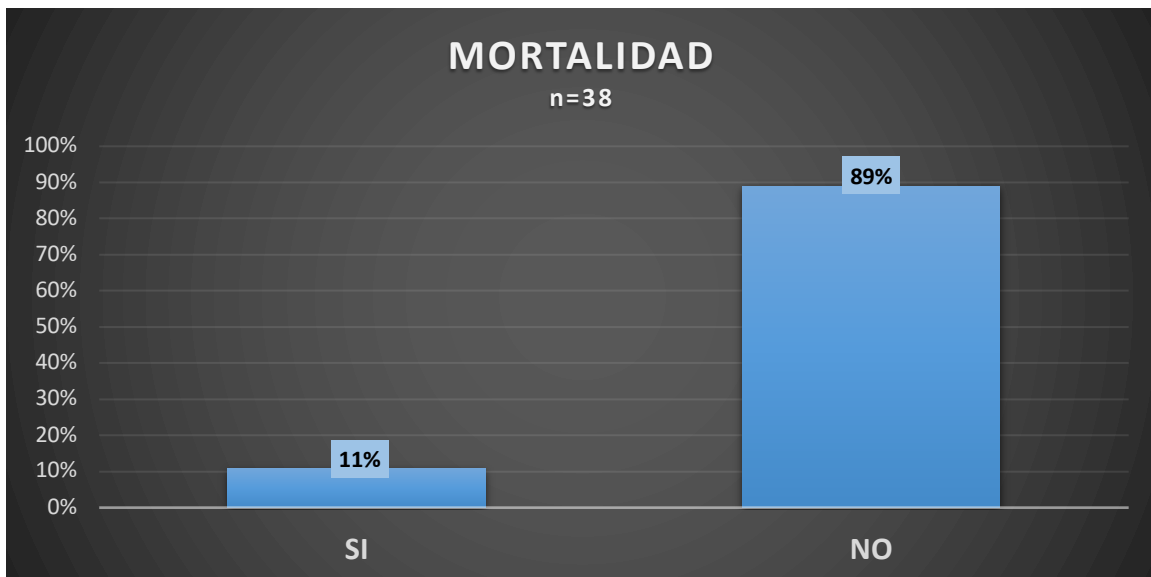


Gráfica 9

La mortalidad fue de 11% (4 pacientes) en estos pacientes con disfunción ventricular. (Tabla 10, Gráfica 10)

Tabla 10

MORTALIDAD	NUM. GRUPO	% GRUPAL
SI	4	11%
NO	34	89%
Total	38	100%



Gráfica 10

Es importante mencionar que la totalidad de pacientes que presentaron defunción, presentaron valores ecocardiográficos de MAPSE <15mm.

12. DISCUSIÓN

En el paciente crítico es prioritario determinar la idoneidad del estado de perfusión de los tejidos, ya que la presencia y persistencia de disoxia celular va a ser un factor fundamental en el desarrollo de lesiones orgánicas, fracaso multiorgánico y eventualmente la muerte del individuo. Una patología puede generar estado crítico independientemente de la edad de los pacientes o su sexo, como podemos observar en nuestros hallazgos donde las edades se encontraron entre los 18 a 78 años con promedio 49.8 años, con una distribución por sexo 45% sexo femenino (17 pacientes) y 55% sexo masculino (21 pacientes), lo que muestra que afecta a ambos sexos por igual.

Como se sabe, la evaluación seriada de la función cardíaca sistólica, realizada a través de ecocardiografía puede proporcionar información sobre la relación que existe en el momento, entre la función cardíaca y la enfermedad crítica, ya que el surgimiento de la disfunción ventricular en los pacientes críticamente enfermos aumenta considerablemente el riesgo de morbilidad y mortalidad.

Se ha observado que la función sistólica del VI medida al ingreso del paciente crítico suele presentar una mejoría significativa el día 6 de estancia en UCI, en comparación con el día 1. Por ello la ecocardiografía representa una herramienta diagnóstica que permite cuantificar el tamaño y la función cardíaca, ya que la disfunción del ventrículo izquierdo (DVI) es una entidad grave que puede conllevar a bajo gasto cardíaco y compromiso cardiovascular, conduciendo a hipoperfusión de órganos y sistemas vitales, lo que contribuye a la aparición de insuficiencia multiorgánica y por consiguiente a muerte.

Nuestra investigación identificó que un 32% (12 pacientes) con disfunción sistólica; de ellos 75% del sexo masculino (FE < 52%) y 25% sexo femenino (FE < 54%). La ecocardiografía permite la captura de imágenes en tiempo real del corazón en movimiento, lo que permite identificar a estos pacientes en riesgo y ajustar su manejo y vigilancia. Coincidimos con Surkova⁽⁴⁾ en cuanto a que el ventrículo derecho bombea el mismo volumen sistólico que el del ventrículo izquierdo, por lo tanto es prioritario también su valoración ya que estudios clínicos han mostrado que la disfunción del VD es un mayor predictor de resultados adversos al compararla con la disfunción del VI.

Debe considerarse prioritario el monitoreo de la función sistólica ventricular, la cual puede ser variable en función a la etiología de la patología que generó el estado crítico, de igual forma su valores puede mejorar durante los primeros días, sin embargo la ecocardiografía permitirá evaluar diariamente la evolución del paciente ya sea que exista enfermedad cardíaca o no cardíaca. Coincidimos con El-Oraby⁽⁷⁾ y Addetia⁽⁹⁾ en cuanto a que la ecocardiografía permite evaluar la FEVI del paciente tanto durante su estancia en UCI o cuando este sobrevive al estado crítico.

Si bien hasta el momento, se desconoce la asociación entre los cambios hemodinámicos y cómo se modifican en el tiempo en los estados críticos, estos además pueden evaluar distintas características de la función sistólica ventricular, se considera que la disfunción cardíaca podría ser subestimada en cuanto a la importancia de su evaluación ecocardiográfica seriada.

Los valores de la fracción de eyección del VI en nuestros pacientes, se encontraron entre 34.10% a 81.60% con promedio 60.25% DE \pm 0.1447. Para su adecuada evaluación clínica debe recordarse que la FE no solo se ve comprometida por las modificaciones en la contractilidad, sino además por la precarga, la poscarga y la frecuencia cardíaca. Por lo que, la interpretación de FE como medida de contractilidad requiere el entendimiento de estas otras condiciones.

Recordar que los incrementos en la precarga conducen a un aumento en el volumen sistólico y gasto cardíaco por el mecanismo de Frank-Starling, pero esto ocurre sin grandes modificaciones en la FE. Además, las modificaciones en volumen telediastólico del ventrículo izquierdo a menudo siguen a los de la FEVI, mientras que el GC y VS por lo general se conservan hasta el final de los procesos patológicos. Coincidimos con Halliday⁽¹¹⁾ en que ante tal escenario, VTDVI y FEVI tienen un fuerte valor pronóstico. Estas condiciones obligan a la medición constante del volumen sistólico y gasto cardíaco, coincidiendo con Boissier⁽¹²⁾ en cuanto a que un corazón con contractilidad intrínseca deficiente puede aumentar el GC cuando la resistencia vascular sistémica es baja, dando la impresión de una función normal, cuando en realidad la función sistólica está alterada.

Encontramos entre nuestros hallazgos que la velocidad de onda S' del VI fue anormal en 21% (8 pacientes) del grupo con valores < 15 cm/s, MAPSE fue anormal en un 42% (16 pacientes) con valores < 15 mm. Por ello la evaluación ecocardiográfica de la función sistólica anormal del VI sugerida por disminución de S y MAPSE permitirá adecuar manejo en los pacientes críticos en riesgo.

Como podemos ver en los hallazgos ecocardiográficos de los pacientes al evaluar la función sistólica anormal del VD mostró que un 5% (2 pacientes) presentaban valores anormales < 9.5 cm/s en la velocidad de onda S' del VD así como también en un 11% (4 pacientes) presentaban valores anormales de TAPSE (< 17 mm). Esta evaluación de la función sistólica anormal del VD es prioritaria ya que la disfunción del VD es considerada como un predictor de resultados adversos al compararla con la disfunción del VI.

Encontramos que un 18% (7 pacientes) presentaron valores anormales (< 35%) de CAF, si bien es complejo realizar un diagnóstico de miocardiopatía en el contexto de una enfermedad en estado crítico, debido a condiciones con carga muy variable en función al trasfondo etiológico de la enfermedad, es importante el monitoreo ecocardiográfico constante para la identificación de la disfunción ventricular. Si bien la mortalidad detectada en nuestros pacientes es baja, siendo del 11% (4 pacientes), consideramos que esta puede ser disminuida al mantener una vigilancia ecocardiográfica estrecha.

Consideramos que a pesar que en las unidades de cuidados intensivos se realiza una evaluación hemodinámica de rutina, aun la disfunción cardíaca suele ser subestimada.

13. CONCLUSIONES

- 13.1.** Los cambios ecocardiográficos tempranos de disfunción sistólica ventricular se identificaron en el 32% del grupo.
- 13.2.** Estos cambios ecocardiográficos tempranos fueron más frecuentes en pacientes del sexo masculino.
- 13.3.** La ecocardiografía permite identificar pacientes con una fracción de eyección del VI comprometida, permitiendo un manejo oportuno.
- 13.4.** Identificar ecocardiográficamente una disminución de la velocidad de onda S y MAPSE permite adecuar manejo de sostén del VI en los pacientes críticos en riesgo.
- 13.5.** La evaluación de la función sistólica anormal del VD caracterizada por una disminución de la velocidad de onda S, TAPSE y CAF es prioritaria, ya que la disfunción del VD es considerada como un predictor de resultados adversos.
- 13.6.** A pesar que en las unidades de cuidados intensivos se realiza una evaluación hemodinámica de rutina, aun la disfunción cardiaca suele ser subestimada.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 14.1. Cavefors O, Holmqvist J, Bech-Hanssen O. Regional left ventricular systolic dysfunction associated with critical illness: incidence and effect on outcome. *ESC Heart Failure* 2021; 8: 5415–5423. DOI: 10.1002/ehf2.13633.
- 14.2. Edward J, Banchs J, Parker H. Right ventricular function across the spectrum of health and disease. *Heart* 2022; 0:1-7. DOI: 10.1136/heartjnl-2021-320526.
- 14.3. Agarwal R, Kolkhof P, Bakris G. Steroidal and non-steroidal mineralocorticoid receptor antagonists in cardiorenal medicine. *Eur Heart J* 2021; 42 (1): pp. 152-161
- 14.4. Surkova E, Muraru D, Genovese D, et al. Relative prognostic importance of left and right ventricular ejection fraction in patients with cardiac diseases. *J Am Soc Echocardiogr* 2019; 32:1407–15.
- 14.5. Hongfeng Gao, Huijing M, Min Gao, Aichun C, Shujuan Z, Jixi Yan. Long non-coding RNA GAS5 aggravates myocardial depression in mice with sepsis via the microRNA-449b/HMGB1 axis and the NF-κB signaling pathway. *Bioscience Reports* 2021; 41 BSR20201738
- 14.6. Chen, Yu-hong I. "Hydrogen Sulfide Attenuated Sepsis-Induced Myocardial Dysfunction Through TLR4 Pathway and Endoplasmic Reticulum Stress." *Frontiers in Physiology* 2021; 12.
- 14.7. El-Oraby, Marwa Ahmed. "Echocardiographic evaluation of sepsis induced myocardial dysfunction in patients with sepsis or septic shock: a prospective cohort study" *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* 2021; 25 (2): 150-162.
- 14.8. Del Rio-Pertuz, Gaspar. "Meta-Analysis Comparing Right Ventricular Function as a Predictor of Mortality in Patients with Sepsis." *American Journal of Cardiology* 2022; 173: 152-154.
- 14.9. Addetia, Karima, et al. "Two-dimensional echocardiographic right ventricular size and systolic function measurements stratified by sex, age, and ethnicity: results of the world alliance of societies of echocardiography study." *Journal of the American Society of Echocardiography* 2021; 34.11: 1148-1157.
- 14.10. Singh, Amita, et al. "Normal values of left atrial size and function and the impact of age: results of the world alliance societies of echocardiography study" *Journal of the American Society of Echocardiography* 2022; 35.2: 154-164.

- 14.11.** Halliday BP, Senior S, Pennell DJ. Assessing left ventricular systolic function: from ejection fraction to strain analysis. *European Heart Journal* 2021; 42 (1): 789-797 DOI:10.1093/eurheartj/ehaa587.
- 14.12.** Boissier F, Razazi K, Seemann A, Bedet A, Thille AW, Lim P. Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions. *Intensive Care Med.* 2017; 43 (5): 633-42.
- 14.13.** Asch, Federico M., and Roberto M. Lang. "World Alliance Societies of Echocardiography Define Normality in Chamber Quantification, Not Disease or Risk of Death" *Journal of the American Society of Echocardiography* 2021; 34.7: 803-804.
- 14.14.** Vieillard-Baron A, Prigent A, Repessé X, Goudelin M, Prat G, Evrard B. Right ventricular failure in septic shock: characterization, incidence and impact on fluid responsiveness. *Crit Care.* 2020; 24 (1): 630-633
- 14.15.** Ehrman RR, Sullivan AN, Favot MJ. Pathophysiology, echocardiographic evaluation, biomarker findings, and prognostic implications of septic cardiomyopathy: a review of the literature. *Critical Care* 2018; 22 (1):112-114
- 14.16.** Yang, Chuang, and Kun Wen. "Predictive value and regulatory mechanism of serum miR-499a-5p on myocardial dysfunction in sepsis" *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2021; 16.1: 1-10.
- 14.17.** Sanfilippo F, La Via L, Merola F. Systolic dysfunction and mortality in critically ill patients: more data are needed to believe in this association 2022; 9 (1): 2051-2052. DOI: 10.1002/ehf2.13866
- 14.18.** Sanfilippo F, Huang S, Herpain A. The PRICES statement: an ESICM expert consensus on methodology for conducting and reporting critical care echocardiography research studies. *Intensive Care Med* 2020; (2): 324-326

Cambio de área fraccional (CAF)	Función sistólica del ventrículo derecho
	Normal mayor a 35% () Anormal < 35% ()

Mortalidad: Si () No ()

16.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ETAPA DE LA INVESTIGACION	2022				
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Identificación del problema					
Revisión bibliográfica					
Elaboración de protocolo					
Envío y aprobación a comité de evaluación.					
Captación de pacientes					
Análisis de resultados					
Elaboración y entrega de protocolo de tesis					