



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA AURÍCULA IZQUIERDA E
INSUFICIENCIA CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL
VENTRÍCULO IZQUIERDO CONSERVADA HOSPITAL MILITAR
CENTRAL 2020-2022**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA

PRESENTADO POR

JESUS MAURICIO FIGUEROA OTAIZA

ASESORA

ROSA ANGELICA GARCIA LARA

LIMA - PERÚ

2023



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP

UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA AURÍCULA IZQUIERDA E
INSUFICIENCIA CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN
DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO CONSERVADA
HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2020-2022**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR
JESUS MAURICIO FIGUEROA OTAIZA**

**ASESORA
MTRA. ROSA ANGELICA GARCIA LARA**

**LIMA, PERÚ
2023**

ÍNDICE

Portada

Índice

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

1.2 Formulación del problema

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

1.3.2 Objetivos específicos

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

1.4.2 Viabilidad y factibilidad

1.5 Limitaciones

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.2 Bases teóricas

2.3 Definición de términos básicos

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación

3.2 Variables y su definición operacional

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

4.2 Diseño muestral

4.3 Técnicas de recolección de datos

4.4 Procesamiento y análisis de datos

4.5 Aspectos éticos

CRONOGRAMA

PRESUPUESTO

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

2. Instrumentos de recolección de datos

NOMBRE DEL TRABAJO

**ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA AURÍCULA I
ZQUIERDA E INSUFICIENCIA CARDIACA
CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VEN**

AUTOR

JESUS MAURICIO FIGUEROA OTAIZA

RECuento de palabras

5769 Words

RECuento de caracteres

31668 Characters

RECuento de páginas

28 Pages

Tamaño del archivo

155.0KB

Fecha de entrega

Jun 15, 2023 8:34 AM GMT-5

Fecha del informe

Jun 15, 2023 8:35 AM GMT-5

● **19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

Se calcula que, en Estados Unidos, aproximadamente 6.5 millones de personas padecen de insuficiencia cardiaca (IC) y se prevé un incremento del 46% de casos para 2023 (1). Se ha descrito que, de los pacientes con diagnóstico de IC, aproximadamente la mitad tiene una fracción de eyección (FE) del ventrículo izquierdo (FEVI) conservada, con su prevalencia en aumento (2). Contrario a lo esperado, el riesgo de eventos adversos mayores se produce en un amplio rango de FE, lo que incluye a la normal (3).

En América Latina, se estima la incidencia de IC en 199/100000 personas-años, una prevalencia del 1% y una tasa de mortalidad anual del 24.5% (4). En el Perú, se ha descrito una prevalencia de IC aguda con FEVI conservada del 46% (5).

Se ha demostrado una elevada prevalencia ecocardiográfica del agrandamiento de la aurícula izquierda en un gran estudio de pacientes con IC con FEVI conservada (ICFEc), por lo que se considera al índice de volumen de la aurícula izquierda (LAVI) mayor de 34 ml/m² como un criterio morfológico mayor para su diagnóstico (6).

El Hospital Militar Central, nosocomio referencial del Perú, atiende en la actualidad en el Servicio de Ecocardiografía aproximadamente a 20 pacientes al mes con el diagnóstico de IC, de los cuales, alrededor del 50% tienen ICFEc. En la institución no se utiliza de forma sistemática los parámetros ecocardiográficos para el diagnóstico de IC, ni se han realizado investigaciones afines, por lo que no existe bibliografía documentada ni antecedentes de referencia.

Hasta la fecha, no se han realizado estudios en el Perú que correlacionen parámetros ecocardiográficos con el diagnóstico de IC. Este estudio busca encontrar la relación entre el LAVI con la ICFEc. El conocimiento de un marcador ecocardiográfico, como el LAVI, podrá ser de utilidad para aumentar la sensibilidad para el diagnóstico oportuno de la ICFEc, con el propósito de establecer decisiones terapéuticas precoces para mejorar el curso de la enfermedad.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda e insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en el Hospital Militar Central en el periodo 2020-2022?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda e insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en el Hospital Militar Central en el periodo 2020-2022.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda normal por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.

Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda aumentado por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.

Determinar la relación entre los grados de elevación del índice de volumen de la aurícula izquierda por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

Esta investigación servirá para determinar la utilidad de un parámetro ecocardiográfico en el diagnóstico de ICFEc, a fin de aumentar la sospecha de esta patología en la práctica clínica y poder establecer un diagnóstico más temprano de esta entidad.

En la actualidad, el LAVI es un marcador que ha sido estudiado ampliamente en

pacientes con IC con FEVI reducida (ICFEr), sin embargo, los estudios de su uso en ICFEc son limitados en el ámbito internacional y nacional, por lo cual, este estudio llenará un vacío en la investigación.

1.4.2 Viabilidad y factibilidad

El presente estudio es viable, ya que cuenta con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres y con el Acta de Inscripción en la Oficina de Grados y Títulos de dicha casa de estudios. Asimismo, la investigación es factible porque tras la obtención de la autorización para la ejecución del estudio por parte del Comité Institucional de Ética y de la Dirección del Hospital Militar Central, se podrá obtener los datos necesarios a partir de las historias clínicas e informes ecocardiográficos de los pacientes en estudio.

El recurso humano de esta investigación lo constituye el investigador principal, quien recolectará, organizará y analizará los datos, contando con el tiempo y recursos financieros necesarios para su ejecución.

1.5 Limitaciones

Dado que el estudio es retrospectivo, una de las limitaciones será la presencia de datos incompletos en los informes ecocardiográficos y/o historias clínicas de los pacientes del Hospital Militar Central, por lo cual estos datos serán excluidos.

Asimismo, debido a que un mismo paciente podría contar con varios estudios ecocardiográficos durante la evolución de su ICFEc, al ser un estudio transversal, solo se considerará el primero.

Ya que podrían existir variables intervinientes en determinado grupo de pacientes con FEVI conservada que generen por sí mismas el incremento del LAVI (pe., valvulopatías dilatadoras de la aurícula izquierda), se excluirá a este grupo de pacientes para evitar sesgos de confusión.

Además, este estudio carece de un grupo de control por ser observacional y correlacional, situación que genera mayor tendencia a riesgos y confusiones.

En la actualidad hay escasas fuentes bibliográficas de estudios que correlacionen el LAVI e ICFEc, hecho que limitó la búsqueda de información.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En 2020, Kanagala P et al. desarrollaron una investigación, en Reino Unido, descriptiva, observacional y prospectiva; se incluyó como población de estudio a 234 sujetos sometidos a ecocardiografía, resonancia magnética cardiovascular, análisis de biomarcadores plasmáticos y prueba de caminata de 6 minutos, que fueron divididos en 3 grupos: control, con ICFEc e ICFEr. La investigación definió al LAVI elevado como un LAVI máximo (LAVImáx) mayor de 40 ml/m² y encontró en los sujetos con ICFEc; se incluyó a aquellos con fibrilación auricular, una media de LAVImáx de 43±19Δ ml/m² y de 36±14Δ ml/m² en aquellos pacientes con ICFEc y ritmo sinusal. El trabajo concluyó que la ICFEr tiene una peor función contráctil cardíaca y mayor prevalencia de fibrosis, en comparación con la ICFEc; sin embargo, ambas entidades se asocian con resultados adversos similares (7).

En 2020, Chen J et al. elaboraron un artículo de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo en China; se incluyó como población de estudio a 489 pacientes con IC divididos en 3 grupos según la FEVI: ICFEr, ICFEc e IC con FEVI rango medio (ICFErm). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el LAVI de los 3 grupos de estudio, con un p valor de 0.135. Se concluyó que, el índice de ecocardiografía de insuficiencia cardíaca (HFEI), índice integral resultante de la combinación de diversos parámetros ecocardiográficos, podría predecir el pronóstico de pacientes con IC y tiene correlación con el riesgo de eventos adversos (8).

En 2018, Almeida P, Rodrigues J, Lourenco P et al. ejecutaron una investigación en Portugal, de tipo caso control; se estudió como población a 195 pacientes divididos en 3 grupos: con ICFEr, ICFEc y aquellos con accidente cerebrovascular sin IC. Se encontró un área bajo la curva para la asociación de LAVI con ICFEc de 0.9 (0.84-0.96) y un LAVI de 34 ml/m² como el mejor punto de corte para la identificación de pacientes con ICFEc en comparación con el grupo control de pacientes con alto riesgo cardiovascular sin IC, con un p valor < 0.001. Se concluyó que la ecocardiografía es crucial para identificar a aquellos pacientes con ICFEc y que el LAVI es el índice más preciso para la identificación de esta entidad (9).

En 2021, Rimbas R, Visoiu I, Magda S et al., desarrollaron una investigación en Reino Unido, de tipo analítico y caso control; se estudió como población a 125 pacientes divididos en dos grupos: con ICFEc y asintomáticos con disfunción diastólica (DD). Se encontró LAVI significativamente más altos en pacientes con ICFEc en comparación con grupo de asintomáticos con DD, con un p valor < 0.001. Se concluye en este estudio que el LAVI aumenta significativamente en pacientes con ICFEc (10).

En 2021, Gehlken C, Screever E, Suthahar N et al. elaboraron un artículo de tipo cohorte prospectivo, en Países Bajos; se incluyó en el estudio 831 pacientes distribuidos en tres grupos: ICFEc, ICFEr e ICFErm. Se pudo apreciar en el estudio que el LAVI fue significativamente más elevado en los pacientes con ICFEr (45 ± 17 ml/m²) respecto a los pacientes con ICFEc (41 ± 14 ml/m²) con un p valor de 0.013. Por tal motivo se concluyó que el LAVI se correlaciona con ICFEr y con la fibrilación auricular en pacientes con ICFEc (11).

En 2022, Jin X, Nauta J, Hung C et al. ejecutaron una revisión sistemática y metaanálisis; se incluyeron estudios de MEDLINE y EMBASE en inglés. Se pudo apreciar que el 90% de los estudios incluyen pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca con LAVI > 34 ml/m². La media de LAVI fue de 59.7 ml/m² y de 48.3 ml/m² en pacientes con ICFEr en el entorno hospitalario y ambulatorio, respectivamente; y de 52.7 ml/m² y de 38.2 ml/m² en pacientes con ICFEc en el entorno hospitalario y ambulatorio, respectivamente. Se concluyó que existe una correlación significativa entre el LAVI y la IC (12).

En 2021, Pang X, Liu R, Xu L et al., elaboraron un estudio tipo caso control, en China; se incluyeron 710 pacientes con disnea divididos en dos grupos: ICFEc con una presión de telediastólica del ventrículo izquierdo (LVEDP) ≥ 15 mmHg y el grupo control con una LVEDP < 15 mmHg. Se pudo apreciar en el estudio que los niveles de LAVI fueron mayores en pacientes con ICFEc que en el grupo control con un p valor < 0.001 y que el LAVI se correlacionó positivamente con la LVEDP (correlación de Pearson: $r = 0.787$, p valor: < 0.001). Se concluyó que LAVI se puede

utilizar para el diagnóstico de ICFEc, sobre todo aquellos que tienen volumen telediastólicos altos, en ausencia de ICFEr (13).

En el año 2020, Hoshida S, Watanabe T, Shinoda Y et al. realizaron un estudio correlacional, en Japón; se incluyeron 105 pacientes con ICFEc. Se evaluó el LAVI y otros marcadores ecocardiográficos. Se evidenció niveles de LAVI significativamente mayores en mujeres que en varones. No se observó asociación entre LAVI y el valor logarítmico de NT-proBNP ($r = 0.148$, $p = 0.143$). Se observó correlación positiva modesta entre LAVI y presión de enclavamiento capilar pulmonar (PCWP) ($r = 0.335$, $p = 0.025$). Se presenta un p valor = 0,041 y mujeres = 0,020. Se concluyó que LAVI fue significativamente mayor en mujeres que en hombres (14).

En 2022, Hao Z, Xu G, Yuan M, et al. hicieron una investigación de tipo cohorte retrospectivo, en China; se incluyeron 409 pacientes con ICFEc. La LAVI fue un marcador de seguimiento al tratamiento óptimo de IC en un periodo de 22 meses, en los cuales 168 pacientes (44,5%) fueron rehospitalizados, 31 pacientes (7,5%) fallecieron y 182 (44,5%) tuvieron resultados compuestos. Se observó que en el seguimiento aquellos que tuvieron LAVI deteriorado tuvieron más riesgo de hospitalización. Se concluye que la LAVI es un marcador ecocardiográfico para valorar el estado de llenado del ventrículo izquierdo y para evaluar el grado de rehospitalización en pacientes con ICFEc (15).

En 2020, Lagoeiro A, Dos Santos L, De Oliveira E et al. hicieron un estudio de tipo cohorte prospectivo, en Brasil; se incluyó 560 pacientes con IC que tuvieron un seguimiento de 5 años, de los cuales 51 (9.1%) fueron diagnosticados con IC. Se encontró que el LAVI mostró diferencia estadística en todos los análisis con un p valor < 0.001 , LAVI mostró valores intermedios en ICFErm, de forma similar en ICFEc pero más bajos en relación a la ICFEr. Se concluyó que el valor promedio LAVI es de 29.4 ml/m^2 en ICFEc pero que no tiene diferencias significativas cuando se compara en ICFEc e ICFEr (16).

En 2020, Dal E, Remmelzwaal S, Van Ballegooijen A, et al. elaboraron una revisión sistemática de PubMed y EMBASE, donde se incluyó 20 estudios. Se observó que

la mejor capacidad diagnóstica la tuvo el strain global de la aurícula izquierda para la detección de presión de llenado del ventrículo izquierdo en pacientes con IC, superando al LAVI, marcador ecocardiográfico clásico. Se concluyó que los nuevos índices ecocardiográficos, como la tensión de la aurícula izquierda, tienen un valor potencial para el diagnóstico de la ICFEc (17).

En 2022, Johansson M, Rosengren A, Fu M et al., desarrollaron un estudio caso control, en Suecia. Se incluyó a 33 pacientes separados en dos grupos: ICFEc y grupo control. Se encontró valores de LAVI más elevados en pacientes con ICFEc con un valor $p < 0,001$. Se concluyó que LAVI es un parámetro ecocardiográfico altamente sensible para el diagnóstico de ICFEc en adultos mayores con hipertensión arterial (18).

En 2020, Obakata M, Reddy Y y Borlaug B hicieron una revisión sistemática. Se incluyó en la revisión estudios de PubMed y EMBASE, donde se revisó las formas de diagnóstico ecocardiográfico de ICFEc, concluyendo que existen diversos métodos con diversa sensibilidad y especificidad, que contribuyen a su diagnóstico precoz (19).

En el 2022, Oeun B, Hikoso S, Nakatani D et al. elaboraron un estudio multicéntrico observacional prospectivo, en Japón; se incluyó a 863 pacientes con IC que se dividieron en 3 grupos: ICFEc, ICFEr, ICFErm, donde se observó que LAVI no tiene asociación con la mortalidad por todas las causas, pero sí con la rehospitalización, con un valor $p < 0.001$. Se concluyó que LAVI es significativo en pacientes con ICFEc para predecir rehospitalización (20).

2.2 Bases teóricas

Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca es un conjunto sindrómico que se manifiesta con características clínicas, que incluyen síntomas típicos (ortopnea, disnea, edema de miembros inferiores y astenia) y la presencia o no de signos; debidos a una alteración en la estructura o función cardiaca que produce un aumento de las presiones intracardiacas o un gasto cardiaco insuficiente. Las causas de este

síndrome son variadas, y su identificación es relevante para establecer el tratamiento óptimo (21).

Clasificación

Se clasifica la IC en diferentes fenotipos según la FEVI en:

Insuficiencia cardiaca con FEVI reducida (ICFEr): FEVI \leq 40% (21).

Insuficiencia cardiaca con FEVI de rango medio (ICFErm): FEVI 41-49% (21).

Insuficiencia cardiaca con FEVI conservada (ICFEc): FEVI \geq 50% con evidencia demostrable de alteración cardiaca estructural o funcional asociada a disfunción diastólica o presiones del llenado del ventrículo izquierdo elevadas (21).

Diagnóstico de insuficiencia cardiaca

Se utilizan los criterios de Framingham que incluyen la presencia de síntomas y signos agrupados en criterios mayores y menores, el diagnóstico se hace con la presencia de dos criterios mayores o un criterio mayor y dos criterios menores asociado con elevación de péptidos natriuréticos, luego de ello se clasifica a través de ecocardiograma según la FEVI (21).

Tratamiento

El tratamiento de la IC varía según el curso de la enfermedad. La fase aguda se trata principalmente con diuréticos, siendo el principal la furosemida, e inotrópicos (21).

En los pacientes crónicos se ofrece tratamiento ambulatorio en base a la FEVI, si esta es conservada, corresponde dar el tratamiento según sus comorbilidades y factores de riesgo. Los medicamentos que se utilizan son los inhibidores de los receptores de angiotensina, antagonistas de calcio y diuréticos. Los pacientes que tienen una FEVI de rango medio tienen tratamientos similares a los de FEVI conservada. Mientras que en aquellos pacientes con FEVI reducida, el tratamiento consiste en la asociación de beta bloqueadores, antagonistas de receptores de SGLT2, sacubitril-valsartán y espironolactona, ya que estos medicamentos mejoran supervivencia (21).

Ecocardiografía

Es una máquina que tiene la capacidad de crear la figura cardíaca a través de ondas de ultrasonido en diferentes tejidos y órganos internos del tórax. Permite clasificar la IC por FEVI a través de diferentes métodos, entre ellos: Simpson y Teich (21).

Método Simpson

El método Simpson divide a la cavidad ventricular a través de ondas en diferentes partes segmentadas para calcular su volumen como cavidades aisladas y sumarlas en su totalidad. Esto se hace en método biplano, siendo útil para calcular la FEVI (21).

Método Teich

Es un método con baja resolución en tiempo y profundidad del modo M, por ello la línea del cursor tiene que estar dirigida en los segmentos septo y posterobasal, lo que posibilita hallar la FEVI. Este método solo se puede efectivizar en pacientes sanos que no tengan alguna alteración de la motilidad y que a su vez tengan una adecuada ventana ecocardiográfica. En este método, puede haber falsos negativos de la FEVI, ya que el corte de la línea del cursor puede cubrir segmentos sanos y no apicales y mediales del ventrículo izquierdo. Sus indicaciones son pacientes jóvenes que a la vista panorámica carezcan de alteraciones cardiológicas en ausencia de síntomas de IC (21).

Modos ecocardiográficos

Son diferentes técnicas ecocardiográficas para obtener imágenes por medio del ultrasonido. Existen tres modos: modo M, modo bidimensional y modo Doppler (21).

Modo M

Se introdujo esta primera modalidad de estudio a finales de la década de los sesenta, y ha sido desplazado por la ecocardiografía bidimensional y el Doppler, donde se aplica tres dimensiones (21).

Consiste en la emisión de un haz de ultrasonidos único que atraviesa las distintas estructuras cardíacas con un solo haz de cristal, que genera ultrasonidos remitidos,

cuyo desplazamiento en el espacio es registrado en hojas o en el monitor de manera continua (21).

Modo bidimensional

Es el método tecnológico más trascendente elaborado en toda el área de la ecocardiografía. Al contrario del modo M, el análisis se realiza con numerosos y múltiples cristales alineados que permiten obtener grandes sectores de corte del corazón, con lo que se consigue una integración espacial de las estructuras (21).

Modo Doppler

Se encarga de detectar imágenes en escalas de color, como el rojo y azul, en la imagen en movimiento. Por consenso universal se representa en rojo cuando la sangre se aproxima al transductor y en azul cuando la sangre se distancia del transductor. El color es de mayor o menor intensidad según la velocidad de flujo (21).

Disfunción diastólica ecocardiográfica

La disfunción diastólica es la pérdida de la capacidad de distensión o del llenado del ventrículo izquierdo, para ello existen grados de disfunción según los marcadores ecocardiográficos diastólicos, como la onda E y A transmitral (21).

Tipos de disfunción diastólica

Disfunción diastólica tipo I: aquellos con relación $E/A < 0.8$ con una $E < 50$ cm/s (21).

Disfunción diastólica tipo II: aquellos con relación $E/A < 0.8 - 2$ con dos o más criterios como: $E/e > 14$, velocidad de regurgitación tricúspidea > 2.8 m/s e índice de volumen de la aurícula izquierda > 34 ml/m² (21).

Disfunción diastólica tipo III: aquellos con relación de $E/A > 2$ con $E > 50$ cm/s (21).

Disfunción sistólica ecocardiográfica

Es la pérdida de la capacidad contráctil inotrópica del corazón, lo que provoca que el corazón no pueda bombear la sangre suficiente y satisfacer la demanda del organismo. Existen varios marcadores ecocardiográficos para ver la disfunción

sistólica. Entre ellos se tiene al strain longitudinal, FEVI por método Teich y método Simpson, Tapse y Mapse (21).

Strain longitudinal

Es un parámetro que mide la función sistólica del ventrículo izquierdo, pero también puede pronosticar insuficiencia cardíaca. Mide la deformación de las fibras longitudinales internas del miocardio al final de la sístole y diástole por medio de ecografía cardíaca. El valor normal es $> 20 \%$; un valor menor predice posibilidad de insuficiencia cardíaca a largo plazo (21).

Tapse

Es una medida de la función sistólica del ventrículo derecho de la ecocardiográfica; en donde el haz de luz va a la distancia que recorre el anillo tricúspide durante la sístole por medio del modo M. Es una medida muy fácil dirigida para la valoración indirecta de la función sistólica ventricular derecha. En la población adulta normal se estima que el valor del Tapse es $> 24 \text{ mm}$ (21).

Mapse

Es un parámetro ecocardiográfico que mide la función sistólica del ventrículo izquierdo. Se consigue con el modo M de proyección en cuatro cámaras apical a la distancia que recorre el anillo mitral lateral. Su valor es similar al Tapse, $> 24 \text{ mm}$ (21).

2.3 Definición de términos básicos

Insuficiencia cardíaca: Afectación médica que provoca que el corazón no pueda bombear la sangre con eficacia necesaria (22).

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo: Es una medida porcentual que expresa la fuerza contráctil del corazón, resultado de la división del volumen sistólico y el volumen telediastólico del ventrículo izquierdo (23).

Ecocardiografía: Es una técnica de diagnóstico por imagen que se realiza a través ultrasonidos para evaluar al corazón, en su estructura y funcionalidad (24).

Índice de volumen de la aurícula izquierda (LAVI): Parámetro ecocardiográfico que indica disfunción diastólica, resultado de la división del volumen de la aurícula izquierda y la superficie corporal (25).

Volumen de la aurícula izquierda: Cantidad sangre que ocupa la aurícula izquierda. Su unidad es el m³ (25).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación

H1: Existe asociación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda elevado y falla cardiaca con fracción de eyección ventrículo izquierdo conservada en los pacientes del Hospital Militar Central durante el periodo 2020-2022.

H0: No existe asociación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda elevado y falla cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en los pacientes del Hospital Militar Central durante el periodo 2020-2022.

3.2 Variables y su definición operacional

VARIABLES	DEFINICIÓN	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Insuficiencia cardiaca	Condición clínica caracterizada por la incapacidad cardiaca para mantener las necesidades metabólicas del organismo	Cualitativa	Presencia de 2 criterios mayores o 1 criterio mayor más 2 criterios menores de los Criterios de Framingham	Nominal	Sí: 1	Historia clínica
					No: 2	
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Porcentaje de sangre expulsado por el ventrículo izquierdo durante la sístole	Cuantitativa	Volumen sistólico del ventrículo izquierdo dividido entre el volumen del ventrículo al final de la diástole del ventrículo izquierdo, medidos por ecocardiografía transtorácica expresado en porcentaje (%)	Continua	Conservada: $\geq 50\%$	Informe de Ecocardiografía
					Rango intermedio: 40 – 49%	
					Reducida: $< 40\%$	
Índice de volumen de aurícula izquierda por ecocardiografía	Relación entre el volumen de aurícula izquierda y la superficie corporal	Cualitativa	División del volumen de aurícula izquierda determinado por el método	Ordinal	Normal: $\leq 28 \text{ ml/m}^2$	Informe de Ecocardiografía Transtorácica
					Aumento leve: 29-33 ml/m^2	

a transtorácica			biplano modificado de área-longitud entre el área de superficie corporal del paciente expresado en mL/m ²		Aumento moderado: 34-39 mL/m ²	
					Aumento severo: ≥40 mL/m ²	
Volumen de aurícula izquierda	Extensión tridimensional que ocupa la sangre en la aurícula izquierda	Cuantitativa	Multiplicación de las áreas de la aurícula izquierda (A1) en vistas de 4 (A4c) y 2 (A2c) cámaras, divididas por la longitud del eje largo de la A1 más corto medida en cualquiera de las vistas, multiplicado por una constante (8 dividido por 3π) expresado en mL $\frac{8}{3\pi} \times \left(\frac{A4c \times A2c}{L} \right)$	Continua		Informe de Ecocardiografía Transtorácica
Área de superficie corporal	Superficie total del cuerpo humano	Cuantitativa	Fórmula de Mosteller: ASC = 0.016667 × (peso del paciente) ^{0.5} × (talla del paciente) ^{0.5} expresada en m ²	Continua		Informe de Ecocardiografía Transtorácica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, debido a que se manejarán datos numéricos. El diseño es no experimental.

Los tipos son: Según la intervención del investigador, es observacional correlacional, porque no se manipulará variables. Es transversal, porque se medirán las variables en un solo momento; y retrospectivo, porque se recabarán datos preexistentes a partir de las historias clínicas.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.

Población de estudio

Pacientes con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en el Hospital Militar central.

Criterios de selección

De inclusión

Mayores de 18 años.

Presencia de 2 criterios mayores o 1 criterio mayor más 2 criterios menores de los criterios de Framingham.

Fracción de eyección del ventrículo izquierda conservada ($\geq 50\%$).

De exclusión

Pacientes con estenosis e insuficiencias leve a severo de válvulas cardiacas.

Antecedente de cirugía valvular

Portador de marcapaso ventricular.

Pacientes con mala ventana ecocardiográfica.

Antecedente de fibrilación auricular y arritmias supraventriculares.

Tamaño de la muestra

La presente investigación estudiará a la población completa definida previamente, durante el período de tiempo indicado.

Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, en el que se incluirá a la muestra a todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección.

4.3 Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se emplearán fuentes de información secundarias. Inicialmente, se evaluarán los registros de los pacientes provenientes de las Historias Clínicas. De forma subsiguiente, se realizará la búsqueda de los registros ecocardiográficos, para extraer las variables del estudio.

Instrumentos de recolección y medición de variables

Se recaudará la información empleando una ficha de recolección de datos virtual, elaborada exclusivamente para su empleo en el presente proyecto en función a las variables del estudio. Se determinará el diagnóstico clínico de insuficiencia cardíaca empleando los Criterios de Framingham. Posteriormente, los datos recabados se transferirán a una base de datos en Excel.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Se exportará la base de datos creada en Excel al programa IBM SPSS Statistics para el procesamiento de datos.

En el presente estudio se desarrollará un análisis de datos bivariado, utilizando la técnica analítica para la presentación de los resultados de la información. Las variables categóricas principales se correlacionarán a través de la prueba no paramétrica Chi cuadrado.

4.5 Aspectos éticos

Antes de la ejecución de esta investigación, se presentará la solicitud de aprobación del protocolo al Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad de San Martín de Porres y del Hospital Militar Central. No se incluirá información personal alguna de los pacientes participantes del estudio, a fin de guardar los principios bioéticos, la confidencialidad y el anonimato.

CRONOGRAMA

FASES	MESES	2023								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aprobación del proyecto de investigación		x								
Recolección de datos			x	x	x					
Procesamiento y análisis de datos						x	x			
Elaboración del informe								x	x	x

PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos:

Concepto	Monto estimado (soles)
Material de escritorio	100.00
Adquisición de software	200.00
Internet	450.00
Impresiones	200.00
Logística	100.00
Traslados	200.00
TOTAL	1250.00

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Saldarriaga-Giraldo C, Ramos CFR, Gallego C, Castilla-Agudelo G, Aranzazu-Uribe M, Saldarriaga-Betancur S. Falla cardiaca con fracción de eyección preservada: un problema de la cardiología contemporánea. *Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020;1(2):67–75.
2. Pfeffer MA, Shah AM, Borlaug BA. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction In Perspective. *Circ Res*. 2019;124(11):1598–617.
3. Redfield MM. Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *N Engl J Med*. 2016;375(19):1868–77.
4. Ciapponi A, Alcaraz A, Calderón M, Matta MG, Chaparro M, Soto N, et al. Carga de enfermedad de la insuficiencia cardiaca en América Latina: revisión sistemática y metanálisis. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(11):1051–60.
5. Pariona M, Segura Saldaña PA, Padilla Reyes M, Reyes Villanes JS, Jáuregui Contreras M, Valenzuela-Rodríguez G. Características clínico-epidemiológicas de la insuficiencia cardíaca aguda en un hospital terciario de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2017;34(4):655–9.
6. Shah AM, Cikes M, Prasad N, Li G, Getchevski S, Claggett B, et al. Echocardiographic Features of Patients With Heart Failure and Preserved Left Ventricular Ejection Fraction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;74(23):2858–73.
7. Kanagala P, Arnold JR, Singh A, Chan DCS, Cheng ASH, Khan JN, et al. Characterizing heart failure with preserved and reduced ejection fraction: An imaging and plasma biomarker approach. *PLoS One*. 2020;15(4):e0232280.
8. Chen JS, Pei Y, Li C e, Li N yin, Guo T, Yu J. Prognostic value of heart failure echocardiography index in HF patients with preserved, mid-ranged and reduced ejection fraction. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20:351.
9. Almeida P, Rodrigues J, Lourenço P, Maciel MJ, Bettencourt P. Left atrial volume index is critical for the diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2018;19(6):304–9.
10. Rimbaz RC, Visoiu IS, Magda SL, Mihaila-Baldeas S, Luchian ML, Chitroceanu AM, et al. New insights into the potential utility of the left atrial function analysis in heart failure with preserved ejection fraction diagnosis. *PLOS ONE*. 2022;17(5):e0267962.

11. Gehlken C, Screever EM, Suthahar N, van der Meer P, Westenbrink BD, Coster JE, et al. Left atrial volume and left ventricular mass indices in heart failure with preserved and reduced ejection fraction. *ESC Heart Failure*. 2021;8(4):2458–66.
12. Jin X, Nauta JF, Hung CL, Ouwerkerk W, Teng THK, Voors AA, et al. Left atrial structure and function in heart failure with reduced (HFrEF) versus preserved ejection fraction (HFpEF): systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev*. 2022;27(5):1933–55.
13. Pang X, Liu R, Xu L, Tao X, Hao X, Zhu H, et al. Left Atrial Volume Index in Diagnosis of Heart Failure With Preserved Ejection Fractio [Internet]. 2021 [citado el 27 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-593762/v1>
14. Hoshida S, Watanabe T, Shinoda Y, Minamisaka T, Fukuoka H, Inui H, et al. Considerable scatter in the relationship between left atrial volume and pressure in heart failure with preserved left ventricular ejection fraction. *Sci Rep*. 2020;10(1):90.
15. Hao Z, Xu G, Yuan M, Sun Y, Tan R, Liu Y, et al. The predictive value of changes in left atrial volume index for rehospitalization in heart failure with preserved ejection fraction. *Clin Cardiol*. 2022.
16. Jorge AJL, Barbeta LMDS, Correia ET de O, Martins W de A, Leite AR, Saad MAN, et al. Characteristics and Temporal Trends in the Mortality of Different Heart Failure Phenotypes in Primary Care. *Arq Bras Cardiol*. 2021;117(2):300–6.
17. Dal Canto E, Remmelzwaal S, van Ballegooijen AJ, Handoko ML, Heymans S, van Empel V, et al. Diagnostic value of echocardiographic markers for diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction. *Heart Fail Rev*. 2022;27(1):207–18.
18. Johansson MC, Rosengren A, Fu M. Echocardiographic diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction in elderly patients with hypertension. *Scandinavian Cardiovascular Journal*. 2022;56(1):368–77.
19. Obokata M, Reddy YNV, Borlaug BA. The Role of Echocardiography in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: What Do We Want from Imaging? *Heart Fail Clin*. 2019;15(2):241–56.
20. Oeun B, Hikoso S, Nakatani D, Mizuno H, Suna S, Kitamura T, et al. Prognostic Impact of Echocardiographic Diastolic Dysfunction on Outcomes in Patients With Heart Failure With Preserved Ejection Fraction — Insights From the PURSUIT-HFrEF Registry —. *Circulation Journal*. 2022;86(1):23–33.

21. Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF. Braunwald. Tratado de cardiología: Texto de medicina cardiovascular. Elsevier Health Sciences; 2019. 2425 p.
22. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. 2022;75(6):523.e1-523.e114.
23. Kosaraju A, Goyal A, Grigороva Y, Makaryus AN. Left Ventricular Ejection Fraction. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459131/>
24. Chasco Ronda J. El ecocardiograma. Imagen Diagn. 2010;1(1):14–8.
25. Khan MA, Yang EY, Zhan Y, Judd RM, Chan W, Nabi F, et al. Association of left atrial volume index and all-cause mortality in patients referred for routine cardiovascular magnetic resonance: a multicenter study. J Cardiovasc Magn Reson. 2019;21(1):4.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
¿Cuál es la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda e insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en el Hospital Militar Central en el periodo 2020-2022?	<p>General</p> <p>Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda e insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada en el Hospital Militar Central en el periodo 2020-2022.</p> <p>Específicos</p> <p>Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda normal por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.</p> <p>Determinar la relación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda aumentado por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardíaca con fracción de</p>	Existe asociación entre el índice de volumen de la aurícula izquierda elevado y falla cardíaca con fracción de eyección ventrículo izquierdo conservada en los pacientes del Hospital Militar Central durante el periodo 2020-2022.	El proyecto de investigación es un estudio de enfoque cuantitativo, observacional, descriptivo, correlacional y transversal.	<p>La muestra está conformada por los pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada del Hospital Militar Central del periodo 2020-2022.</p> <p>Se realizará un análisis de datos bivariado, utilizando la técnica analítica para la presentación de los resultados de la información. Las variables categóricas principales se correlacionarán a través de la prueba no paramétrica Chi cuadrado.</p>	Ficha de recolección de datos virtual.

	<p>eyección del ventrículo izquierdo conservada.</p> <p>Determinar la relación entre los grados de elevación del índice de volumen de la aurícula izquierda por ecocardiografía transtorácica con la insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada.</p>				
--	---	--	--	--	--

2. Instrumentos de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA AURÍCULA IZQUIERDA E INSUFICIENCIA CARDIACA CON FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO CONSERVADA HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2020-2022

1. Año:
 - a) 2020
 - b) 2021
 - c) 2022

2. Edad: _____

3. Sexo: a) Femenino b) Masculino

4. FEVI: _____%

5. Diagnóstico
 - a) Insuficiencia cardíaca con FEVI reducida
 - b) Insuficiencia cardíaca con FEVI de rango medio
 - c) Insuficiencia cardíaca con FEVI preservada

6. Volumen de la aurícula izquierda: _____ ml

7. Área de superficie corporal: _____ m²

8. Índice de volumen de la aurícula izquierda: _____ ml/m²