



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

VELOCIDAD DE VACIAMIENTO DE LA OREJUELA IZQUIERDA POR
ECOCARDIOGRAFÍA TRANSESOFÁGICA EN PACIENTES CON
PATOLOGÍAS CARDIOVASCULARES EN UN HOSPITAL NIVEL III EN
LIMA, PERÚ (2018-2023)

LEFT APPENDAGE EMPTYING RATE BY TRANSESOPHAGEAL
ECHOCARDIOGRAPHY IN PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR
DISEASES IN A LEVEL III HOSPITAL IN LIMA, PERU (2018-2023)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR

MARKO ANTONIO ZARATE PEREZ

ASESORA

AIDA DEL CARMEN ROTTA ROTTA

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION

ASESORA

DRA. AIDA DEL CARMEN ROTTA ROTTA

Departamento Académico de Medicina

ORCID: 0000-0002-6129-2890

Fecha de Aprobación: 10 de octubre de 2025

Condición: Aprobado

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres, con su eterna e incondicional paciencia. A Mónica Ganoza, Teresa Montoya y Miguel Ángel Vizcarra, quienes nunca dejaron de confiar en mí y me brindaron siempre todo el apoyo necesario. Y a Eduardo López, quien me brindó la fuerza necesaria en todo momento para no rendirme.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Peruana Cayetano Heredia por las enseñanzas y a la Dra. Aida del Carmen Rotta Rotta, por la oportunidad de realizar este proyecto de investigación y ayudarme siempre.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	ZARATE PEREZ MARKO ANTONIO

Pertencientes al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA**, autor del trabajo titulado: **VELOCIDAD DE VACIAMIENTO DE LA OREJUELA IZQUIERDA POR ECOCARDIOGRAFÍA TRANSESOFÁGICA EN PACIENTES CON PATOLOGÍAS CARDIOVASCULARES EN UN HOSPITAL NIVEL III EN LIMA, PERÚ (2018-2023)** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO** bajo la modalidad de **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**.

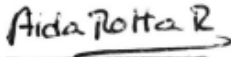
En calidad de docente asesora de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	ROTTA ROTT AIDA DEL CARMEN	MEDICINA	ASESORA

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **8 %**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3368746287**; fecha de entrega: **10-10-2025**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lima, 10 de octubre de 2025.


Dra. AIDA ROTT A ROTT
CARDIÓLOGA
CMP 25484 RNE 15407

Firma del asesor
N° DNI: 07909002
ORCID: 0000-0002-6129-2890



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivo	8
III. Materiales y Métodos	9
IV. Resultados esperados	13
V. Conclusiones	14
VI. Referencias Bibliográficas	15
VII. Tablas y figuras	20
Anexos	

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la velocidad de la orejuela izquierda, la presencia de trombos y contraste espontáneo por ecocardiografía transesofágica en pacientes con diversas patologías cardiovasculares. **Materiales y Métodos:** Se revisarán retrospectivamente expedientes y reportes de ecocardiografía transesofágica almacenados en la institución entre enero 2018 y diciembre 2023. Se consignará edad, género, frecuencia cardíaca, fracción de eyección, tamaño de aurícula izquierda, estenosis mitral, hipertensión arterial, velocidad de vaciamiento, presencia de contraste ecogénico espontáneo y trombos. **Resultados esperados:** Se espera identificar relación entre velocidades bajas de vaciamiento de la orejuela izquierda y patologías cardiovasculares, especialmente fibrilación auricular y estenosis mitral, ya que tiene un mayor riesgo tromboembólico. **Conclusiones:** La medición de la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda mediante ecocardiografía transesofágica es una herramienta útil en la evaluación de pacientes con patologías cardiovasculares. Este estudio busca reforzar el valor de la ecocardiografía transesofágica en la estratificación de riesgo y la toma de decisiones clínicas.

Palabras clave: Orejuela izquierda, fibrilación auricular, ecocardiografía transesofágica, tromboembolismo, Perú.

ABSTRACT

Objective: To evaluate left atrial appendage velocity, presence of thrombi, and spontaneous contrast by transesophageal echocardiography in patients with various cardiovascular pathologies. **Materials and Methods:** We will retrospectively review records and transesophageal echocardiography reports stored at the institution between January 2018 and December 2023. Age, sex, heart rate, ejection fraction, left atrial size, mitral stenosis, arterial hypertension, emptying velocity, presence of spontaneous echogenic contrast, and thrombi will be recorded. **Expected results:** It is expected to identify a relationship between low left atrial appendage emptying velocities and cardiovascular pathologies, especially atrial fibrillation and mitral stenosis, since they have a higher thromboembolic risk. **Conclusions:** Measuring left atrial appendage emptying velocity by transesophageal echocardiography is a useful tool in the evaluation of patients with cardiovascular pathologies. This study seeks to reinforce the value of transesophageal echocardiography in risk stratification and clinical decision-making.

Keywords: Left atrial appendage, atrial fibrillation, transesophageal echocardiography, thromboembolism, Peru.

LISTA DE ABREVIATURAS

OI	Orejuela izquierda
AI	Aurícula izquierda
ETE	Ecocardiografía transesofágica
RS	Ritmo sinusal
CE	Contraste espontáneo
EM	Estenosis mitral
IC	Insuficiencia cardíaca
FA	Fibrilación auricular
HTA	Hipertensión arterial

I. INTRODUCCIÓN

La orejuela izquierda (OI), previamente considerada como una estructura de poca importancia por sí misma, ha ido cobrando mayor relevancia debido al mayor conocimiento que se tiene de su función y su asociación con diversas patologías.¹

La OI cuenta con varias características que la diferencian del resto de la cavidad cardiaca que conforma. La OI se origina de los restos de la aurícula izquierda embriológica, en contraposición del resto de la aurícula izquierda (AI), que deriva de las venas pulmonares.¹ Anatómicamente, se puede describir como un apéndice que se proyecta desde la AI, entre sus paredes anterior y lateral, y cuya unión está bien definida por un estrechamiento en su origen.² A pesar de esto, el resto de sus características anatómicas presenta gran variabilidad; por ejemplo, se ha descrito con forma de ala de pollo, cactus, manga de viento o coliflor.²⁻⁴ Con respecto a la proyección, la anterosuperior es la más común. En esta proyección, la OI pasa por encima del borde izquierdo del tramo de salida del tronco pulmonar desde el ventrículo derecho; y del origen de la arteria coronaria izquierda o de la arteria circunfleja.² Respecto a sus características histológicas, el endotelio presente es la única capa que recubre su interior, mientras que sus paredes están formadas por músculo pectíneo de distinto grosor. De esta manera, su interior presenta una superficie irregular con grandes trabeculaciones.⁴

Gracias al desarrollo de la tecnología ecográfica, su uso para estudiar el corazón y el abordaje endoscópico, se ha podido conocer a mayor profundidad las características funcionales de la OI. Se ha observado que la contractibilidad de la OI es mayor que aquella del resto de la AI^{4,5}, y también presenta una mayor capacidad de distensión.¹ Además, se ha podido visualizar esta estructura como

sitio trombogénico en diversas patologías cardíacas.¹ Por ello, su visualización y estudio adecuado durante los procedimientos ecocardiográficos podrían servir de gran valor diagnóstico y terapéutico.

Es así como, a través de la ecocardiografía transesofágica (ETE), se ha podido conocer el patrón de flujo sanguíneo que hay entre la OI y la AI, cuando el corazón presenta un ritmo sinusal (RS). Diferentes autores lo han descrito hasta el momento, sin llegar a un consenso aún. Por ejemplo, Al-Saady et al.¹, en 1999, y Yamamoto et al.⁶, en el 2022, describen un ciclo cuadrifásico, pero no igual. Mientras el primer estudio refiere dos ondas de flujo de vaciamiento y dos ondas de flujo de llenado,¹ el segundo estudio menciona tres ondas de flujo de vaciamiento y una onda de flujo de llenado.⁶ Por su parte, Regazzoli et al.⁴ (2015) describen un ciclo trifásico, con dos ondas de flujo de vaciamiento y una onda de flujo de llenado, como se muestra en la Figura 1.

Aun así, podemos describir aquellas ondas de flujo que los estudios presentan en común. En RS, hay una onda de flujo de vaciamiento de mayor intensidad, que tiene lugar durante la contracción atrial (y de la OI), al final de la diástole ventricular; y una onda de flujo de llenado, que se da durante la sístole ventricular, debido al llenado de las aurículas.^{1,4,6} Las otras ondas de flujo son de menor intensidad, y su momento durante el ciclo y causa varía según los autores. Entre ellas, podemos destacar una onda de flujo de vaciado, que podría ser la misma, y se presenta durante la protodiástole o al final de la misma; pero que Al-Saady et al.¹ atribuyen a la relajación ventricular, Regazzoli et al.⁴ describen como pasiva y Yamamoto et al.⁶ justifican debido al vaciado auricular al iniciar la diástasis durante la diástole.

La figura 2 presenta un esquema donde se muestran las 2 ondas que estos 3 estudios presentan en común, y la tercera onda, con sus distintas interpretaciones.

Durante la caracterización rutinaria por ETE de la OI, algunos parámetros utilizados son la presencia de contraste espontáneo (CE), la presencia de trombos y la velocidad de flujo. El contraste espontáneo es un hallazgo al visualizar el interior de la OI. Es un indicador de estasis sanguínea y un precursor de la formación de trombos,⁷ y se debe a los agregados de glóbulos rojos con leucocitos y plaquetas activados.^{7,8} La presencia de trombos al interior de la OI ha de ser descartada, debido a que son considerados el punto de origen de patologías cardioembólicas. Estos se forman en su interior debido a alguna falla en su función, como contractibilidad disminuida o presiones de llenado elevadas, que llevan a estasis sanguínea, independientemente de la causa subyacente.⁸ Lastimosamente, al presentar la OI una morfología irregular y a que los trombos pueden ser muy pequeños, no siempre pueden ser visualizados. Y el no poder visualizarlos no descarta su presencia.⁸ Por esta razón, la velocidad de flujo de la OI nos sirve como parámetro cualitativo del estado de su función. Esta relación entre la velocidad de flujo de la OI y su función ya ha sido abordada y reportada en estudios previos.^{9,10} Así mismo, hay relación entre bajas velocidades de flujo, y la presencia de trombos y mayor riesgo de ACV cardioembólico, independientemente del ritmo cardiaco; así como la hay entre bajas velocidades de flujo y trombos o contraste espontáneo durante RS.¹⁰

Pero, si bien la relación entre riesgo cardioembólico y velocidad de flujo de la OI se da a menores valores, el punto de corte aún no ha sido estandarizado. Handke et al.¹¹ proponen mayor riesgo de trombos y CE a velocidades de flujo menores de

55cm/s, independientemente del ritmo cardiaco; mientras que Beigel et al.⁸ proponen mayor riesgo de ACV e identificación de CE a velocidades de flujo menores de 40cm/s, y mayor incidencia de eventos cardioembólicos e identificación de trombos a velocidades menores de 20cm/s; Fukuhara et al.¹⁰ fija el punto de corte en 35cm/s. Estos y los valores propuestos por otros autores se muestran en la tabla 1.

Teniendo esto presente, son diversos los factores y patologías cardiacas que pueden alterar la función de la orejuela izquierda, presentan un riesgo cardioembólico significativo, y pueden medirse y constatarse a través de la velocidad de flujo de la OI. En este estudio se aborda algunas de ellas, como la edad, el sexo, la estenosis mitral, la insuficiencia cardiaca, la fibrilación auricular y la hipertensión.

Existe una asociación negativa entre la edad y la velocidad de flujo de la OI.¹² Por ejemplo, Agmon et al.¹³ en su estudio del 2000, realizado en pacientes mayores de 45 años, con ritmo sinusal, función diastólica preservada y sin presencia de valvulopatías; encuentra que la velocidad de flujo de la OI disminuye 2.0cm/s cada 10 años. Con respecto al sexo de los pacientes, no existe consenso. Algunos autores refieren que existe diferencia, siendo la velocidad de flujo de la OI mayor en varones;^{5,11} mientras otros no han encontrado asociación significativa.¹³

Varios estudios coinciden al postular un probable mecanismo trombogénico similar para la disminución de la velocidad de flujo de la OI en distintas patologías. Todo iniciaría con cualquier disfunción hemodinámica que conlleve a la elevación de la presión en la AI,^{9,14-16} que actúa como un aumento de la poscarga de la OI.^{15,17} La mayor compliancia de la OI, comparada con el resto de la AI, le permiten ayudarla en su función de reservorio, sacrificando su capacidad de contracción.^{15,18} La

contracción cada vez más débil de la OI, junto con la poscarga elevada, conllevan a la disminución gradual de la velocidad de flujo, independientemente del ritmo cardíaco.^{5,9,17} De esta manera, se va instaurando un flujo sanguíneo lento, estasis sanguínea y la subsecuente formación de trombos.^{12,16,17} Si estos cambios se mantienen de manera crónica, se puede dar una remodelación atrial¹² que resulta en alteraciones electrofisiológicas y electroanatómicas.¹⁷

La estenosis mitral (EM) es una valvulopatía comúnmente reportada en países en vía de desarrollo,¹⁹ como consecuencia de enfermedad cardíaca reumática. Es un factor de riesgo para eventos tromboembólicos, como se puede constatar por varias autopsias y series quirúrgicas que confirman la alta prevalencia de trombos en pacientes con EM.²⁰ La EM aumenta la resistencia contra el vaciamiento de la AI y la OI,¹⁷ desencadenando el aumento de la presión de la AI y observándose la disminución de velocidad de flujo de la OI en esta patología.¹⁸ Esta disminución, en pacientes con EM, está directamente relacionada con la severidad de la valvulopatía, así como su recuperación rápida luego de procedimientos que resuelven el problema.^{5,17,18}

La insuficiencia cardíaca (IC) también es una causa común de infartos isquémicos.²¹ El progresivo aumento de la presión del ventrículo izquierdo genera el subsecuente aumento de la presión de la AI y la poscarga de la OI,¹² disminuyendo también la velocidad de flujo de la OI. Los valores de esta son menores en relación a la severidad de la IC.¹² Por ejemplo, Li et al.¹⁴ demostraron que valores de velocidad de flujo de la OI menores de 30cm/s están asociados a valores de presión del ventrículo izquierdo al final de la diástole mayores de 25mmHg.

La fibrilación auricular (FA) es la más común de las arritmias,¹⁰ y ocurre entre un 0,4 a 1% de la población general, aumentando su presencia con la edad.⁸ Su importancia epidemiológica radica en los infartos asociados, ya que un 5% de pacientes con FA presenta infartos cada año, un riesgo 2 a 7 mayor que aquel de pacientes sin FA.¹⁰ Su origen se debe a áreas “gatillo” o macro circuitos de reentrada, que se expanden hacia las paredes atriales y causan contracciones irregulares, erráticas y no coordinadas del miocardio.²² Se asocia a la OI, ya que en su interior es donde se forman con mayor frecuencia los trombos que desencadenan los infartos asociados.^{8,12,23} Al evaluar la OI con ETE, en presencia de FA, las velocidades de flujo se vuelven variables, con un patrón dentado semejante a una sierra, o se tornan completamente ausentes.⁸ La disminución de intensidad de estas velocidades de flujo es la manifestación ecográfica de la disminución de la contractibilidad y la función de la OI.^{6,8}

Se podría explicar la formación de trombos en la OI gracias a una contracción ineficaz de la misma, que conlleva al estancamiento de la sangre en su interior, junto con aumento de la presión de la AI y la poscarga de la OI. Pero, se ha demostrado que esta no es condición suficiente para la presencia de trombos.^{6,16} Así también, estudios observacionales previos reportan que el riesgo de infarto o ataques isquémicos transitorios permanece significativamente mayor en pacientes con FA, quienes recuperan RS luego de someterse a ablación por cateterismo, comparado con pacientes sin FA.²⁴

Por lo que es importante aclarar que la FA no sólo condiciona un ritmo irregular con contracciones ineficaces de la OI. En pacientes con FA crónica, se ha podido observar remodelación en su estructura. A nivel del endocardio se aprecia daño e

infiltrado de la matriz extracelular^{25,26} Hay disminución del volumen de los músculos pectíneos, así como dilatación y estiramiento de toda la OI.²⁵ Al mismo tiempo, se puede observar dilatación de la AI, junto con hipertrofia y fibrosis ventricular.⁶ Todos estos cambios disminuyen la función de la OI, dando como resultado un saco estático, predispuesto a estasis y trombosis.⁸ De esta manera se puede explicar por qué la velocidad de flujo es mayor en sujetos con RS, intermedia en sujetos con FA paroxística y la más baja es en pacientes con FA crónica;⁸ y por qué algunos pacientes con FA, a la evaluación con ETE, aún forman trombos a pesar de llevar un mes de anticoagulación.⁸ Por lo tanto, queda en evidencia que la FA también causa una remodelación eléctrica, contráctil y estructural de la AI y la OI²⁷ que condicionan mayor disminución de la velocidad de flujo de la OI.

La hipertensión arterial (HTA) es el factor de riesgo independiente de mayor prevalencia para la FA;²⁷ así mismo, la incidencia de infartos en pacientes con FA es mayor en aquellos que también presentan HTA. En esta patología, la presión ventricular aumenta y la compliancia ventricular disminuye, lo cual determina la elevación de la poscarga de la AI y la OI.^{15,27} Así se instaura la disminución de la velocidad de flujo de la OI en esta patología, y se puede observar su mejora al brindar terapia antihipertensiva.¹⁵ También se evidencia, en pacientes hipertensos, una correlación significativa entre las presiones sistólica y diastólica, y la velocidad de flujo de la OI.¹⁵

En el Perú no se dispone de estudios que evalúen esta relación mediante ETE en pacientes con patologías cardiovasculares. Por tal motivo, este estudio busca aportar evidencia local que describa la velocidad de vaciamiento de la OI y el hallazgo de trombos y CE, en presencia de diversas patologías cardiovasculares.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda, la presencia de trombos y contraste espontáneo por ecocardiografía transesofágica en pacientes con patología cardiovascular, evaluados en un hospital de nivel III.

Objetivos secundarios

- Comparar la velocidad de vaciamiento según grupo etario.
- Comparar la velocidad de vaciamiento según sexo.
- Comparar la velocidad de vaciamiento según presencia de fibrilación auricular.
- Comparar la velocidad de vaciamiento según la fracción de eyección.
- Comparar la velocidad de vaciamiento según presencia de estenosis mitral.
- Comparar la velocidad de vaciamiento según presencia de hipertensión arterial.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Diseño

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo.

2. Población

Pacientes con patología cardiovascular evaluados mediante ecocardiografía transesofágica en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre enero 2018 y diciembre 2023.

3. Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años, ambos sexos, con reporte completo de ecocardiografía transesofágica que incluya velocidad de vaciamiento, presencia de trombos, contraste espontáneo y diagnóstico clínico por el servicio de cardiología.

4. Criterios de exclusión

Pacientes con antecedentes de cirugía, ablación o cierre de orejuela izquierda; o reportes incompletos.

5. Muestra

Población finita de 260 registros. Se calculó un tamaño mínimo de 134 unidades de estudio mediante fórmula para proporciones en población finita (Epidat v4.2), considerando 15% de pérdidas. Se aplicará muestreo sistemático con intervalo de selección $N/n=2.3$, incluyendo pacientes adicionales si cumplen criterios.

6. Definición operacional de variables

Variable	Tipo	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
----------	------	------------------------	-------------	--------------------

Velocidad de flujo de la OI	Independiente cuantitativa	Velocidad de vaciamiento de la OI	cm/s	de razón
Trombos	Independiente cualitativa	Una o más masas ecodensas en el interior de la OI	- ausente - presente	nominal dicotómica
CE	Independiente cualitativa	Patrón ecogénico en humo o remolino	- ausente - presente	nominal dicotómica
Edad	Dependiente cualitativa	Número de años cumplidos	años	de razón
Sexo	Dependiente cualitativa	Sexo biológico reportado	- masculino - femenino	nominal dicotómica
FA	Dependiente cualitativa	Diagnóstico previo de FA en la historia clínica	- ausente - presente	nominal dicotómica
EM	Dependiente cualitativa	Diagnóstico de EM y severidad en reporte de ETE	- ausente - leve - moderada - severa	Ordinal

HTA	Dependiente cualitativa	Diagnóstico previo de HTA en la historia clínica	- ausente - presente	nominal dicotómica
IC	Dependiente cualitativa	Diagnóstico de IC y severidad en reporte de ETE	- ausente - leve - moderada - severa	Ordinal

7. Procedimientos y técnicas

Se revisará sistemáticamente todos los reportes de ETE que cumplan con los criterios de inclusión, junto con sus historias clínicas, para llenar el instrumento de recolección (ANEXO). Luego se recopilarán los datos en un cuadro de Excel, para procesarlos acorde al análisis estadístico.

8. Análisis estadístico

VARIABLES CONTINUAS se describirán con medias y DE o medianas y rango intercuartílico; comparaciones con t de Student o Mann-Whitney según normalidad. VARIABLES CATEGÓRICAS con frecuencias y Chi-cuadrado/Fisher. Se considerará significativo $p < 0,05$. Software: SPSS, STATA y Excel.

9. Consideraciones éticas

Al obtener la información a través de los reportes de ETE y las historias clínicas, este estudio involucra seres humanos. Con el fin de salvaguardar la confidencialidad y anonimato de los sujetos, no se generará ninguna información

privada identificable. Para ello, no se consignará el nombre de los pacientes el instrumento de recolección ni en la base de datos.

El estudio es retrospectivo, basado en revisión de informes e historias clínicas, sin intervención directa sobre pacientes. No se requiere un nuevo consentimiento informado para la recopilación de los datos, más allá del consentimiento informado que firmaron previamente a someterse a procedimiento. Se seguirán los principios de respeto a la autonomía, beneficencia y justicia.

Para realizar el estudio, se solicitará la aprobación del comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

10. Limitaciones

El diseño retrospectivo y transversal limita la capacidad de establecer causalidad y expone al estudio a sesgos de selección, ya que solo se incluyen pacientes con reportes completos de ETE, lo que podría excluir a sujetos con características clínicas distintas y alterar la representatividad de la muestra. Existe también riesgo de sesgo de información, debido a la calidad y variabilidad en el registro de los informes ecocardiográficos, que dependen de distintos operadores y equipos a lo largo del periodo de estudio. Asimismo, la ausencia de control sobre variables de confusión relevantes (por ejemplo, uso de anticoagulantes, comorbilidades no consignadas, tiempo de evolución de las patologías) podría distorsionar las asociaciones observadas.

III. RESULTADOS ESPERADOS

Hipótesis:

Hipótesis nula: No existe relación entre la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda, medida por ETE, y la presencia de patologías cardiovasculares en los pacientes estudiados.

Hipótesis alterna: Existe relación entre la reducción de la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda, medida por ETE, y la presencia de patologías cardiovasculares, particularmente aquellas vinculadas a mayor riesgo tromboembólico.

Se espera identificar que los pacientes con patologías cardiovasculares (FA, EM, HTA e IC) tengan valores reducidos en la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda, medidos por ETE. Asimismo, se prevé hallar una relación significativa entre menores velocidades de flujo y la presencia de trombos y CE, lo que reforzaría la utilidad del parámetro ecocardiográfico como predictor de eventos embólicos. Del mismo modo, se espera que los pacientes con función ventricular conservada y sin patologías cardíacas, presenten velocidades de vaciamiento mayores.

IV. CONCLUSIONES

La medición de la velocidad de vaciamiento de la orejuela izquierda mediante ETE constituye una herramienta útil para la evaluación de pacientes con patologías cardiovasculares. Se espera que este estudio aporte evidencia local que confirme la relación entre la reducción de dicha velocidad y la presencia de cardiopatías como EM y FA, enfermedades estrechamente relacionadas con un mayor riesgo tromboembólico. Estos hallazgos permitirán reforzar la importancia de la ETE no solo como método diagnóstico, sino también como apoyo en la estratificación de riesgo y la toma de decisiones terapéuticas. Asimismo, la generación de información en un hospital de nivel III en Lima contribuirá al conocimiento científico nacional, brindando una base sólida para futuras investigaciones multicéntricas y para el diseño de estrategias preventivas orientadas a reducir la morbimortalidad de origen cardiovascular en la población peruana.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Al-Saady N, Obel O, Camm A. Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart* [Internet]. 1999 Nov 1;82(5):547. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1760793/>
2. Barbero U, Ho SY. Anatomy of the atria. *Herzschr. Therap. & Elektrophysiol.* [Internet]. 2017;28(4):347–54. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5705746/>
3. Korsholm K, Berti S, Iriart X, Saw J, Wang DD, Cochet H, et al. Expert Recommendations on Cardiac Computed Tomography for Planning Transcatheter Left Atrial Appendage Occlusion. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2020 Feb;13(3):277–92.
4. Regazzoli D, Ancona F, Trevisi N, Guarracini F, Radinovic A, Oppizzi M, et al. Left Atrial Appendage: Physiology, Pathology, and Role as a Therapeutic Target. *BioMed Research International* [Internet]. 2015;2015:205013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4508372/>
5. Karim N, Ho SY, Nicol E, Li W, Zemrak F, Markides V, et al. The left atrial appendage in humans: structure, physiology, and pathogenesis. *EP Europace* [Internet]. 2019 Oct 3 [cited 2022 Sep 14];22(1):5–18. Available from: <https://academic.oup.com/europace/article/22/1/5/5580353>
6. Yamamoto T, Endo D, Matsushita S, Shimada A, Nakanishi K, Asai T, et al. Evidence and Challenges in Left Atrial Appendage Management. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [Internet]. 2022;28(1):1–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8915931/>

7. Ito T, Suwa M. Left atrial spontaneous echo contrast: relationship with clinical and echocardiographic parameters. *Echo Research and Practice*. 2019 Jun;6(2):R65–73.
8. Beigel R, Wunderlich NC, Ho SY, Arsanjani R, Siegel RJ. The Left Atrial Appendage: Anatomy, Function, and Noninvasive Evaluation. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2014 Dec;7(12):1251–65.
9. Agmon Y, Khandheria BK, Gentile F, Seward JB. Echocardiographic assessment of the left atrial appendage. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. 1999 Dec 1 [cited 2022 Jun 3];34(7):1867–77. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109799004726#s0125>
10. Fukuhara E, Mine T, Kishima H, Ishihara M. Predictors for reduced flow velocity in left atrial appendage during sinus rhythm in patients with atrial fibrillation. *Heart and Vessels*. 2020 Sep 24;36(3):393–400.
11. Handke M, Harloff A, Hetzel A, Olschewski M, Bode C, Geibel A. Left Atrial Appendage Flow Velocity as a Quantitative Surrogate Parameter for Thromboembolic Risk: Determinants and Relationship to Spontaneous Echocontrast and Thrombus Formation—A Transesophageal Echocardiographic Study in 500 Patients with Cerebral Ischemia. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2005 Dec;18(12):1366–72.
12. Gawalko M, Budnik M, Uziębło-Życzkowska B, Krzesiński P, Scisło P, Kochanowski J, et al. Decreased left atrial appendage emptying velocity as a link between atrial fibrillation type, heart failure and older age and the risk

- of left atrial thrombus in atrial fibrillation. *International Journal of Clinical Practice*. 2020 Aug 4;74(11).
13. Agmon Y, Khandheria BK, Meissner I, Schwartz GL, Petterson TM, W.Michael O'Fallon, et al. Left atrial appendage flow velocities in subjects with normal left ventricular function. *The American Journal of Cardiology*. 2000 Oct 1;86(7):769–73.
14. Li YH, Tsai LM, Tsai WC, Chao TH, Lin LJ, Chen JH. Decreased left atrial appendage function is an important predictor of elevated left ventricular filling pressure in patients with congestive heart failure. *International Journal of Cardiology*. 1999 Jan;68(1):39–45.
15. Bilge M, Güler N, Eryonucu B, Güntekin Ü. Effect of Blood Pressure Reduction on Abnormal Left Atrial Appendage Function in Untreated Systemic Hypertensive Patients with Sinus Rhythm. *Angiology*. 2001 Sep 1;52(9):621–6.
16. Kamel H, Okin PM, Longstreth W, Elkind MS, Soliman EZ. Atrial cardiopathy: a broadened concept of left atrial thromboembolism beyond atrial fibrillation. *Future Cardiology* [Internet]. 2015 May [cited 2019 Nov 16];11(3):323–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4868349/>
17. Aslanabadi N, Jafaripour I, Toufan M, Sohrabi B, Separham A, Reza Madadi, et al. The Effects of Percutaneous Mitral Balloon Valvuloplasty on the Left Atrial Appendage Function in Patients With Sinus Rhythm and Atrial Fibrillation. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*. 2015 Mar 29;7(1):32–7.

18. Bauer F, Verdonck A, Schuster I, Tron C, Eltchaninoff H, Cribier A, et al. Left Atrial Appendage Function Analyzed by Tissue Doppler Imaging in Mitral Stenosis: Effect of Afterload Reduction after Mitral Valve Commissurotomy. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2005 Sep;18(9):934–9.
19. Sahebjam M, Montazeri V, Zoroufian A, Hosseinsabet A, Lotfi-Tokaldany M, Jalali A. The correlation between conventional echocardiography and two-dimensional speckle strain imaging for evaluating left atrial function in patients with moderate to severe mitral stenosis. *Echocardiography*. 2018 Jul 3;35(10):1550–6.
20. Daimee MA, Salama AL, Cherian G, Hayat NJ, Sugathan TN. Left atrial appendage function in mitral stenosis: is a group in sinus rhythm at risk of thromboembolism? *International Journal of Cardiology*. 1998 Sep 1;66(1):45–54.
21. Ellis CR, Kanagasundram AN. Atrial Fibrillation in Heart Failure. *Cardiology Clinics*. 2019 May;37(2):241–9.
22. Sherif F. The developing pulmonary veins and left atrium: implications for ablation strategy for atrial fibrillation†. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [Internet]. 2013 Feb 27;44(5):792–9. Available from: <https://academic.oup.com/ejcts/article/44/5/792/350484>
23. Nguyen HT, Nguyen HVB, Nguyen HQ, Le HQ. Prevalence of left atrial appendage thrombus in patients with acute ischaemic stroke and sinus rhythm: a cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2021 Dec

1;11(12):e051563. Available from:
<https://bmjopen.bmj.com/content/11/12/e051563>

24. Adderley NJ, Nirantharakumar K, Marshall T. Risk of stroke and transient ischaemic attack in patients with a diagnosis of resolved atrial fibrillation: retrospective cohort studies. *BMJ* [Internet]. 2018 May 9;361:k1717. Available from: <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k1717>
25. Shirani J, Alaeddini J. Structural Remodeling of the Left Atrial Appendage in Patients with Chronic Non-Valvular Atrial Fibrillation. *Cardiovascular Pathology*. 2000 Mar;9(2):95–101.
26. Dudzińska-Szczerba K, Kułakowski P, Michałowska I, Baran J. Association Between Left Atrial Appendage Morphology and Function and the Risk of Ischaemic Stroke in Patients with Atrial Fibrillation. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2022 Jun 29;11.
27. Suo Y, Zhang Z, Fu H, Zhang Y, Yuan M, Wang Y, et al. Inhibition of renin-angiotensin axis reduces the risk of thrombus formation in the left atrial appendage in patients with hypertension complicated by atrial fibrillation. *Journal of the Renin-Angiotensin-Aldosterone System*. 2018 Jun;19(2).

VI. TABLAS Y FIGURAS

Figura 1

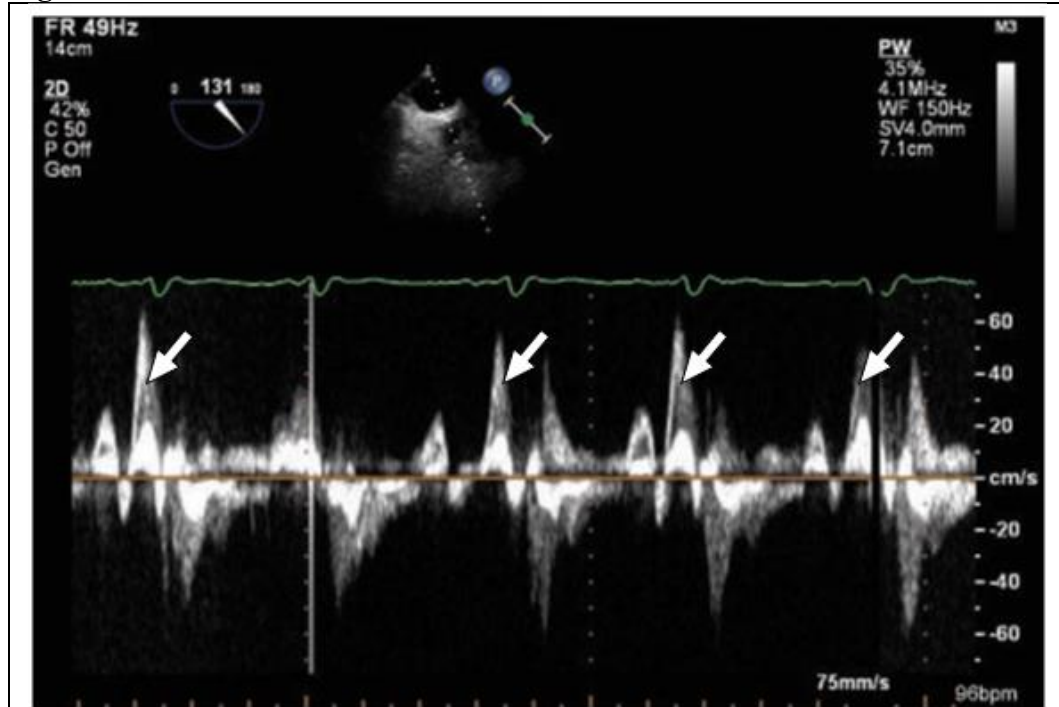


FIGURA 1

Ecocardiografía transesofágica que muestra las ondas de velocidad de flujo de la orejuela izquierda. Las flechas blancas señalan la onda que corresponde vaciamiento de la orejuela izquierda durante la contracción auricular. Fuente: adaptado de Regazzoli et al (2015)⁴.

Figura 2

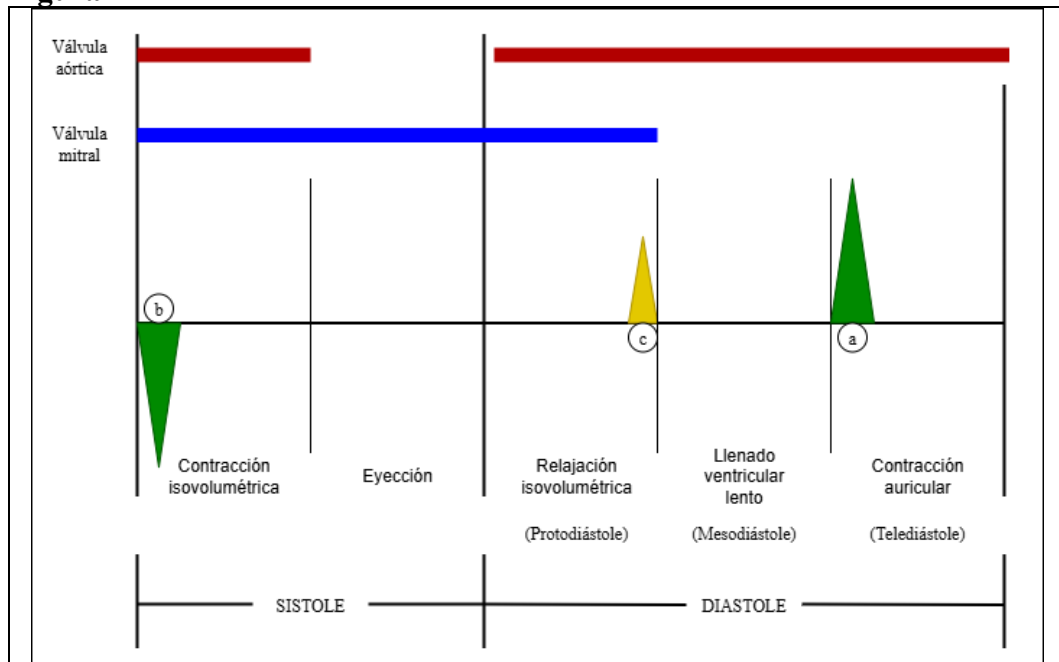


FIGURA 2

Esquema que representa las distintas ondas de velocidad de la OI con respecto a las partes del ciclo cardíaco. (a) onda de vaciamiento que corresponde a la contracción auricular. (b) onda de llenado que se da durante la sístole ventricular. (c) onda de vaciamiento que podría darse por: relajación ventricular¹, de naturaleza pasiva⁴ o por el inicio de la diastasis. La línea roja representa el momento que la válvula aórtica está cerrada. La línea azul representa el momento que la válvula mitral está cerrada. Este esquema no representa las diversas partes del ciclo cardíaco en proporción al tiempo de cada una.

Tabla 1

TABLA 1: Punto de corte de velocidad de flujo de OI

Autor		Punto de corte (cm/s)		
Agmon et al	1999	20		Estudio SPAF III. Valores menores asociados a mayor prevalencia de CE y trombos, y mayor riesgo de infarto isquémico ⁹
Handkle et al	2005	55		Valores menores asociados a mayor riesgo de CE y trombos ¹¹
Beigel et al	2014	40		Valores menores asociados a mayor riesgo de infarto isquémico y presencia de CE ⁸
		20		Valores menores asociados a identificación de trombos en OI y mayor incidencia de eventos tromboembólicos ⁸
Aslanabadi et al	2015	20		Mayor prevalencia de trombos a velocidades menores (17% vs 5%) ¹⁷
Sahebjam et al	2018	25		Valores menores asociados a mayor riesgo cardioembólico ¹⁹
Karim et al	2019	40		Valores menores asociados de mayor odd ratio para infarto isquémico ⁵
Fukuhara et al	2020	35		Valores menores asociados a mayor riesgo de infarto isquémico y presencia de CE ¹⁰
Dudzinska - Szczerba et al	2022	20		Estudio SPAF III. Valores menores asociados a mayor prevalencia de CE y trombos, y mayor riesgo de infarto isquémico ²⁶

ANEXOS

Instrumento de recolección

VARIABLES	INFORMACION			
Número asignado				
Fecha				
Edad				
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
Velocidad de vaciado de la OI				
Contraste espontáneo	Ausente	<input type="checkbox"/>	Presente	<input type="checkbox"/>
Trombo	Ausente	<input type="checkbox"/>	Presente	<input type="checkbox"/>
Fibrilación Auricular	Ausente	<input type="checkbox"/>	Presente	<input type="checkbox"/>
Estenosis Mitral	Ausente	<input type="checkbox"/>	Leve	<input type="checkbox"/>
	Moderada	<input type="checkbox"/>	Severa	<input type="checkbox"/>
Hipertensión Arterial	Ausente	<input type="checkbox"/>	Presente	<input type="checkbox"/>
Insuficiencia cardiaca	$70 \geq \text{FEVI} \geq 50$	<input type="checkbox"/>		
	$50 > \text{FEVI} > 40$	<input type="checkbox"/>		
	$\text{FEVI} \geq 40$	<input type="checkbox"/>		