

Revista de ecocardiografía

práctica y otras técnicas de imagen cardíaca

RETIC

Vol. 8. Núm. 3. Diciembre 2025. Cuatrimestral. ISSN 2529-976X

Editorial

**Ecocardiografía como herramienta global:
reflexiones tras 50 años de vida en nuestro mundo de habla hispana**

Miguel Ángel García Fernández

Artículos de revisión

**Análisis de la deformación miocárdica mediante resonancia magnética.
Métodos, técnicas y aplicaciones clínicas**

Pablo Martínez Vives

**Evaluación del contenido gástrico mediante ecografía gástrica (pocgus) previa
al ecocardiograma transesofágico: ventajas y recomendaciones**

Araceli Sánchez Page

Casos clínicos

**1. Hipertrabeculación ventricular
y poliposis adenomatosa familiar.**

¿Un rasgo fenotípico desconocido?

Reporte de caso

Luis Flores Sánchez de León

**2. Síncope: las multi-imágenes
protagonistas del diagnóstico**

María Estefanía Orihuela

**3. «Colgando de un hilo»:
trombo o tumor en la aurícula derecha
como causa de ictus embólico**

Mario José Recio Ibarz

**4. La evolución dinámica de la calcificación
caseosa del anillo mitral después
del trasplante renal. Reporte de caso**

Carlos Enrique Franco-Cruz

**5. Complicación mecánica de infarto
agudo de miocardio: rotura cardíaca
contenida. Reporte de caso**

Araceli Sánchez Page

**6. Disección intramiocárdica como
complicación del infarto de miocardio.**

Reporte de caso

Oqui Felix Granados

**7. Aplicación de la modalidad dual
con ecocardiografía transesofágica 3D
para optimizar el cierre de fugas
perivalvulares: reporte de un caso**

Andrés Felipe Cubides Novoa

**8. Ruptura septal ventricular, una compli-
cación cada vez menos frecuente
del infarto agudo al miocardio.**

Informe del caso

Kevin David Aragón Ontiveros

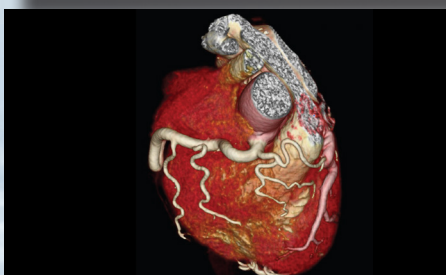
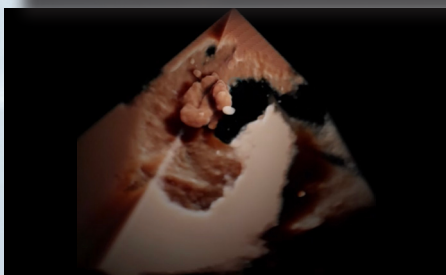
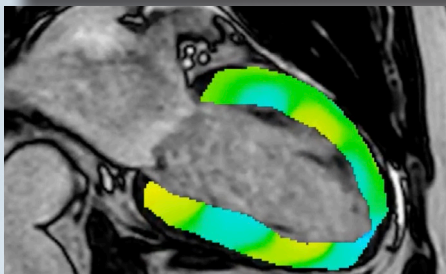
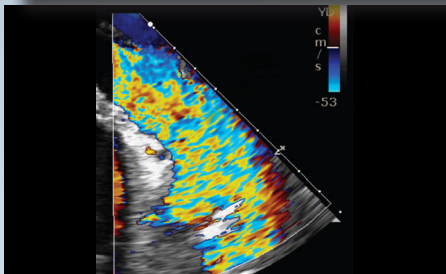
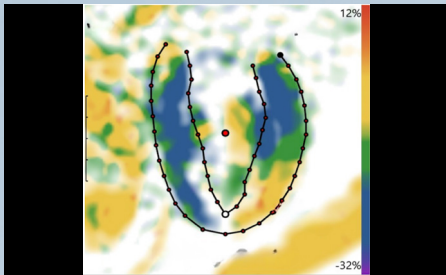
**9. Taponamiento cardíaco
por carcinoma urotelial metastásico**

Antonio Jalón Monzón

**10. Disección de la aurícula
izquierda como complicación
de un reemplazo valvular mitral:**

reporte de caso

Augusto Jose Lepori



Directores



Miguel Ángel García Fernández
(SEIC)

Catedrático Imagen Cardíaca.
Departamento de Medicina.
Facultad de Medicina.
Universidad Complutense de Madrid.
Presidente de la SEIC.
Universidad Complutense de Madrid.
Madrid, España.



Salvador Vicente Spina (SISIAC)

Servicio de Cardiología
Hospital Aeronáutico Central.
Sociedad Argentina de Cardiología.
Universidad de Buenos Aires.
Sociedad Interamericana de Cardiología
(SIAC).
Past-Presidente SISIAC.
Buenos Aires, Argentina

Comité Editorial



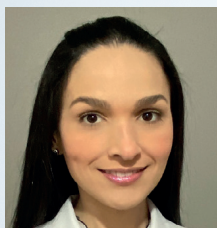
Mario Vargas

(Coordinación)
Médico cardiólogo-ecocardiografista
Máster ETE.
Cardio Resonancia Magnética SEIC.
Clínica San Felipe.
Lima, Perú.



Pedro María Azcárate Agüero

Secretario adjunto de SEIC.
Cardiólogo en TDN clínica
y Resonancia Magnética.
España.



Alma Sthela Arrioja

Unidad de Imagen Cardiovascular.
Clínica Dávila y Hospital El Carmen.
Santiago de Chile, Chile.



José Juan Gómez de Diego

Unidad de Imagen Cardíaca.
Instituto Cardiovascular Clínico.
Hospital Clínico San Carlos,
Madrid, España.



Carlos Enrique Franco Cruz

Cardiólogo Ecocardiografista.
Servicio de Ecocardiografía
del Hospital Médico Quirúrgico
y Oncológico del Instituto
Salvadorenño del Seguro Social.
San Salvador.



Javier Urmeneta Ulloa

Cardiólogo experto
en imagen cardíaca avanzada.
Acreditación europea EACVI VMR (Nivel 3).
Hospital Universitario Quironsalud,
Madrid, España.



Clara A. Vázquez Antona

Jefe de Ecocardiografía Pediátrica
Instituto Nacional
de Cardiología Ignacio Chávez,
Ciudad de México.
México.



Alberto Cecconi

Unidad de Imagen Cardíaca.
Hospital Universitario de la Princesa,
Madrid, España.

Comité Revisor

SEIC (España)

Adriana Saltijeral Cerezo
Agnes Díaz
Alberto Bouzas Mosquera
Ángel Alonso

Técnicos

Roberto Flores

SISIAC

Adrián D'Ovidio (Argentina)
Ana De Dios (Argentina)
Carolina Cabrera (Chile)
César Herrera (R. Dominicana)

Técnicos

Elibeth Aguilar

Antonio Rodríguez Fernández
Cayetana Barbeito
David Rodrigo Carbonero
Dolores Mesa Rubio
Enrique Maroto Álvarez

Ester Bertoli Inglés

Édgar García Cruz (México)
Elizabeth Hirschaut (Venezuela)
Gabriel Perea (Argentina)
Iván Iglesias (Canadá)
Javier Roldán (México)
John Jairo Araujo (Colombia)

Patricia Restrepo

Esther Pérez David
Francisco Calvo Iglesias
Gorka Bastarrika
Jesús Peteiro
José Antonio García Robles

Jorge Lowenstein (Argentina)
José María Hernández
Hernández (México)
Lilian Sierra (México)
Marcelo Campos Vieira (Brasil)
Mario Alfaro (Chile)

José Antonio Vázquez de Prada
Jose Francisco Forteza Alberti
Manuel Barreiro
Mireia Codina
Vanessa Moñivas

Martín Lombardero (Argentina)
Miguel Tibaldi (Argentina)
Nancy Garay (Paraguay)
Violeta Illatopa (Perú)
Wendy Sierra Alta (Brasil)

Comité Científico

Directores

Ricardo Pignatelli (SISIAC)
Arturo Evangelista Masip (SEIC)

SEIC (España)

Adriana Saltijeral Cerezo
Ángeles Franco
Carmen Jiménez López-Guarc
Covadonga Fernández-Golfín

SISIAC

Adolfo Paz Ardaya (Bolivia)
Agustina Sciancalepore (Argentina)
Ana Camarozano (Brasil)
Beatriz Domínguez (Guatemala)
Carlos Franco (El Salvador)
Carlos Ixcamparij (México)
Diego Lowenstein (Argentina)
Édgar Avilés (Panamá)
Édgar Fuentes (Costa Rica)
Esteban Ludueña Clos (Argentina)

Dolores Mesa Rubio
Eduardo Sánchez Pérez
Elena Refoyo
Eliseo Vaño
Enrique Maroto Álvaro
Francisco Calvo Iglesias
Gorka Bastarrika
Javier Hortal
Jesús Jiménez Borreguero
Jesús Peteiro Vázquez
José Rodríguez Palomares

Graciela Reyes (Argentina)
Graciela Rousse (Argentina)
Gustavo Durán (Bolivia)
Hugo Martínez (Chile)
Jaime Rodríguez Plazas (Colombia)
Javier López (Chile)
Julio Biancolini (Argentina)
Karol Guzmán (Ecuador)
Luanne Piamo (Venezuela)
Pamela Rojo (Chile)
Patricia Álvarez (Chile)
Raúl Ortiz Guerrero (Paraguay)

Leopoldo Pérez de Isla
Miguel Ángel Caveró Gibanel
Miguel Ángel Vázquez de Prada
Pastora Gallego
Pedro Li
Sonia Velasco
Teresa López Fernández
Violeta Sánchez Sánchez

Roberto Baltodano (Perú)
Ruddy García Safadit (R. Dominicana)
Sara Ramírez (Perú)
Sergio Tantessio (Uruguay)
Silvia Makhoul (Argentina)
Solón Navarrete (Colombia)
Zuilma Vázquez (México)

Comité Asesor Internacional

Chiara Bucciarelli Ducci, Italia
Federico Asch. EEUU
Francisco Alpendurada, Portugal. Londres
Héctor Villarraga. EEUU

Juan Carlos Plana. EEUU
Julio Pérez. EEUU
Marcelo Campos Vieira. Brasil
Mario J. García. EEUU

Pio Caso. Italia
Roberto M. Lang. EEUU
Rodrigo Hernández Vyhmeister. Chile
Victoria Delgado. España

Ecocardiografía como herramienta global: reflexiones tras 50 años de vida en nuestro mundo de habla hispana

Miguel Ángel García Fernández¹ 
José Juan Gómez de Diego² 

Correspondencia

Miguel Ángel García Fernández
maecocardio@gmail.com

¹Presidente de la Sociedad Española de Imagen Cardíaca. Catedrático de Medicina. Cátedra de imagen cardíaca. Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España.

²Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España.

Citar como: García Fernández MA, Gómez de Diego JJ: Ecocardiografía como herramienta global: reflexiones tras 50 años de vida en nuestro mundo de habla hispana. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8 (3): I-III. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a1>.

Cite this as: García Fernández MA, Gómez de Diego JJ: *Echocardiography as a global tool: ideas after 50 years of life in our Spanish-speaking world*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8 (3): I-III. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a1>.

La ecocardiografía ha revolucionado la práctica del diagnóstico y pronóstico en cardiología al ser una herramienta simple, barata, accesible y efectiva para la evaluación de las enfermedades cardíacas. Su inicio en nuestro mundo hispano cumple en este año 2025 cincuenta años de vida; es un buen momento para reflexionar sobre su papel como herramienta global en el estudio de la patología cardíaca, destacando sus avances, desafíos y perspectivas futuras.

1. Impacto global de la ecocardiografía

La ecocardiografía ha demostrado ser esencial tanto en centros de referencia como en hospitales con recursos limitados o en la soledad de un médico ante un enfermo en cientos de escenarios. Su capacidad para generar imágenes del corazón en tiempo real y su versatilidad en las diferentes situaciones clínicas –desde evaluaciones ambulatorias hasta unidades de cuidados intensivos– la convierte en un recurso insustituible. La posibilidad de realizar estudios rápidos al lado del paciente en situaciones críticas ha mejorado drásticamente los tiempos de estudio y la precisión diagnóstica^{1,2}. En este sentido, la ecocardiografía no solo salva vidas, sino que ha democratizado el acceso a un diagnóstico cardiovascular de calidad.

2. Simplicidad y adaptabilidad

Una de las mayores fortalezas de la ecocardiografía, que da sentido a su difusión universal, es su adaptabilidad. Los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de equipos compactos y portátiles que ofrecen imágenes de alta calidad a bajo costo. Esto ha ampliado su uso en escenarios como salas de emergencias, quirófanos, campañas de salud en comunidades remotas e incluso en zonas de guerra. Sin embargo, su eficacia no solo depende de la tecnología, sino también de la formación del personal que la utiliza. En este contexto, la ecocardiografía destaca por ser una técnica que, con una curva de aprendizaje adecuada y no compleja, puede utilizarse por profesionales con distintos niveles de conocimiento y, lo que es aún más importante, incluso con entrenamientos limitados se obtiene también información que puede ser muy importante para el manejo del enfermo^{3,4}.

3. Un lenguaje cardiológico común

La ecocardiografía ha estandarizado la forma en que los cardiólogos evalúan la función y estructura cardíacas a nivel global. Las guías publicadas por sociedades científicas internacionales (ASE, EACVI, entre otras) han creado marcos de referencia comunes para interpretar parámetros clave, como la función sistólica del ventrículo izquierdo, la evaluación diastólica o las valvulopatías. Ha surgido un único lenguaje nacido específicamente de la técnica que se ha integrado en nuestro hacer diario.

Es importante resaltar que las Guías, en su búsqueda por integrar los últimos avances tecnológicos, a menudo proponen recomendaciones que pueden estar alejadas de la realidad clínica cotidiana, especialmente en regiones donde los recursos son limitados.

4. La ecocardiografía en emergencias globales

En situaciones de crisis humanitaria, desastres naturales o pandemias, la ecocardiografía ha demostrado ser indispensable. Durante la pandemia de COVID-19, por ejemplo, su uso permitió evaluar complicaciones cardiovasculares graves, como miocarditis o tromboembolismo pulmonar, sin la necesidad de transportar a los pacientes a otras áreas, reduciendo riesgos de contagio⁵. La ecocardiografía portátil ha sido fundamental para evaluar rápidamente el estado hemodinámico de pacientes en áreas sin acceso a tecnologías avanzadas. Estas aplicaciones destacan su papel como herramienta versátil y de respuesta rápida en situaciones críticas.

5. Formación y equidad en ecocardiografía

A pesar de su creciente accesibilidad, la falta de formación en ecocardiografía sigue siendo un desafío en muchas partes de nuestro mundo de habla hispana. Las brechas educativas en el manejo de equipos y la interpretación de imágenes pueden limitar su potencial diagnóstico y terapéutico. El acceso desigual a la formación en ecocardiografía mantiene las inequidades en la atención cardiovascular y hace que determinados grupos de pacientes sean evaluados de manera deficiente. Mientras que en los países económicamente poderosos o bien desarrollados se adaptan rápidamente a las tecnologías de última generación, en muchas áreas aún estamos por implementar de una manera rutinaria la ecocardiografía básica. Sin duda, esto es un desequilibrio en la calidad del diagnóstico y el tratamiento de los pacientes sin acceso a herramientas sencillas o herramientas de análisis complejo.

La ecografía y la ecocardiografía en general deben incluirse en la formación médica básica desde los primeros pasos en las asignaturas de Patología general y Fisiopatología. En aquellos países en los que los estudiantes de Medicina aprenden a realizar y estudiar el eco básico durante los primeros años de carrera se ha demostrado que mejoran espectacularmente su competencia diagnóstica⁶⁻⁸.

Las sociedades científicas deben no solo tratar de dar una formación elevada en temas muy específicos de ecocardiografía, sino también lo contrario: establecer programas de formación muy sencillos utilizando equipos simples y tecnologías accesibles para ampliar así la formación. Estas estrategias no solo capacitan a médicos y técnicos, sino que también fortalecen la calidad de la atención en áreas con recursos limitados, promoviendo una mayor equidad en el uso de los recursos sanitarios.

Es fundamental que las sociedades científicas desarrollen recomendaciones realistas, adaptadas a las realidades tecnológicas y socioeconómicas de los distintos entornos. Las Guías no deben ser solo un problema de máximos, sino que deben poderse adaptar a diferentes entornos tecnológicos. Es esencial garantizar que las Guías estén libres de influencias comerciales que prioricen el uso de tecnologías de última generación sobre estrategias diagnósticas más sencillas, pero igualmente efectivas. Un claro ejemplo es la importancia que se le ha dado al análisis automatizado avanzado, que ha llevado a que algunos parámetros se incluyan en las recomendaciones sin que exista una evidencia clara de que sean superiores en todos los escenarios frente a técnicas más simples. Las Guías deben ser herramientas prácticas y útiles para cualquier entorno, no solo para centros altamente especializados.

6. La ecografía portátil: el fonendoscopio del siglo XXI

La ecografía portátil está transformando la práctica médica al ofrecer imágenes en tiempo real, accesibles y efectivas⁹⁻¹¹. Su utilidad trasciende la cardiología y se integra en diversas áreas de la medicina, como urgencias, cuidados intensivos y atención primaria. En este contexto, es fundamental que se convierta en una competencia obligatoria para todos los médicos, tal como ha sido históricamente la auscultación.

7. La figura del técnico en ecocardiografía

El técnico en ecocardiografía, o sonocardiografista, es un miembro esencial en el laboratorio de ecocardiografía. Su rol va más allá de adquirir imágenes de calidad, ya que su formación y experiencia permiten optimizar estudios y aportar un análisis técnico preliminar. Sin embargo, existe una sorprendente disparidad en su formación y función entre distintas regiones, tanto en Europa como en Latinoamérica, incluso en hospitales de alta complejidad.

La ausencia de un perfil formativo y profesional claro para estos técnicos dificulta la estandarización de los laboratorios de ecocardiografía y genera una carga innecesaria para los cardiólogos. Sociedades científicas como la ASE, la EACVI, la SEIC y la SISIAC deberían liderar un esfuerzo conjunto para definir competencias universales y programas de formación homologados que fortalezcan el papel del técnico como parte fundamental del equipo multidisciplinario. Es muy importante que se reconozca al técnico como una figura esencial en el laboratorio de ecocardiografía, asegurando su distribución equitativa en los hospitales. Son los médicos cardiólogos los que deben apoyar y exigir la presencia de esta figura que simplifica y potencia la realización de estudios ecográficos de alto nivel.

8. Hacia un mundo nuevo: la IA

La IA en ecocardiografía está cambiando la práctica clínica en las grandes instituciones. Los nuevos equipos de ecocardiografía con inteligencia artificial nos permiten en este primer paso establecer unos cálculos de parámetros cuantitativos mucho más rápidos, sencillos y seguros. Comenzamos a depurar y establecer con la IA procesos complejos como amiloidosis y disfunción diastólica. El mundo va muy rápido en este aspecto. Así, vemos los espectaculares trabajos de Ouyang D¹²⁻¹⁴, que permiten una interpretación completa de los estudios de ecocardiografía transtorácica por parte de la IA. Teóricamente, esto debería aumentar la eficiencia diagnóstica, reducir errores por parte del cardiólogo y realmente democratizar el acceso a evaluaciones avanzadas y problemas complejos.

Personalmente, creemos que estamos lejos de que esto se introduzca de manera democrática en la ecocardiografía. Cuando intentamos adivinar el futuro, estamos siempre utilizando nuestra perspectiva, miramos desde nuestra atalaya y con los medios que tenemos, e inferimos desde nuestro punto de vista cómo estas tecnologías de inteligencia artificial pueden modificar nuestra práctica. Pero no es nuestra práctica en grandes centros y universidades la que representa el quehacer de cientos de cardiólogos, anestelistas y médicos internistas con recursos limitados, quienes siguen luchando para tener un equipo no obsoleto o introducir en su práctica los nuevos métodos de estudio que otros consideramos ya rutinarios.

9. El mensaje final

Gracias a la ecocardiografía por estos cincuenta años, llenos de pasión y honestidad para tantos y tantos cardiólogos que la hicieron centro de su vida profesional.

Referencias

1. Fraleigh, C. D., *et al.* Point-of-care ultrasound: An emerging clinical tool to enhance physical assessment. *Nurse Pract* 2022 Jul 26;47(8):14-20. doi: <https://doi.org/10.1097/01.NPR.0000841944.00536.b2>
2. Hashim, A., *et al.* The utility of point of care ultrasonography (POCUS). *Ann Med Surg (Lond)*. 2021 Nov 2;71:102982. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102982>
3. Price S, Via G, Sloth E, Guarracino F, Breikreutz R, Catena E, *et al.* Echocardiography practice, training and accreditation in the intensive care: document for the world interactive network focused on critical ultrasound (WINFOCUS). *Cardiovasc Ultrasound*. 208;6:49. doi: <https://doi.org/10.1186/1476-7120-6-49>
4. Bonde MT, Makransky G, Wandall J, Larsen MV, Morsing M, Jarmer H, *et al.* Improving biotech education through gamified laboratory simulations. *Nature Biotech*. 2014;32:694-7. doi: <https://doi.org/10.1038/nbt.2955>
5. M. Rodríguez-Santamarta, C. Minguito-Carazo, J.C. Echarte-Morales, *et al.* Echocardiographic findings in critical patients with COVID-19. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2020 Oct;73(10):861-863. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.06.030>
6. Unger ED, Rigolin VH. A wave of change in medical school education. *J Am Soc Echocardiogr* 2018;31:761-762. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.05.002>
7. Decara JM, Kirkpatrick JN, Spencer KT, *et al.* Use of hand-carried ultrasound devices to augment the accuracy of medical student bedside cardiac diagnoses. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:257-263. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2004.11.015>
8. Johri AM, Durbin J, Newbigging J, *et al.* Cardiac point-of-care ultrasound: state-of-the-art in medical school education. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018;31:749-760. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2018.01.014>
9. Arntfield RT, Millington SJ. Point of care cardiac ultrasound applications in the emergency department and intensive care unit-a review. *Curr Cardiol Rev* 2012;8(2):98-108. doi: <https://doi.org/10.2174/157340312801784952>
10. Cardim N, Fernandez Golfín C, Ferreira D, Aubele A, Toste J, Cobos MA, *et al.* Usefulness of a new miniaturized echocardiographic system in outpatient cardiology consultations as an extension of physical examination. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24(2):117-24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2010.09.017>
11. Prinz C, Voigt JU. Diagnostic accuracy of a hand-held ultrasound scanner in routine patients referred for echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24(2):111-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2010.10.017>
12. Ouyang D, He B, Ghorbani A, Langlotz CP, Heidenreich PA, Harrington RA, Liang DH, Ashley EA, Zou JY. Video-based artificial intelligence for beat-to-beat assessment of cardiac function. *Nature* 2020 Apr;580(7802):252-256. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2145-8>
13. Duffy G, Cheng PP, Yuan He, Kwan AC, Shun-Shin MJ, Alexander KM, Ebinger J, Lungren MP, *et al.* High-Throughput Precision Phenotyping of Left Ventricular Hypertrophy With Cardiovascular Deep Learning. *JAMA Cardiol* 2022 Apr 1;7(4):386-395. doi: <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2021.6059>
14. Christensen M, Vukadinovic M, Yuan N, Ouyang D. Vision-language foundation model for echocardiogram interpretation. *Nat Med* 2024 May;30(5):1481-1488. doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02959-y>

Análisis de la deformación miocárdica mediante resonancia magnética. Métodos, técnicas y aplicaciones clínicas

Pablo Martínez Vives

Correspondencia

Pablo Martínez Vives
mvpablo@outlook.com

Unidad de Cardiología. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. España.

Recibido: 08/11/2025

Aceptado: 15/11/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Martínez-Vives P. Análisis de la deformación miocárdica mediante resonancia magnética. Métodos, técnicas y aplicaciones clínicas. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 1-11. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a2>.

Cite this as: Martínez-Vives P. Analysis of myocardial deformation using magnetic resonance imaging. Methods, techniques, and clinical applications. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Aug; 8(2): 1-11. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a2>.

Palabras clave

- Resonancia magnética cardíaca.
- Deformación miocárdica.
- Cardiopatías.

Keywords

- Cardiac magnetic resonance.
- Myocardial deformation.
- Heart diseases.

RESUMEN

El estudio de la deformación miocárdica (*strain*) mediante diferentes técnicas se ha consolidado como un biomarcador sensible de la función cardíaca, aportando información incremental respecto a parámetros tradicionales como la fracción de eyección o el cambio de área fraccional. La resonancia magnética cardíaca (RMC) ofrece ventajas únicas para su análisis gracias a su elevada resolución espacial, reproducibilidad y capacidad de caracterización tisular. El propósito de esta revisión es resumir los conceptos básicos de la deformación miocárdica, describir las principales técnicas disponibles para su cuantificación mediante RMC y destacar sus aplicaciones clínicas, limitaciones y perspectivas de futuro.

ABSTRACT

The study of myocardial deformation (*strain*) using different techniques has been established as a sensitive biomarker of cardiac function, providing incremental information compared to traditional parameters such as ejection fraction or fractional area change. Cardiac magnetic resonance (CMR) offers unique advantages for its analysis due to its high spatial resolution, reproducibility, and tissue characterization capabilities. The purpose of this review is to summarize the basic concepts of myocardial deformation, describe the main techniques available for its quantification using CMR, and highlight its clinical applications, limitations, and future perspectives.

Introducción

La evaluación de la función ventricular constituye uno de los pilares fundamentales en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con enfermedad cardiovascular. Tradicionalmente, el parámetro más empleado para cuantificar la función miocárdica ha sido la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) basada en ecocardiografía y/o en resonancia magnética cardíaca. Además, existen otros parámetros como el MAPSE (del inglés *Mitral Annular Plane Systolic Excursion*) y el TAPSE (del inglés *Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion*) para estimar de una forma indirecta la función ventricular, o el cambio de área fraccional, aplicable a la anatomía compleja del ventrículo derecho.

Estos indicadores, si bien útiles y ampliamente utilizados, presentan limitaciones significativas: son relativamente poco sensibles para detectar alteraciones subclínicas de la contractilidad, dependen de las condiciones de carga y, en muchos casos, reflejan disfunción en estadios ya avanzados del remodelado ventricular.

En este contexto, el análisis de la deformación miocárdica (*strain*) se ha postulado como una herramienta más precisa y fisiopatológicamente relevante para la caracterización de la función cardíaca. El concepto de deformación se basa en el estudio de los cambios relativos de longitud, área o volumen del miocardio durante el ciclo cardíaco, lo que permite evaluar de manera más directa la contractilidad y la mecánica cardíaca. A diferencia de los parámetros volumétricos globales, la deformación ofrece una visión regional y multidimensional de la función ventricular, que incluye componentes longitudinales, circunferenciales y radiales.

La RMC se ha consolidado como la técnica de referencia para la evaluación no invasiva de la anatomía y la función del corazón, así como para su caracterización tisular. Sus ventajas —alta resolución espacial, excelente reproducibilidad e independencia de la ventana acústica— la convierten en una herramienta idónea para el análisis de la deformación miocárdica.

A lo largo de las últimas décadas se han desarrollado diversas metodologías de cuantificación de *strain* miocárdico mediante RMC, incluyendo el *tagging*,

el *feature tracking* (FT-CMR) y el *strain encoding* (SENC), cada una con sus fortalezas y limitaciones. Estas técnicas han ampliado de forma significativa el abanico de aplicaciones clínicas del análisis de la deformación, desde la detección precoz de disfunción en la cardiopatía isquémica y las miocardiopatías, hasta la monitorización de la cardiotoxicidad inducida por tratamientos oncológicos.

El interés creciente en este campo se refleja en un número cada vez mayor de estudios clínicos y trabajos de investigación que validan la utilidad del análisis del *strain* como biomarcador diagnóstico y pronóstico. Sin embargo, su incorporación rutinaria a la práctica clínica se enfrenta aún a importantes retos que dificultan su generalización: la heterogeneidad entre *softwares* de análisis, la falta de estandarización en la adquisición e interpretación de las medidas y la ausencia de valores de referencia universales.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión narrativa sobre la deformación miocárdica/*strain* analizada mediante RMC, abordando sus fundamentos básicos, las técnicas disponibles, sus aplicaciones clínicas más relevantes y los principales desafíos y perspectivas de futuro. Con ello, se pretende proporcionar una visión actualizada y crítica de una herramienta que, sin duda, se encuentra en plena evolución y cuyo potencial para transformar la valoración de la función cardíaca es cada vez mayor.

Fundamentos básicos de la deformación miocárdica

Strain miocárdico (que puede traducirse como deformación miocárdica) es un término proveniente del campo de la mecánica y se puede utilizar para describir la deformación de cualquier estructura. Es importante diferenciar el concepto de desplazamiento del de deformación. El primero se basa en que las partes del territorio analizado cambien su posición con respecto al tiempo, pero todas ellas se moverán con la misma velocidad, mientras que, si existe deformación, las diferentes partes de este tejido se moverán con diferentes velocidades y el objeto analizado cambiará su forma¹.

Aplicando este concepto al corazón, en imagen cardíaca se utiliza el análisis del *strain* miocárdico para describir el acortamiento y engrosamiento del miocardio (características fundamentales de la función de las fibras miocárdicas²).

El *strain* se define como:

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Donde:

- ϵ = *strain*.
- L_0 = longitud inicial.
- L = longitud instantánea en el momento de la medida.

El *strain rate*, por su parte, es la velocidad con que esta deformación ocurre a lo largo del tiempo y su unidad es s^{-1} o $1/s^3$.

El *strain rate* se define por:

$$\dot{\epsilon} = \frac{\Delta \epsilon}{\Delta t} = \frac{(\Delta L / L_0)}{\Delta t} = \frac{(\Delta L / \Delta t)}{L_0} = \frac{\Delta V}{L_0}$$

Donde:

- Δt = incremento de tiempo.
- ΔV = gradiente de velocidad del segmento estudiado.

El *strain rate* tiene la misma dirección que el *strain* (*strain* negativo durante el acortamiento y positivo durante la elongación)¹.

Para objetos bidimensionales, la deformación se define por el acortamiento o ensanchamiento en los ejes x-y, mientras que la deformación en objetos tridimensionales, como el miocardio, se define por tres deformaciones a lo largo de los ejes x-y-z. La cantidad de deformación/*strain* (positiva o negativa) se expresa normalmente en porcentaje (%). Los valores positivos de *strain* describen el engrosamiento, mientras que los valores negativos de *strain* describen el acortamiento de un segmento miocárdico con relación a su longitud inicial.

Durante la contracción miocárdica, mientras que la pared ventricular se acorta, también se engruesa. De ahí, que se definan los parámetros^{1,4}:

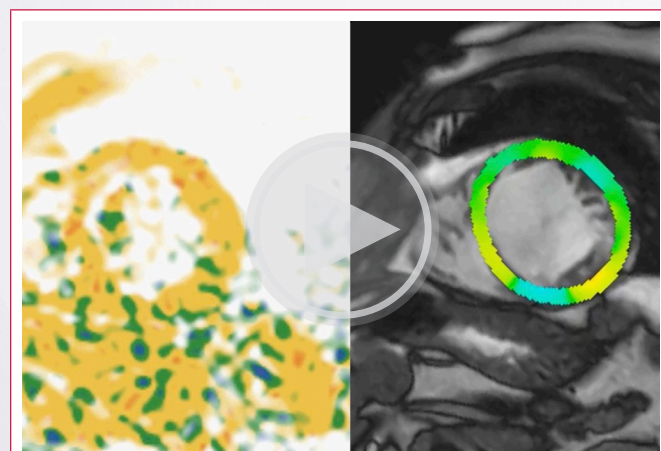
- Engrosamiento radial (*strain* positivo hacia el centro de la cavidad ventricular izquierda).
- Acortamiento circunferencial (*strain* negativo, acortamiento de las fibras miocárdicas a lo largo del perímetro circular, observado en eje corto).
- Acortamiento longitudinal (*strain* negativo, acortamiento de la base al ápex del ventrículo izquierdo).

Adicionalmente, se introduce el concepto de torsión miocárdica, que se define como la relación entre la rotación horaria de los segmentos basales y la rotación antihoraria apical con respecto a la posición estacionaria medioventricular de referencia³.

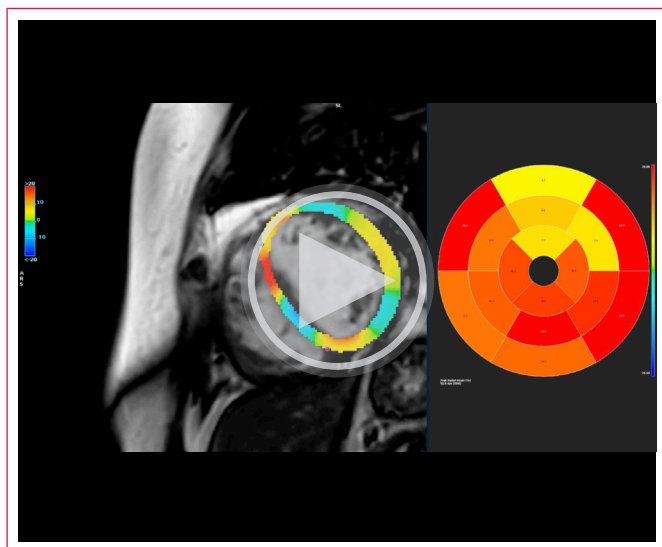
Una evaluación completa de la deformación del ventrículo izquierdo incluye, además, tres deformaciones de cizallamiento (*shear*), aunque estas se miden de forma menos habitual (debido a su alta variabilidad). Se diferencian:

- Cizallamiento circunferencial-longitudinal (torsión), que ocurre cuando dos planos en eje corto rotan uno respecto al otro.
- Cizallamiento circunferencial-radial, donde el subendocardio rota de manera diferente al epicardio.
- Cizallamiento radial-longitudinal, que se refiere a los diferentes movimientos longitudinales entre el subendocardio y el epicardio.

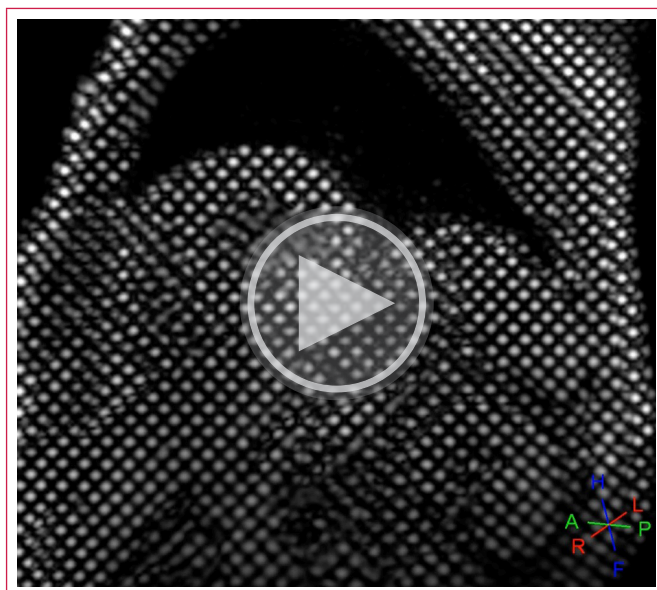
El estudio de la deformación/*strain* proporciona datos adicionales a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), que evalúa la diferencia entre un volumen inicial de una cavidad (generalmente los ventrículos) y su volumen final a partir de mediciones directas o estimadas mediante diferentes modelos. El *strain*, además, aporta información tanto sobre la función global como la segmentaria (**Videos 1 y 2**) y añade la capacidad para evaluar tanto la función sistólica como la diastólica. Tradicionalmente utilizada para analizar el ventrículo izquierdo (VI), la evaluación de la deformación miocárdica también puede emplearse para medir la función del ventrículo derecho (VD) y de la aurícula izquierda (AI).



Vídeo 1. Ejemplo de análisis de *strain* longitudinal por Fast-SENC (Myostrain®), a la izquierda, y *strain* radial por *feature tracking* (FTR-CMR), a la derecha, en un paciente con deformación alterada a nivel septal (que se extiende a territorios anteriores e inferiores también) en contexto de un infarto antiguo extenso a este nivel.



Video 2. Ejemplo de análisis de *strain* radial mediante *feature tracking* (FTR-CMR) de un paciente con alteraciones de la contractilidad de predominio anterior y lateral.



Video 3. Ejemplo de seguimiento de la deformación a lo largo del ciclo cardíaco mediante técnicas de *tagging*.

Técnicas de análisis de deformación miocárdica por resonancia magnética

Inicialmente, la evaluación de la deformación miocárdica por imagen fue posible gracias a la tecnología *doppler*⁵. Más recientemente, se han desarrollado técnicas de *speckle tracking* mediante ecocardiografía 2D, que superan algunas de las limitaciones del *doppler*⁶.

Sin embargo, el análisis de la deformación miocárdica mediante ecocardiografía presenta limitaciones significativas, como la dependencia de una buena ventana acústica, del ángulo de incidencia del haz de ultrasonidos y/o de la resolución temporal¹. La resonancia magnética cardíaca (RMC) puede superar estas limitaciones mediante diversas técnicas, manteniendo, además, una excelente reproducibilidad⁷.

Existen diferentes técnicas de análisis del *strain* miocárdico basadas en RMC, cada una con sus propias ventajas y desventajas, que se detallan a continuación:

• Técnicas de *tagging* (SPAMM, CSPAMM, HARP)

Se basan en una fase de preparación en la que se superimprimen etiquetas magnéticas ortogonales al plano de imagen al inicio de las secuencias cine. Estas etiquetas se deforman juntamente con el miocardio, permitiendo estimar los distintos parámetros de deformación mediante su seguimiento a lo largo del ciclo cardíaco⁸.

El análisis puede realizarse de forma visual inmediata y también de manera cuantitativa, empleando herramientas semiautomáticas de posprocesado⁹ (**Video 3**).

Las técnicas de *tagging* miocárdico están ampliamente validadas y constituyen la referencia para la medición de la deformación, con una alta reproducibilidad¹⁰. No obstante, su aplicación clínica está limitada por los largos tiempos de adquisición y posprocesado que pueden alcanzar varias horas⁴. Además, las etiquetas se degradan progresivamente durante el ciclo cardíaco (*tag fading*), lo que restringe su utilidad a los dos primeros tercios de este y dificulta la valoración de la función diastólica o de alteraciones regionales sutiles.

A ello se suma su baja resolución espacial, que compromete el análisis de paredes delgadas, como las del ventrículo derecho o las cavidades auriculares⁸.

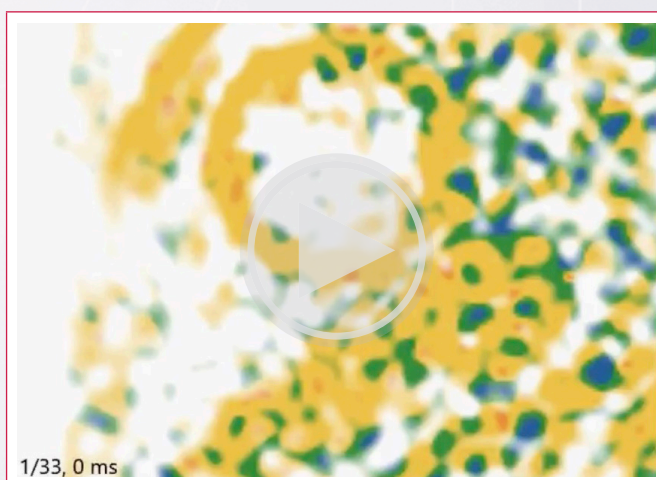
• *Strain encoding* (SENC y Fast-SENC)

Son técnicas propuestas como alternativas al *tagging* para el análisis de la deformación miocárdica. Se basan en la aplicación de etiquetas magnetizadas paralelas al plano de imagen (a diferencia de las ortogonales utilizadas en el *tagging* convencional), combinadas con una codificación de fase de los gradientes en la dirección seleccionada¹¹.

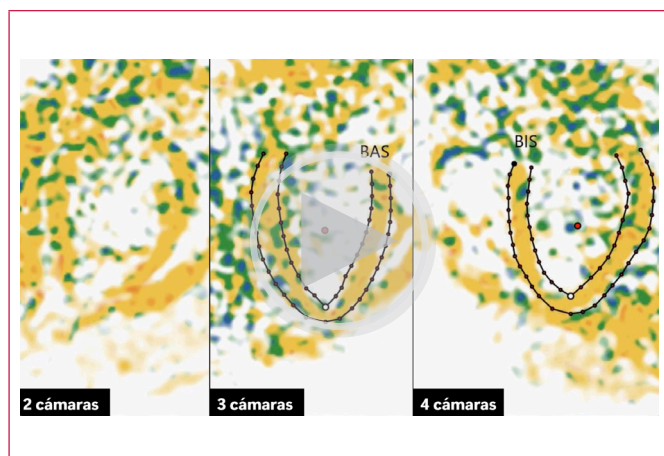
Se adquieren imágenes en planos de dos, tres y cuatro cámaras para calcular el *strain* circunferencial, mientras que el *strain* longitudinal se obtiene a partir de los ejes cortos (estas técnicas no permiten cuantificar el *strain* radial) (**Videos 4 y 5** y **Figura 1**).

La deformación entre planos se refleja directamente en la intensidad de los píxeles, sin necesidad de calcularla de forma indirecta a partir de la deformación de las marcas, como ocurre en el *tagging*. Por ello, el posprocesado es rápido y sencillo, y el tiempo total de adquisición es considerablemente menor.

Además, las técnicas SENC y Fast-SENC no presentan degradación de la señal durante el ciclo cardíaco y mantienen una alta reproducibilidad, combinando rapidez, sensibilidad y facilidad de análisis¹².



Video 4. Análisis de *strain* longitudinal por Fast-SENC (MyoStrain®) en eje corto medioventricular en una paciente con una miocardiopatía dilatada y disfunción ventricular. Cabe destacar el *strain* alterado especialmente a nivel del septo anterior.



Video 5. Análisis de *strain* circunferencial por Fast-SENC (MyoStrain®) en eje largo de la paciente con miocardiopatía dilatada y disfunción ventricular presentada en el video previo.

• Feature tracking y tissue tracking (FT-CMR)

Son herramientas de posprocesado basadas en la identificación de las características del tejido en secuencias cine estándar y su seguimiento a lo largo de imágenes sucesivas de una secuencia¹³.

Para analizar la deformación, se definen pequeñas ventanas cuadradas de tejido rodeando a una característica concreta y se busca, mediante

métodos de máxima similitud, la imagen más similar a la estructura definida previamente, pero en la siguiente imagen del clip¹⁴. Para realizar este seguimiento se deben identificar primero de forma manual los bordes endo y epicárdico, además del plano valvular mitral en telerdiástole (los músculos papilares y las trabéculas quedan excluidos del análisis). El *strain* longitudinal se estima a partir de dos ejes largos y los *strains* circunferencial y radial se obtienen de los ejes cortos⁴ (**Videos 6 y 7**).

Aunque *feature tracking* y *tissue tracking* son conceptos ligeramente diferentes (*feature tracking* se basa en el seguimiento de patrones y bordes miocárdicos, mientras que *tissue tracking* hace referencia, de forma más general, al seguimiento del desplazamiento del propio tejido), ambos persiguen cuantificar la deformación miocárdica a partir de secuencias cine y sus diferencias son más teóricas que operativas. Por ello, tienden a emplearse de forma intercambiable, siendo *feature tracking* la denominación más extendida en la literatura y en el *software* clínico.

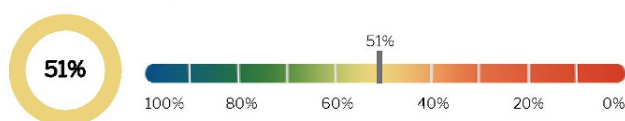
Estas técnicas se desarrollaron para ser aplicadas en imágenes 2D, pero su uso se puede extender a regiones tridimensionales, lo que permite la detección de todos los parámetros de deformación de forma simultánea¹³, pudiendo valorar las características identificadas en diferentes planos al mismo tiempo. Esto evita una de las principales limitaciones de estas técnicas, los artefactos por pérdida de seguimiento debidos al movimiento entre planos (ya que las características y detalles identificados que quedan fuera del plano no pueden ser seguidos)¹⁵.

Segmentos disfuncionales VI

(37/37 segmentos analizados)

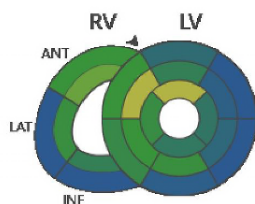
Cant. de segmentos >-10%	2
Cant. de segmentos >-17%	18

MyoHealth™ (% Segmentos Normales ≤ -17 %)



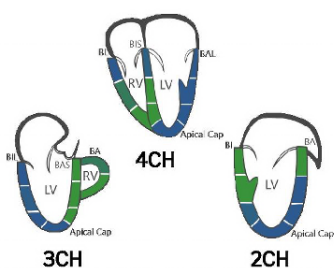
Mediciones regionales de MyoStrain®

MyoStrain Longitudinal



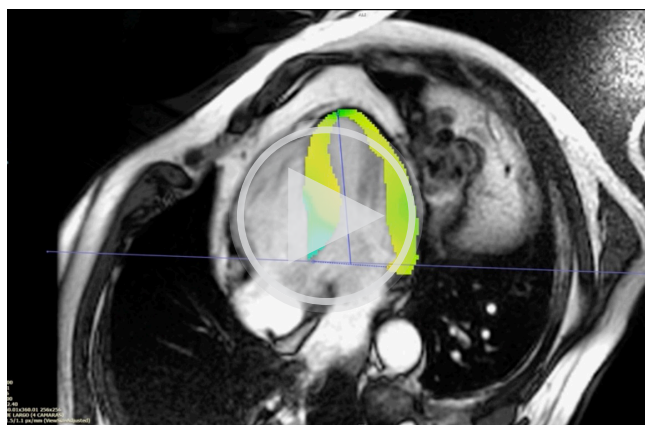
	Basal	Medio	Apical
LV	Anterior -17,1 % Anteroseptal -12,8 % Inferoseptal -15,4 % Inferior -18,3 % Inferolateral -20,9 % Anterolateral -22,1 %	Anterior -15,8 % Anteroseptal -8,5 % Inferoseptal -12 % Inferior -15 % Inferolateral -17,4 % Anterolateral -18,2 %	Anterior -8,6 % Septal -15,2 % Inferior -16,1 % Lateral -16,3 %
RV	Anterior -12,7 % Lateral -20,6 % Inferior -22,1 %	Anterior -9,9 % Lateral -15 % Inferior -15,8 %	

MyoStrain Circunferencial

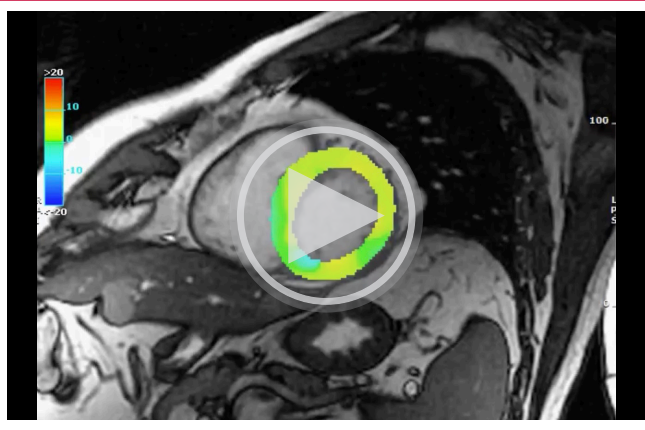


	3CH	4CH	2CH
LV	Basal Inferolateral -21,3 % Mid Inferolateral -18,3 % Apical Lateral -23,3 % Apical Cap -23,3 % Apical Anterior -13,1 % Mid Anteroseptum -14,8 % Basal Anteroseptum -13 %	Basal Inferoseptum -18 % Mid Inferoseptum -14,7 % Apical Septum -13,6 % Apical Cap -19,4 % Apical Lateral -22 % Mid Anterolateral -22,3 % Basal Anterolateral -24,5 %	Basal Inferior -13 % Mid Inferior -10,8 % Apical Inferior -18 % Apical Cap -20 % Apical Anterior -18,9 % Mid Anterior -20,3 % Basal Anterior -14,7 %
RV	Basal Anterior -15,9 % Mid Anterior -11,4 %	Basal Lateral -18,9 % Mid Lateral -16 % Apical Lateral -12,7 %	

Figura 1. Ejemplo de informe de MyoStrain® en la paciente presentada en los **Videos 3 y 4** con miocardiopatía dilatada y disfunción ventricular. La puntuación MyoHealth®, que traduce el porcentaje de segmentos normales, es del 51 %, lo que se considera patológico.



Vídeo 6. Análisis de *strain* radial mediante FT-CMR en plano cuatro cámaras de un paciente con hipertrofia ventricular izquierda de predominio septal.



Vídeo 7. Análisis de *strain* radial mediante FT-CMR en plano eje corto medioventricular del paciente del caso anterior.

Además, otra limitación importante son los artefactos por afectación del movimiento de la sangre cerca de las regiones endocárdicas y la imposibilidad de seguir un desplazamiento menor que el tamaño de un píxel, que no puede ser detectado^{13,16}.

Finalmente, las mediciones y los algoritmos concretos varían según cada vendedor específico. Los valores globales se han mostrado más robustos y reproducibles que los restringidos a regiones concretas, siendo el parámetro más consistente el *strain* global circunferencial y el menos consistente el *strain* radial global¹⁷.

Por lo tanto, las técnicas de *tagging* y SENC/*Fast*-SENC, pese a estar ampliamente validadas y a ser más reproducibles, precisan de secuencias específicas, problema solventado con las técnicas de *feature tracking* y *tissue tracking*, que pueden aplicarse a cualquier secuencia cine SSFP (*Steady State Free Precession*), que se adquiere de forma rutinaria en estos pacientes. Además, estas últimas son técnicas rápidas y semiautomáticas, que reducen el mayor tiempo de estudio y procesado que precisan las dos primeras técnicas descritas, aunque están sujetas a posibles artefactos y presentan una mayor variabilidad.

La **Tabla 1** resume las principales características, ventajas y limitaciones de las tres técnicas de resonancia magnética más empleadas para la cuantificación del *strain* miocárdico: *tagging*, SENC/*Fast*-SENC y *feature tracking*.

Principales aplicaciones clínicas consolidadas del análisis de deformación por RMC

• Cardiopatía isquémica

La capacidad del análisis del *strain* para identificar la cardiopatía en un estadio preclínico nos permite identificar precozmente la enfermedad coronaria¹⁸. Ciertos trabajos basados en técnicas de *tagging* han sido capaces de identificar con gran precisión alteraciones de la contractilidad segmentaria

Característica	<i>Tagging</i> (SPAMM / CSPAMM)	SENC/ <i>Fast</i> -SENC	<i>Feature tracking</i> (FT-CMR)
Principio físico	Se aplican líneas de saturación (<i>tags</i>) ortogonales al plano de imagen que se deforman con el movimiento del miocardio	Aplica etiquetas paralelas al plano de imagen y codifica la deformación directamente en la intensidad del píxel	Rastrea el movimiento de bordes y texturas en las secuencias cine SSFP estándar mediante la correlación de patrones
Tipo de deformación medida	A partir de la deformación de las marcas	Directa (codificada en la señal de cada voxel)	Indirecta (seguimiento de bordes o píxeles entre fotogramas)
Dirección del <i>strain</i>	Longitudinal, circunferencial y radial	Longitudinal y circunferencial (no radial)	Longitudinal, circunferencial y radial (dependiente del <i>software</i>)
Adquisición	Secuencias específicas de <i>tagging</i> ; requiere sincronización ECG y respiratoria	Secuencias específicas SENC o <i>Fast</i> -SENC; puede realizarse en 1 latido (<i>Fast</i> -SENC)	Utiliza las secuencias cine convencionales; no necesita adquisición adicional
Duración de la adquisición	Relativamente larga	Muy rápida (< 1 min para <i>Fast</i> -SENC)	Sin tiempo adicional (solo posprocesado)
Posprocesado	Complejo y laborioso; requiere <i>software</i> especializado	Rápido y semiautomático; <i>strain</i> codificado en la intensidad	Rápido; depende del algoritmo de <i>tracking</i> y la calidad de contornos
Reproducibilidad	Muy alta (técnica de referencia para validación)	Muy alta (similar al <i>tagging</i> , especialmente en <i>Fast</i> -SENC)	Buena, pero con mayor variabilidad inter- <i>software</i> e interobservador
Sensibilidad para la disfunción subclínica	Alta (<i>gold standard</i>)	Alta, incluso superior para cambios precoces	Moderada-alta; sensible pero dependiente de la calidad de bordes
Limitaciones principales	<i>Tag fading</i> , tiempo de adquisición y análisis prolongados	Solo mide <i>strain</i> longitudinal y circunferencial; requiere <i>software</i> específico	Depende de la calidad de imagen, resolución temporal y del algoritmo
Aplicaciones clínicas típicas	Investigación y validación experimental	Cardio-oncología, estrés miocárdico (<i>MyoStrain</i>), detección precoz de disfunción	Uso clínico rutinario, estudios longitudinales, valvulopatías, miocardiopatías

Tabla 1. Comparación de las principales técnicas de evaluación del *strain* miocárdico por RMC.

en estudios de resonancia magnética cardíaca de estrés¹⁹. También las técnicas de *feature tracking* son capaces de identificar segmentos isquémicos mediante la identificación de un *strain* circunferencial alterado en segmentos isquémicos en una pequeña muestra de pacientes con enfermedad coronaria conocida a los que se les realizó un estudio de estrés farmacológico²⁰.

Otros estudios han utilizado técnicas de *Fast-SENC* para determinar que tanto el *strain* longitudinal como el circunferencial pueden ser útiles evidenciando alteraciones segmentarias que traduzcan isquemia miocárdica en contexto de enfermedad coronaria significativa en pacientes que consultaban por dolor torácico agudo, sin necesidad de inducir estrés de forma externa y con un valor predictivo negativo muy elevado²¹. Para ello se utiliza una maniobra fisiológica de hiperventilación seguida de apnea inspiratoria, induciendo una vasoconstricción coronaria transitoria por hipocapnia que reduce el flujo subendocárdico en territorios con reserva coronaria limitada, generando una respuesta isquémica detectable mediante la disminución del *strain* regional (frente al incremento del *strain* que se produce en ausencia de isquemia). Ello permite detectar la isquemia con una alta sensibilidad y especificidad (88% y 91 %, respectivamente)²² (Figuras 2 y 3).

En el contexto de un infarto agudo y subagudo, el *strain* circunferencial y longitudinal por *feature tracking* es capaz de estimar el tamaño del infarto y el área en riesgo²³, identificando la disfunción sistólica no detectada mediante otras técnicas clásicas y relacionándose estrechamente con la extensión del realce tardío de gadolinio (RTG)²⁴.

Adicionalmente, también se ha observado que mediante el estudio del *strain* pueden identificarse los segmentos con peor capacidad de recuperación tras un infarto de miocardio, siendo además un buen predictor de eventos clínicos durante el seguimiento²⁵. Asimismo, el *strain* circunferencial mediante *feature tracking* se correlaciona con los valores de T1, y la combinación de estos en pacientes con un infarto agudo puede predecir de forma prometedora la transmuralidad del infarto y el tamaño del infarto a los seis meses²⁶.

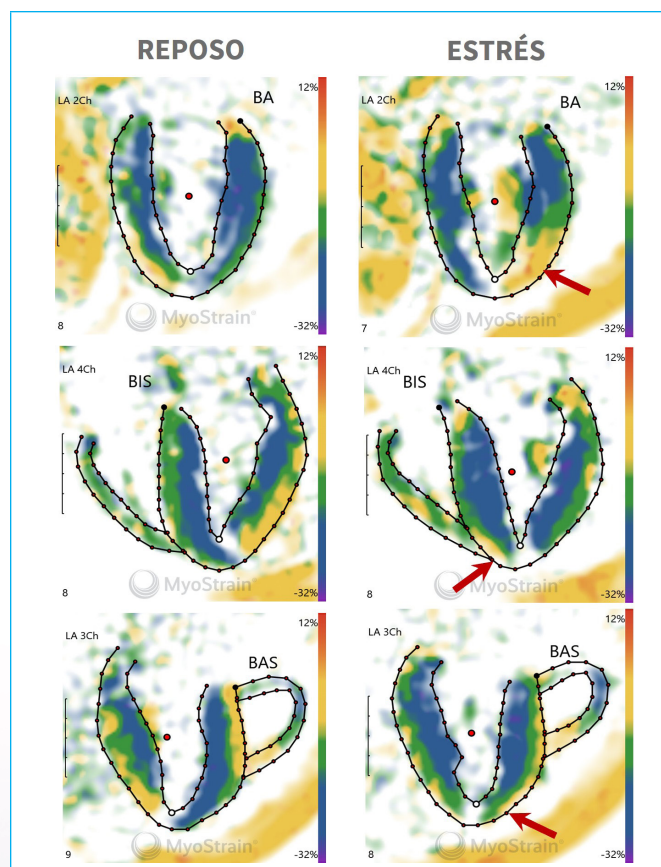


Figura 3. Ejemplo de isquemia inducible en territorio de la arteria descendente anterior distal (flechas rojas) en un paciente con una estenosis proximal de la primera rama diagonal en diferentes planos a través del protocolo de hiperventilación-apnea mediante *Fast-SENC* (MyoStress®).

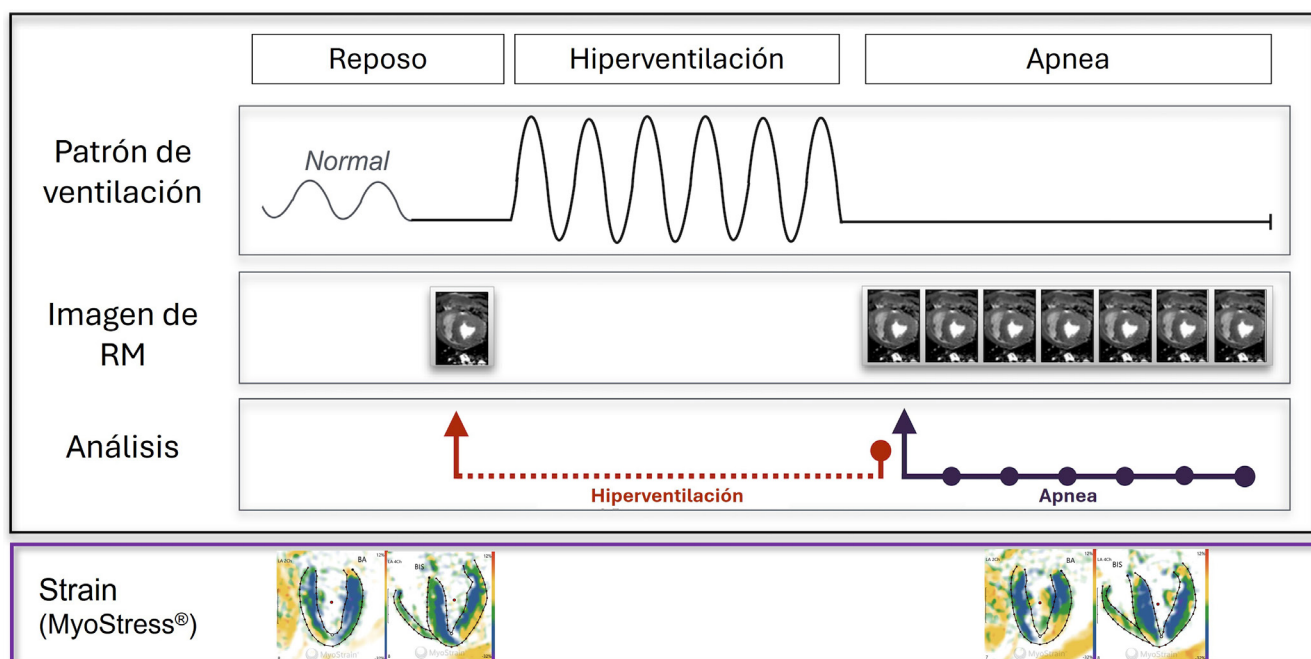
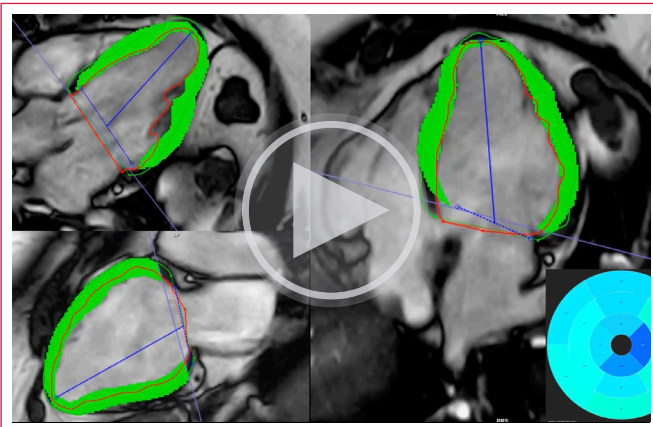


Figura 2. Protocolo de detección de isquemia mediante análisis de *strain* por *Fast-SENC* utilizando la maniobra fisiológica de hiperventilación seguida de apnea (MyoStress®).

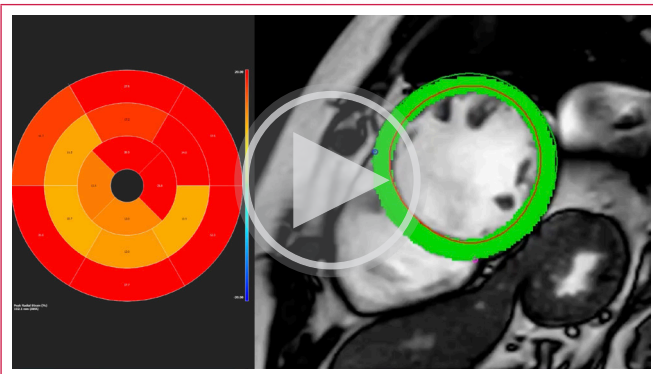
• Miocardiopatías no isquémicas

La deformación miocárdica se altera en las diferentes miocardiopatías, lo que puede utilizarse tanto para la detección precoz de las mismas como para su estratificación¹⁸. La mayor parte de los estudios aplicados en miocardiopatías no isquémicas utilizan técnicas de FT-CMR.

En la miocardiopatía dilatada el *strain* longitudinal se asocia de forma más robusta con la evolución clínica desfavorable que la FEVI y el RTG²⁷ (Videos 8 y 9).



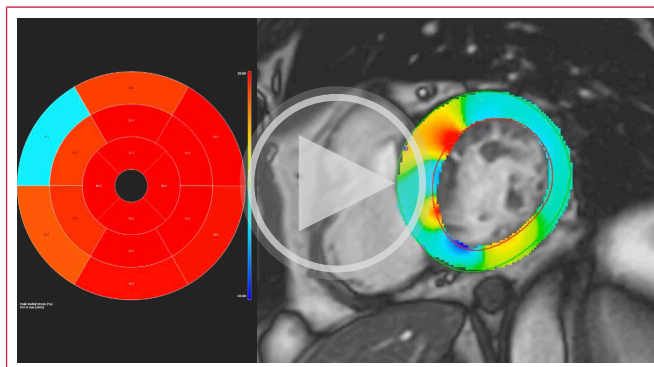
Video 8. Análisis de *strain* longitudinal mediante FT-CMR en ejes largos en una paciente con miocardiopatía dilatada no isquémica y disfunción ventricular. Hay que destacar los valores globalmente reducidos, si se visualiza el mapa polar incluido.



Video 9. Análisis de *strain* radial mediante FT-CMR en eje corto en la paciente descrita con miocardiopatía dilatada no isquémica y disfunción ventricular. Destacan los valores reducidos a nivel de segmentos medios septales, inferior e inferolateral y en segmentos apicales lateral e inferior.

En la **miocardiopatía hipertrófica** el *strain* (por técnicas de FT-CMR) se muestra alterado desde etapas tempranas, con valores reducidos de *strain* longitudinal ($> -19\%$), circunferencial ($> -19\%$) y radial ($< 40\%$), incluso en etapas preclínicas de la enfermedad^{28,29}. Estas alteraciones se extienden más allá de las áreas con RTG, lo que traduce la naturaleza difusa de la enfermedad³⁰. Con respecto al pronóstico de la miocardiopatía hipertrófica, el *strain rate* radial sistólico y diastólico puede identificar a los pacientes con peor evolución clínica, mientras que el *strain* radial selecciona a los que presentan más arritmias en el seguimiento²⁹ (Video 10).

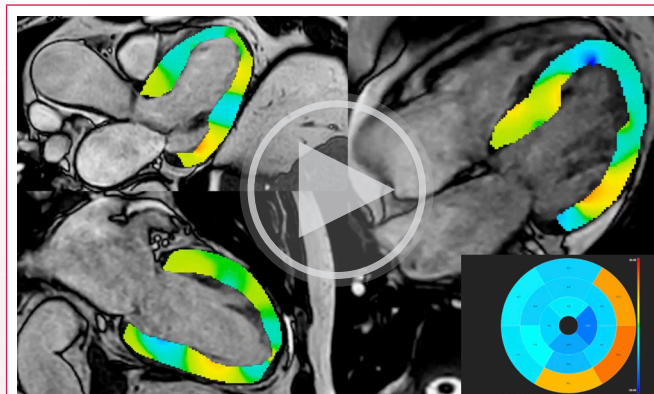
En los pacientes con **miocarditis** el *strain* longitudinal y el circunferencial medidos por FT-CMR se encuentran alterados, incluso sin asociar disfunción sistólica evidente o presencia de RTG³¹. En esta patología, el *strain* longitudinal $> -18\%$ y el *strain* circunferencial $> -22\%$ identifican los casos con peor evolución clínica de forma independiente de las características clínicas, la FEVI y el RTG³².



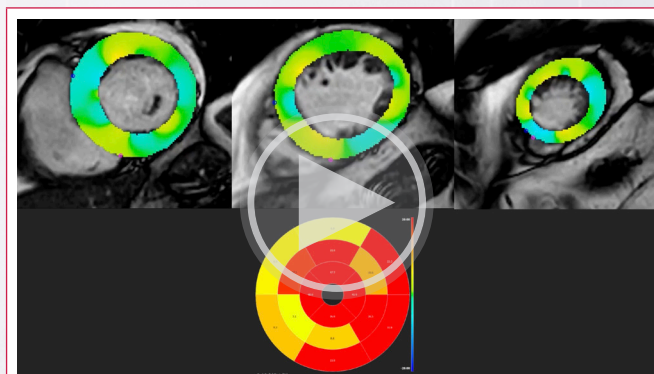
Video 10. Análisis de *strain* radial mediante FT-CMR en eje corto en un paciente con miocardiopatía hipertrófica de predominio septal. Destacan los valores alterados en segmentos basales septales y anterior.

En la **displasia arritmogénica** se observan alteraciones de los *strain* global y regional, tanto circunferencial como radial y longitudinal medidos por FT-CMR, independientemente del tamaño y función del VD³³. Esto podría permitir identificar pacientes con displasia arritmogénica que no cumplen estrictamente los criterios habituales de esta enfermedad³⁴.

En el estudio de la **amiloidosis cardíaca**, el *strain* en los tres ejes del VI también se encuentra reducido, así como el *strain* circunferencial de los segmentos basales del ventrículo derecho³⁵. Además, un *strain* longitudinal reducido por FT-CMR se asocia a peor pronóstico en esta enfermedad³⁶ (Videos 11 y 12).



Video 11. Análisis de *strain* longitudinal mediante FT-CMR en ejes largos en un paciente con amiloidosis cardíaca. Los segmentos basales, sobre todo laterales e inferior, presentan peor deformación que el resto de los segmentos.



Video 12. Análisis de *strain* radial mediante FT-CMR en ejes cortos a nivel basal, medioventricular y apical. Los segmentos medios y, sobre todo, basales presentan peor deformación que los apicales.

Además, el *strain* puede ayudarnos a comprender la fisiopatología de las miocardiopatías, como es el caso del tiempo a *strain* pico longitudinal en la miocardiopatía hipertrófica obstructiva, donde un valor ≥ 400 ms se asocia a obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo de forma independiente de la FEVI y el tratamiento farmacológico³⁷.

Finalmente, el *strain* alterado en miocardiopatías no isquémicas se correlaciona de forma lineal con el RTG, pudiendo obviar la necesidad de contraste intravenoso.

En cuanto a las técnicas de *strain encoding* (SENC y Fast-SENC), también evidencian que el porcentaje de miocardio normal mejora la identificación y estratificación del riesgo de pacientes con disfunción sistólica del VI subclínica³⁸.

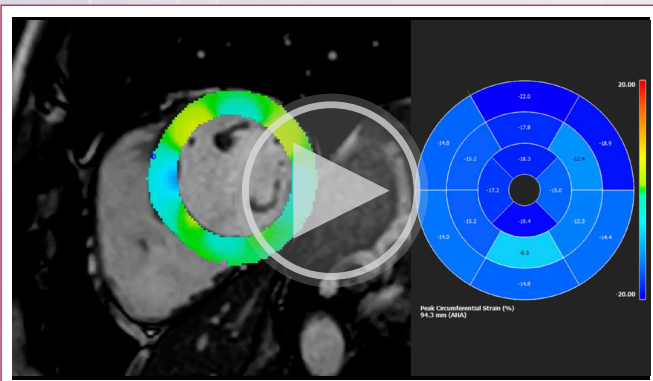
• Valvulopatías

En el seguimiento y la toma de decisiones en torno a las valvulopatías tiene especial importancia el impacto que estas producen sobre el miocardio y la disfunción ventricular y el remodelado consecuentes³⁹. Con respecto a lo anterior, los estudios más recientes consolidan el papel del análisis de la deformación mediante RMC en el diagnóstico, pronóstico y el seguimiento de estos pacientes⁴⁰.

Con respecto a la estenosis aórtica, el *strain* global longitudinal por FT-CMR en pacientes con estenosis aórtica significativa es menor que en pacientes sanos. Este parámetro muestra, además, una correlación significativa con la fibrosis miocárdica (identificada en mapas de T1). Este hallazgo sugiere que, en estenosis aórtica significativa que genera remodelado ventricular, el *strain* puede reflejar cambios incipientes de la función y tiene relación con las alteraciones estructurales consecuentes (fibrosis), pero su capacidad pronóstica aún está por definir⁴¹. Igualmente, en pacientes con válvula aórtica bicúspide también se observa una deformación diastólica circunferencial alterada por FT-CMR⁴².

En la insuficiencia mitral, el *strain* global longitudinal por FT-CMR es capaz de identificar los pacientes con peor pronóstico clínico y puede servir como un marcador precoz de disfunción ventricular en pacientes con insuficiencia mitral primaria, sobre todo en pacientes con insuficiencia mitral moderada (donde un *strain* global longitudinal $\geq -16\%$ se asocia de forma significativa con muerte por cualquier causa)⁴³.

En la insuficiencia aórtica los estudios son muy limitados, pero algunos trabajos preliminares sugieren que el *strain* circunferencial global por FT-CMR podría identificar a los pacientes con evolución clínica más desfavorable (Video 13).



Video 13. Análisis de *strain* circunferencial mediante FT-CMR en un paciente con insuficiencia aórtica severa y alteración del *strain* circunferencial (valor -15% , por debajo de los parámetros normales (de -20% a -30%)).

En definitiva, los estudios que evalúan el *strain* en el contexto de las diferentes valvulopatías son escasos y presentan resultados variables, pero en la mayoría de ellos se destaca que las técnicas de evaluación de *strain* por RMC identifican parámetros de deformación alterados en estos pacientes y que estos parámetros pueden asociarse a un mayor remodelado patológico e incluso a un peor pronóstico clínico identificando precozmente alteraciones subclínicas. Especial mención merece el *strain* global longitudinal, particularmente alterado en pacientes con valvulopatías significativas y con un potencial peor pronóstico clínico.

• Cardio-oncología

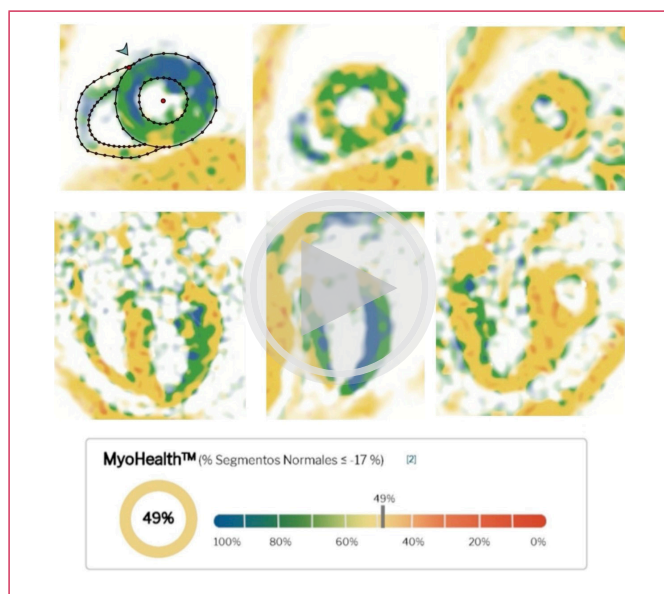
La evaluación de la deformación miocárdica por resonancia magnética ha adquirido un papel destacado en cardio-oncología como herramienta para la detección temprana de la cardiotoxicidad inducida por tratamientos anti-neoplásicos. Aunque la ecocardiografía con *speckle tracking* sigue siendo la técnica más utilizada por su disponibilidad, el análisis de la deformación en RMC aporta ventajas importantes, como la alta resolución espacial, la alta reproducibilidad interobservador y la posibilidad de combinar *strain* con la caracterización tisular (mapas T1/T2, RTG) y con la cuantificación volumétrica precisas (FEVI, volúmenes ventriculares)^{44,45}.

Ya en estudios de más de diez años atrás se evidenciaba mediante técnicas de *tagging* (SPAMM, o *Spatial Modulation of Magnetization*) una reducción del *strain* global circunferencial y de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo tras seis meses de recibir antraciclinas a bajas dosis⁴⁶.

Más recientemente, la incorporación del FT-CMR ha permitido cuantificar de forma sencilla y reproducible el *strain* global longitudinal y el *strain* global circunferencial a partir de secuencias cine convencionales, detectando reducciones precoces de la deformación ventricular incluso antes de que se produzcan descensos en la fracción de eyección. Esta técnica ofrece mayor precisión y reproducibilidad que el *strain* por eco, es independiente de la ventana acústica (aspecto relevante tras cirugía o radioterapia torácica) y permite la integración simultánea del análisis funcional y tisular, facilitando la detección subclínica de cardiotoxicidad y el seguimiento longitudinal durante la terapia⁴⁷. No obstante, frente al *strain* ecocardiográfico, el FT-CMR presenta menor disponibilidad, mayor coste y menor idoneidad para la monitorización frecuente, por lo que su papel actual se centra en la confirmación diagnóstica y la evaluación integral del daño miocárdico en escenarios seleccionados.

Frente a las técnicas de FT-CMR, durante los últimos años se ha desarrollado ampliamente el Fast-SENC en el contexto de la cardio-oncología. el Fast-SENC mantiene la rapidez, la alta sensibilidad y la capacidad multiparamétrica de la resonancia magnética y es también capaz de identificar reducciones precoces del *strain* global longitudinal y el *strain* global circunferencial antes de cualquier cambio significativo en la fracción de eyección, correlacionándose con incrementos en T1 y T2 nativos (indicadores de daño miocárdico subclínico). Mediante estas técnicas se desarrolla el concepto de porcentaje de miocardio normal (porcentaje de segmentos miocárdicos con *strain* alterado, puntuación MyoHealth), que muestra una gran precisión para la detección de cardiotoxicidad clínica y subclínica frente a la fracción de eyección de VI, mapas de T1 y T2 y troponinas⁴⁸. Añadido a esto, las técnicas de Fast-SENC aplicadas a la cardio-oncología no precisan infusión de contraste intravascular y son potencialmente muy rápidas y reproducibles (Video 14).

Estas técnicas se posicionan, pues, como una herramienta complementaria al *strain* ecocardiográfico, capaz de proporcionar información precisa en el seguimiento de la posible cardiotoxicidad por quimioterapia incluso en pacientes con ventanas acústicas subóptimas o con hallazgos discordantes entre modalidades.



Video 14. Análisis de *strain* por *Fast-SENc* (MyoStrain®) aplicado a un caso de cardiotoxicidad por Olaparib en una paciente con cáncer de ovario avanzado, puntuación MyoHealth® reducida (porcentaje de segmentos normales, 49%, anormal por debajo de 80%).

Limitaciones y retos actuales

Pese a los avances recientes, el análisis de la deformación miocárdica por RMC presenta todavía diversas limitaciones técnicas y metodológicas.

En primer lugar, existe una heterogeneidad significativa entre *software*, secuencias y plataformas, lo que dificulta la comparación directa de resultados y la definición de valores de referencia universales. Diferencias en los algoritmos de FT-CMR, el tipo de secuencia utilizada (cine vs. SENC/DENSE), el campo magnético y las características demográficas de las poblaciones de estudio pueden influir de forma sustancial en los valores obtenidos⁴⁵.

Además, la variabilidad inter-*software* e interobservador continúa siendo un reto, especialmente en el FT-CMR, donde los algoritmos propietarios y los métodos de contorneado manual introducen variaciones relevantes. También el tiempo de posprocesado constituye una limitación práctica, sobre todo en estudios que requieren análisis segmentarios o multiparamétricos.

Otra cuestión crítica es la falta de estandarización internacional, ya que actualmente no existen recomendaciones formales de las principales sociedades científicas sobre adquisición, análisis o reporte de *strain*-CMR. En consecuencia, los resultados pueden no ser directamente comparables entre centros.

Por último, aunque la detección precoz de la disfunción subclínica mediante *strain*-CMR es sólida, la evidencia sobre el impacto del pronóstico o las decisiones terapéuticas basadas en estos parámetros es todavía limitada, y los ensayos que demuestren un beneficio clínico a largo plazo siguen siendo escasos⁴⁹.

En conjunto, el *strain*-CMR continúa siendo una herramienta prometedora, pero su estandarización, accesibilidad y validación clínica siguen siendo áreas prioritarias de desarrollo.

El reto principal radica en trasladar la robustez técnica del *strain*-CMR a la toma de decisiones clínicas, integrando estos parámetros en algoritmos diagnósticos y de seguimiento.

Perspectivas futuras

La investigación actual se orienta hacia un enfoque multiparamétrico e integrador, combinando los valores de deformación con parámetros de caracterización tisular (T1, T2, ECV) y cuantificación de fibrosis para una valoración más completa del remodelado ventricular. En el contexto de las valvulopatías y la cardio-oncología, esta integración puede apoyar decisiones terapéuticas basadas en el daño miocárdico precoz y no únicamente en la severidad funcional o valvular⁵⁰.

Asimismo, se espera que la automatización basada en la inteligencia artificial (IA) y el posprocesado acelerado, especialmente en técnicas como *Fast-SENc*, optimicen la reproducibilidad, reduzcan la variabilidad interobservador y acorten significativamente los tiempos de análisis⁵¹.

La aplicación de modelos predictivos impulsados por IA permitirá integrar parámetros de *strain* con otras variables clínicas y de imagen, consolidando su papel como biomarcador pronóstico en grandes cohortes y ensayos clínicos. Finalmente, el desarrollo de técnicas de deformación 3D y 4D, junto con las reconstrucciones volumétricas avanzadas y la cuantificación de flujos 4D, ofrece una perspectiva prometedora hacia una imagen cardíaca personalizada y automatizada, con potencial para incorporarse de forma rutinaria a la práctica clínica en los próximos años.

Conclusión

La cuantificación de la deformación miocárdica mediante resonancia magnética se ha consolidado como una herramienta sensible y reproducible para la estratificación pronóstica, la detección precoz de disfunción subclínica y el seguimiento en múltiples cardiopatías. Las técnicas actuales —*tagging*, SENC/*Fast-SENc* y *feature tracking* (FT-CMR)— ofrecen diferentes equilibrios entre precisión, rapidez y aplicabilidad clínica. Aunque la falta de estandarización y la variabilidad inter-*software* limitan su uso rutinario, la integración del *strain*-CMR con parámetros tisulares (T1/T2, ECV) y el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial perfilan un futuro de cuantificación más automatizada, precisa y clínicamente relevante.

Ideas para recordar

- El análisis de la deformación miocárdica (*strain*) por resonancia magnética puede detectar disfunción miocárdica subclínica antes que los parámetros tradicionales, mejorando la estratificación pronóstica y el seguimiento de la patología cardiovascular.
- Las técnicas SENC y FT-CMR ofrecen diferentes ventajas: SENC aporta rapidez y sensibilidad, mientras que FT-CMR destaca para su disponibilidad en cualquier estudio con secuencia estándar de cine.
- La variabilidad inter-*software* y la falta de estandarización de valores de referencia limitan su incorporación rutinaria, lo que subraya la necesidad de armonizar técnicas.

Consentimiento

Se obtuvo el consentimiento por escrito de la paciente para la presentación de su caso y sus imágenes de forma anónima.

Fuente de financiación

No existen fuentes de financiación relacionadas con el artículo.

Conflicto de interés

No existen conflictos de interés relacionados con la presentación del caso.

Bibliografía

- Dandel M, Lehmkuhl H, Knosalla C, Suramashvili N, Hetzer R. Strain and Strain Rate Imaging by Echocardiography - Basic Concepts and Clinical Applicability. *Curr Cardiol Rev*. 2009;5(2):133-148. <https://doi.org/10.2174/157340309788166642>
- Smiseth OA, Rider O, Cvijic M, Valkovic L, Remme EW, Voigt JU. Myocardial Strain Imaging: Theory, Current Practice, and the Future. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2025;18(3):340-381. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2024.07.011>
- Swoboda PP, Erhayiem B, McDiarmid AK, et al. Relationship between cardiac deformation parameters measured by cardiovascular magnetic resonance and aerobic fitness in endurance athletes. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2016;18(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s12968-016-0266-x>
- Scatteia A, Baritussio A, Bucciarelli-Ducci C. Strain imaging using cardiac magnetic resonance. *Heart Fail Rev*. 2017;22(4):465. <https://doi.org/10.1007/S10741-017-9621-8>
- Heimdal A, Støylen A, Torp H, Skjærpe T. Real-Time Strain Rate Imaging of the Left Ventricle by Ultrasound. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 1998;11(11):1013-1019. [https://doi.org/10.1016/S0894-7317\(98\)70151-8](https://doi.org/10.1016/S0894-7317(98)70151-8)
- Perk G, Tunick PA, Kronzon I. Non-Doppler Two-dimensional Strain Imaging by Echocardiography—From Technical Considerations to Clinical Applications. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2007;20(3):234-243. <https://doi.org/10.1016/j.jecho.2006.08.023>
- Bucius P, Erley J, Tanacli R, et al. Comparison of feature tracking, fast-SENC, and myocardial tagging for global and segmental left ventricular strain. *ESC Heart Fail*. 2020;7(2):523-532. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12576>
- Jeung MY, Germain P, Croisille P, Ghannudi S El, Roy C, Gangi A. Myocardial Tagging with MR Imaging: Overview of Normal and Pathologic Findings. *RadioGraphics*. 2012;32(5):1381-1398. <https://doi.org/10.1148/rq.325115098>
- Osman NF, Kerwin WS, McVeigh ER, Prince JL. Cardiac motion tracking using CINE harmonic phase (HARP) magnetic resonance imaging. *Magn Reson Med*. 1999;42(6):1048-1060. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-2594\(199912\)42:6<1048::AID-MRM9>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-2594(199912)42:6<1048::AID-MRM9>3.0.CO;2-M)
- Faragli A, Tanacli R, Kolp C, et al. Cardiovascular magnetic resonance-derived left ventricular mechanics—strain, cardiac power and end-systolic elastance under various inotropic states in swine. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2020;22(1). <https://doi.org/10.1186/S12968-020-00679-Z>
- Neizel M, Lossnitzer D, Korosoglou G, et al. Strain-encoded (SENC) magnetic resonance imaging to evaluate regional heterogeneity of myocardial strain in healthy volunteers: Comparison with conventional tagging. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2009;29(1):99-105. <https://doi.org/10.1002/JMRI.21612>
- Giusca S, Korosoglou G, Zieschang V, et al. Reproducibility study on myocardial strain assessment using fast-SENC cardiac magnetic resonance imaging. *Sci Rep*. 2018;8(1):14100. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32226-3>
- Pedrizetti G, Claus P, Kilner PJ, Nagel E. Principles of cardiovascular magnetic resonance feature tracking and echocardiographic speckle tracking for informed clinical use. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2016;18(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/s12968-016-0269-7>
- Claus P, Omar AMS, Pedrizetti G, Sengupta PP, Nagel E. Tissue Tracking Technology for Assessing Cardiac Mechanics: Principles, Normal Values, and Clinical Applications. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015;8(12):1444-1460. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.11.001>
- Taylor RJ, Moody WE, Umar F, et al. Myocardial strain measurement with feature-tracking cardiovascular magnetic resonance: normal values. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(8):871-881. <https://doi.org/10.1093/EHJCI/JEV006>
- Pedrizetti G, Claus P, Kilner PJ, Nagel E. Principles of cardiovascular magnetic resonance feature tracking and echocardiographic speckle tracking for informed clinical use. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2016;18(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/s12968-016-0269-7>
- Schuster A, Stahnke VC, Unterberg-Buchwald C, et al. Cardiovascular magnetic resonance feature-tracking assessment of myocardial mechanics: Intervendor agreement and considerations regarding reproducibility. *Clin Radiol*. 2015;70(9):989-998. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2015.05.006>
- Rajiah PS, Kalisz K, Broncano J, et al. Myocardial Strain Evaluation with Cardiovascular MRI: Physics, Principles, and Clinical Applications. *RadioGraphics*. 2022;42(4):968-990. <https://doi.org/10.1148/rq.210174>
- Kuijpers D, Ho KYAM, Van Dijkman PRM, Vliegthart R, Oudkerk M. Dobutamine cardiovascular magnetic resonance for the detection of myocardial ischemia with the use of myocardial tagging. *Circulation*. 2003;107(12):1592-1597. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000060544.41744.7C>
- Schneeweis C, Qiu J, Schnackenburg B, et al. Value of additional strain analysis with feature tracking in dobutamine stress cardiovascular magnetic resonance for detecting coronary artery disease. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2014;16(1). <https://doi.org/10.1186/s12968-014-0072-2>
- Riffel JH, Siry D, Salatzki J, et al. Feasibility of fast cardiovascular magnetic resonance strain imaging in patients presenting with acute chest pain. *PLoS One*. 2021;16(5):e0251040. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0251040>
- Ochs MM, Kajzar I, Salatzki J, et al. Hyperventilation/Breath-Hold Maneuver to Detect Myocardial Ischemia by Strain-Encoded CMR: Diagnostic Accuracy of a Needle-Free Stress Protocol. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021;14(10):1932-1944. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2021.02.022>
- Khan JN, Singh A, Nazir SA, Kanagala P, Gershlick AH, McCann GP. Comparison of cardiovascular magnetic resonance feature tracking and tagging for the assessment of left ventricular systolic strain in acute myocardial infarction. *Eur J Radiol*. 2015;84(5):840-848. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.02.002>
- Yu S, Zhou J, Yang K, et al. Correlation of Myocardial Strain and Late Gadolinium Enhancement by Cardiac Magnetic Resonance After a First Anterior ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:705487. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.705487>
- Schuster A, Hor KN, Kowallick JT, Beerbaum P, Kutty S. Cardiovascular Magnetic Resonance Myocardial Feature Tracking: Concepts and Clinical Applications. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2016;9(4). <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.004077>
- Wamil M, Borlotti A, Liu D, et al. Combined T1-mapping and tissue tracking analysis predicts severity of ischemic injury following acute STEMI—an Oxford Acute Myocardial Infarction (OxAMI) study. *International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2019;35(7):1297-1308. <https://doi.org/10.1007/S10554-019-01542-8>
- Buss SJ, Breuninger K, Lehrke S, et al. Assessment of myocardial deformation with Cardiac magnetic resonance strain imaging improves risk stratification in patients with dilated cardiomyopathy. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(3):307-315. <https://doi.org/10.1093/EHJCI/JEU181>
- Negri F, Sanna GD, Di Giovanna G, et al. Cardiac Magnetic Resonance Feature-Tracking Identifies Preclinical Abnormalities in Hypertrophic Cardiomyopathy Sarcomere Gene Mutation Carriers. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2024;17(4):E016042. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.123.016042>

29. Martínez-Vives P, Cecconi A, Vera A, *et al.* Usefulness of Tissue Tracking by Cardiac Magnetic Resonance to Predict Events in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy. *American Journal of Cardiology*. 2022;174:126-135. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2022.03.024>
30. Nucifora G, Muser D, Gianfagna P, Morocutti G, Proclemer A. Systolic and diastolic myocardial mechanics in hypertrophic cardiomyopathy and their link to the extent of hypertrophy, replacement fibrosis and interstitial fibrosis. *International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2015;31(8):1603-1610. <https://doi.org/10.1007/S10554-015-0720-0>
31. Scatteia A, Baritussio A, Bucciarelli-Ducci C. Strain imaging using cardiac magnetic resonance. *Heart Fail Rev*. 2017;22(4):465. <https://doi.org/10.1007/S10741-017-9621-8>
32. Vos JL, Raafs AG, van der Velde N, *et al.* Comprehensive Cardiovascular Magnetic Resonance-Derived Myocardial Strain Analysis Provides Independent Prognostic Value in Acute Myocarditis. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease*. 2022;11(19):e025106. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.025106>
33. Muser D, Castro SA, Santangeli P, Nucifora G. Clinical applications of feature-tracking cardiac magnetic resonance imaging. *World J Cardiol*. 2018;10(11):210. <https://doi.org/10.4330/WJC.V10.I11.210>
34. Prati G, Vitrella G, Allocca G, *et al.* Right Ventricular Strain and Dyssynchrony Assessment in Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy: Cardiac Magnetic Resonance Feature-Tracking Study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015;8(11). <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.003647>
35. Reddy A, Singh V, Karthikeyan B, *et al.* Biventricular strain imaging with cardiac mri in genotyped and histology validated amyloid cardiomyopathy. *Cardiogenetics*. 2021;11(3):98-110. <https://doi.org/10.3390/cardiogenetics11030011>
36. Illman JE, Arunachalam SP, Arani A, *et al.* MRI feature tracking strain is prognostic for all-cause mortality in AL amyloidosis. *Amyloid*. 2018;25(2):101. <https://doi.org/10.1080/13506129.2018.1465406>
37. Martínez-Vives P, Cecconi A, Vera A, *et al.* Tissue tracking analysis and left ventricular outflow tract obstruction in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Magn Reson Imaging*. 2025;119:110363. <https://doi.org/10.1016/J.MRI.2025.110363>
38. Korosoglou G, Giusca S, Montenbruck M, *et al.* Fast Strain-Encoded Cardiac Magnetic Resonance for Diagnostic Classification and Risk Stratification of Heart Failure Patients. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021;14(6):1177-1188. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.10.024>
39. Ajmone Marsan N, Delgado V, Shah DJ, *et al.* Valvular heart disease: shifting the focus to the myocardium. *Eur Heart J*. 2023;44(1):28-40. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac504>
40. Tsampasian V, Hothi SS, Ravindrarajah T, Swift AJ, Garg P, Vassiliou VS. Valvular Cardiomyopathy: The Value of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging. *Cardiol Res Pract*. 2022;2022:3144386. <https://doi.org/10.1155/2022/3144386>
41. Spath NB, Gomez M, Everett RJ, *et al.* Global Longitudinal Strain Analysis Using Cardiac MRI in Aortic Stenosis: Comparison with Left Ventricular Remodeling, Myocardial Fibrosis, and 2-year Clinical Outcomes. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2019;1(4):e190027. <https://doi.org/10.1148/RYCT.2019190027>
42. Burris NS, Lima APS, Hope MD, Ordovas KG. Feature Tracking Cardiac MRI Reveals Abnormalities in Ventricular Function in Patients With Bicuspid Aortic Valve and Preserved Ejection Fraction. *Tomography*. 2018;4(1):26-32. <https://doi.org/10.18383/J.TOM.2018.00005>
43. Romano S, Kitkungvan D, Nguyen DT, *et al.* Implications of myocardial strain in primary mitral regurgitation-a cardiovascular magnetic resonance study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2024;26(1):126-134. <https://doi.org/10.1093/EHJCI/JEAE245>
44. Jeong D, Gladish G, Chitiboi T, Fradley MG, Gage KL, Schiebler ML. MRI in cardio-oncology: A review of cardiac complications in oncologic care. *J Magn Reson Imaging*. 2019;50(5):1349-1366. <https://doi.org/10.1002/JMRI.26895>
45. Rajiah PS, Kalisz K, Broncano J, *et al.* Myocardial Strain Evaluation with Cardiovascular MRI: Physics, Principles, and Clinical Applications. *Radiographics*. 2022;42(4):968-990. <https://doi.org/10.1148/rg.210174>
46. Drafts BC, Twomley KM, D'Agostino R, *et al.* Low to Moderate Dose Anthracycline-Based Chemotherapy is Associated with Early Noninvasive Imaging Evidence of Subclinical Cardiovascular Disease. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6(8):877. <https://doi.org/10.1016/J.JCMG.2012.11.017>
47. Houbois CP, Nolan M, Somerset E, *et al.* Serial Cardiovascular Magnetic Resonance Strain Measurements to Identify Cardiotoxicity in Breast Cancer: Comparison With Echocardiography. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021;14(5):962-974. <https://doi.org/10.1016/J.JCMG.2020.09.039>
48. Giusca S, Korosoglou G, Montenbruck M, *et al.* Multiparametric Early Detection and Prediction of Cardiotoxicity Using Myocardial Strain, T1 and T2 Mapping, and Biochemical Markers: A Longitudinal Cardiac Resonance Imaging Study during 2 Years of Follow-Up. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2021;14(6):E012459. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.121.012459>
49. Kwan JM, Arbune A, Henry ML, *et al.* Quantitative cardiovascular magnetic resonance findings and clinical risk factors predict cardiovascular outcomes in breast cancer patients. *PLoS One*. 2023;18(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0286364>
50. Tsampasian V, Hothi SS, Ravindrarajah T, Swift AJ, Garg P, Vassiliou VS. Valvular Cardiomyopathy: The Value of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging. *Cardiol Res Pract*. 2022;2022:3144386. <https://doi.org/10.1155/2022/3144386>
51. Korosoglou G, Sagris M, André F, *et al.* Systematic review and meta-analysis for the value of cardiac magnetic resonance strain to predict cardiac outcomes. *Sci Rep*. 2024;14(1):1094. <https://doi.org/10.1038/S41598-023-50835-5>

Evaluación del contenido gástrico mediante ecografía gástrica (pocgus) previa al ecocardiograma transesofágico: ventajas y recomendaciones

Juan Antonio Calderón González¹ 
José María Hernández Hernández² 

Correspondencia

Juan Antonio Calderón González
calderongonzalez@hotmail.com

¹Departamento de Terapia Intensiva. Hospital General de Zona número 04. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León. México.
²Hospital-AUNA. Monterrey, Nuevo León. México.

Recibido: 30/03/2025 Aceptado: 22/06/2025 Publicado: 31/12/2025

Citar como: Calderón González JA, Hernández Hernández JM. Evaluación del contenido gástrico mediante ecografía gástrica (pocgus) previa al ecocardiograma transesofágico: ventajas y recomendaciones. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 12-20. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a3>.
Cite this as: Calderón González JA, Hernández Hernández JM. Assessment of gastric content by using gastric ultrasound (pocgus) prior to transesophageal echocardiogram: advantages and recommendations. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 12-20. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a3>.

Palabras clave

- Aspiración.
- Ultrasonido Gástrico en el punto de atención.
- Ecocardiografía Transesofágica.

Keywords

- Aspiration.
- Point-of-care Gastric Ultrasound.
- Transesophageal Echocardiography.

RESUMEN

El riesgo de aspiración gástrica (inhalación de contenido oral, faríngeo o gástrico hacia las vías aéreas inferiores) durante un procedimiento anestésico o en el periodo perioperatorio se asocia directamente con un aumento de la morbilidad y mortalidad o lesiones permanentes. La Ecocardiografía Transesofágica (ETE) podría considerarse similar a una endoscopia superior o gastroscopia con abolición de los reflejos del tracto gastrointestinal durante la sedación y el consecuente riesgo de aspiración pulmonar especialmente si experimentan factores de riesgo. En el escenario previo a la realización de la ETE en el paciente adulto, la ecografía gástrica realizada por el mismo ecocardiografista y sin cambiar el transductor ni la configuración o preset puede confirmar o descartar estómago lleno y riesgo de aspiración, por lo que este artículo es una propuesta de abordaje para reducir la aspiración durante el procedimiento y sus respectivas complicaciones.

ABSTRACT

Risk of gastric aspiration (inhalation of oral, pharyngeal or gastric contents into the lower airways) during an anesthetic procedure or in the perioperative period is directly associated with an increase in morbidity and mortality or permanent injuries. Transesophageal Echocardiography (TEE) could be considered similar to an upper endoscopy or gastroscopy with abolition of gastrointestinal tract reflexes during sedation and the consequent risk of pulmonary aspiration especially if they experience risk factors. In the setting prior to performing TEE in the adult patient, gastric ultrasound performed by the same echocardiographer and without changing the transducer or configuration or preset can confirm or rule out a full stomach and risk of aspiration, so this article is a proposal for an approach to reduce aspiration during the procedure and its respective complications.

ABREVIATURAS	
POCGUS (Point-of-care Gastric Ultrasound)	Ultrasonido gástrico en el "punto de atención"
ETE	Ecocardiografía Transesofágica
GLP 1	Glucagon-like peptide 1
ASA	Sociedad Americana de Anestesiólogos
DLD	Decúbito lateral derecho
ETT	Ecocardiografía Transtorácica
IMC	Índice de masa corporal
CSA	Area de sección transversal
AP	Diámetro anteroposterior
CC	Diámetro craneo-caudal
GV	Volumen Gástrico



Presentación del caso

Se ha descrito a través de la literatura principalmente en el campo de la Anestesiología que el riesgo de broncoaspiración gástrica (Inhalación de contenido ya sea oral, faríngeo o gástrico en las vías aéreas bajas) durante un procedimiento anestésico o en el perioperatorio está directamente asociado a un incremento en la morbilidad y mortalidad o bien sufren lesiones permanentes¹⁻⁸. Además la cantidad y naturaleza de los residuos gástricos están asociados con la severidad del daño pulmonar posterior a la aspiración⁹, por si fuera poco, recientes investigaciones incluso han demostrado que tan solo 50 ml son suficientes para ocasionar daños serios por aspiración¹⁰. Un estómago lleno se define cuando el líquido gástrico es mayor a 1.5 ml/kg o la presencia de contenido sólido y se correlaciona ampliamente con el riesgo de aspiración^{11,12}. Aunque no abunda la literatura específicamente en el escenario de la realización de la Ecocardiografía transesofágica (ETE), tal procedimiento pudiera considerarse similar a una endoscopia superior o gastroscopia con abolición de los reflejos del tracto durante la sedación y el consecuente riesgo de aspiración pulmonar sobre todo si experimentan retraso en el vaciamiento gástrico debido a condiciones pre existentes como cirugía gástrica o deformidades, analgésicos opioides, embarazo, o comorbilidades como diabetes, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, obesidad mórbida, Enfermedad de Parkinson y enfermedades neuromusculares¹³. Un análisis retrospectivo sobre la ocurrencia de aspiración pulmonar durante procedimientos anestésicos mostró que 229 incidencias ocurrieron durante endoscopia gastrointestinal y 34 durante otro tipo de procedimientos¹⁴. El uso de ultrasonido en pacientes a los que se les realiza una endoscopia superior ha demostrado una fuerte capacidad para la evaluación cualitativa de contenidos gástricos sólidos con retraso potencial en el vaciamiento¹⁵. De acuerdo a la American Society of Echocardiography la ETE es considerada un procedimiento semi-invasivo que requiere sedación, ya sea que se trate de un paciente "moderadamente sedado" estando hospitalizado o ambulatorio, con soporte mecánico ventilatorio en la Unidad de Cuidados Intensivos o bajo efecto anestésico dentro de la Sala de Cirugía¹⁶. Se han elaborado diversas recomendaciones en forma general para llevar a cabo procedimientos anestésicos de manera segura¹⁶⁻²¹ estableciendo una abstinencia mínima de 6 horas de comidas y bebidas (excepto líquidos claros) previo al procedimiento y de 2 horas para líquidos claros de preferencia ricos en carbohidratos para disminuir la sensación de hambre^{20,22}. Los pacientes con retraso en el vaciamiento gástrico y otros riesgos de aspiración tales como falla del esfínter esofágico inferior o aumento en el volumen del contenido gástrico debido a obstrucción gastrointestinal pueden requerir periodos más largos de ayuno e incluso la administración de metoclopramida para minimizar el riesgo de aspiración del residuo gástrico y se recomienda ingerir sus medicamentos orales programados con un pequeño sorbo de agua⁵.

Recientemente se ha alertado en la literatura sobre el riesgo en los medicamentos agonistas GLP 1 (glucagón-like peptide 1) utilizados entre otras indicaciones para el tratamiento en Diabetes, obesidad, hipertensión los cuales producen retraso en el vaciamiento gástrico incluso después del periodo de ayuno con el consecuente riesgo de aspiración durante procedimientos anestésicos y endoscópicos²³⁻³⁶ algo que merece atención previo a la realización de ETE pues un número considerable de pacientes con afecciones cardíacas pudieran recibir tales medicamentos. La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) ya se ha pronunciado al respecto y otorgado diversas recomendaciones³⁷. La Sociedad Brasileña de Diabetes de igual manera recomienda el uso del POCGUS para evaluar el contenido gástrico de manera individual en este contexto³⁸.

Por otro lado, recientemente se demostró que pacientes mayores de 60 años son proclives a tener el estómago lleno a pesar del ayuno en comparación con sus contrapartes más jóvenes³⁹ y existe evidencia de que a pesar de que los pacientes sigan las recomendaciones establecidas sobre el ayuno previo a procedimientos anestésicos esto no puede garantizar un estómago vacío en

pacientes con factores de riesgo de aspiración⁴⁰⁻⁴² incluso en algunos pacientes sanos^{11,43}, en tales estudios de 2.7% a 6.2% de los pacientes en ayuno tuvieron un estómago lleno previo a una cirugía electiva por lo que la evaluación clínica del riesgo de aspiración permanece difícil e incierta especialmente en pacientes en la sala de emergencias conduciendo a que las Guías de la American Society of Anesthesiologists (ASA) establezcan que las guías actuales de ayuno no aplican a pacientes en sala de emergencias²⁰. Bouvet *et al.* en el 2017⁴⁴ descubrieron que la prevalencia de estómago lleno era del 5 % en pacientes quirúrgicos electivos y del 56 % en pacientes quirúrgicos de emergencia. La evaluación de riesgos inadecuada y la falta de disponibilidad de herramientas de diagnóstico confiables pueden provocar malos resultados en los pacientes por lo que se requiere una prueba no invasiva en la cama del paciente en el previo a la realización de un ETE.

Ultrasonido gástrico en el punto de atención (POCGUS)

La absorción de paracetamol, la dieta radiomarcada, la gammagrafía gástrica con Tc99m (Estándar de oro) y la aspiración del contenido gástrico son métodos para determinar el volumen gástrico residual pero poco útiles a pie de cama o en el punto de atención⁴⁵⁻⁴⁸.

La ecografía gástrica en el punto de atención (POCGUS) es un paradigma radiográfico relativamente nuevo que es confiable, preciso, breve y repetible⁴⁹⁻⁵¹, y ha demostrado ser un reflejo del contenido gástrico total⁵²⁻⁶¹, así mismo nos otorga información cualitativa sobre el tipo de contenido sin necesidad de valoraciones subsecuentes⁶². Un antro completamente vacío (colapsado, plano o con apariencia de "ojo de buey" confirmado en posición decúbito lateral derecho (DLD) o posición Semi-sentado (elevación de la cabecera 30 a 45 grados) demuestra que el estómago está vacío sugiriendo un riesgo de aspiración bajo^{52,53}. Por otro lado la presencia de contenido sólido (un antro distendido con contenido heterogéneo o hiperecoico) sugiere un estómago lleno y mayor riesgo de aspiración^{52,53} (Figura 5 y Video 1).



Video 1. (A) Estómago vacío (ojo de buey). (B) Sólido temprano. (C) Sólido tardío. (D) Líquido claro. (E) Líquido espeso.

Así mismo, el ultrasonido gástrico puede darnos una información cuantitativa sobre el volumen lo que resulta importante si líquidos claros están presentes (contenido hipoeicoico) para diferenciar un volumen bajo consistente con secreciones gástricas basales (< 1.5 ml/kg) de un volumen basal más alto que podría incrementar el riesgo de aspiración (> 1-5 ml/kg) aunque el rango exacto es desconocido hasta el momento^{63,64}.

De acuerdo con algunos estudios aproximadamente 50% de todos los pacientes en ayuno tienen alguna cantidad de líquidos claros en el antro mediante evaluación con ultrasonido^{65,66} y se han desarrollado modelos matemáticos basados en el área de sección transversal del antro gástrico con este propósito^{67,68}.

En el escenario previo a la realización de ETE en el paciente adulto, el ultrasonido gástrico realizado por el mismo ecocardiografista y sin cambiar de transductor ni configuración o preset puede confirmar o descartar un estómago lleno y en riesgo de aspiración por lo que el presente artículo es una propuesta de abordaje con el fin de disminuir broncoaspiración durante el procedimiento y sus respectivas complicaciones.

Consideraciones anatómicas

El estómago consta de cinco partes diferenciadas: el cardias, el fundus, el cuerpo, el antro y el píloro. La identificación del antro gástrico en la región epigástrica mediante ecografía es sencilla. Situado como la sección más dependiente del estómago, el antro gástrico se caracteriza por cinco capas discretas: mucosa, *muscularis mucosae*, submucosa, muscularis propia y serosa. Aunque estas capas no son claramente visibles en la ecografía (Figura 1), están dispuestas de luminal a extraluminal. El antro gástrico está situado posterior e inferior al margen medial del lóbulo izquierdo del hígado, anterior a la cola del páncreas y adyacente a la aorta⁷⁰ (Figura 2).

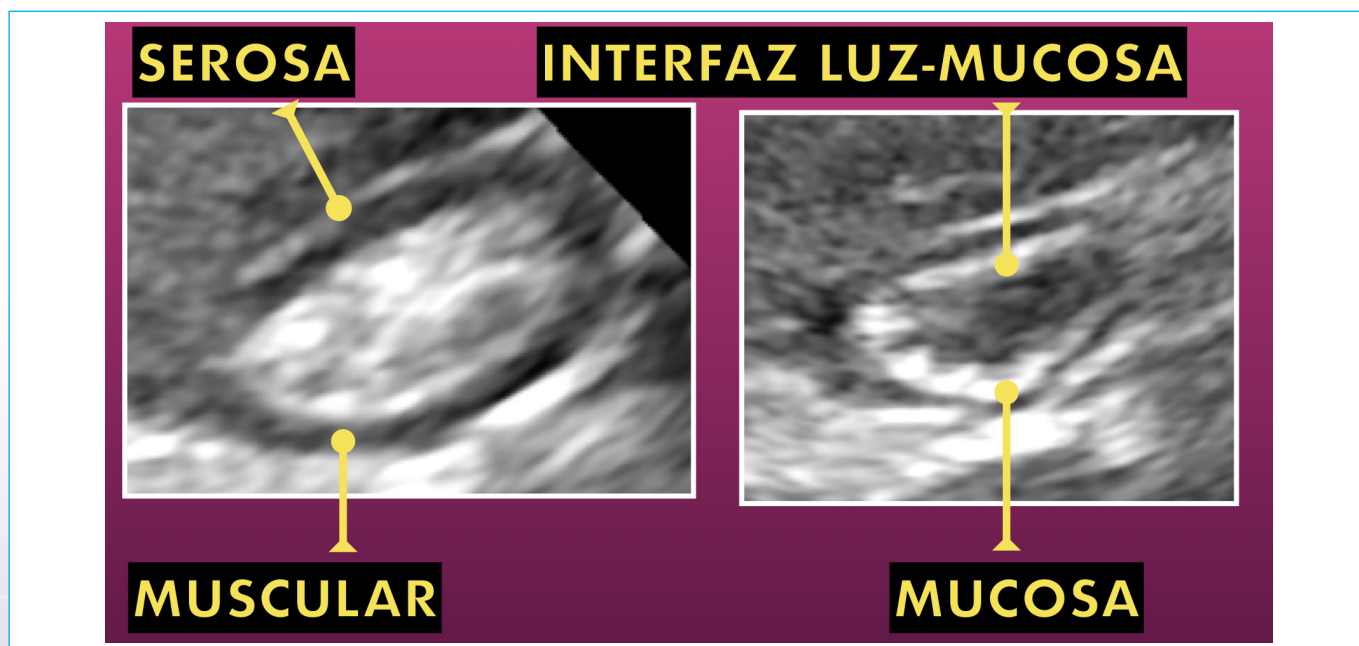


Figura 1. Principales capas del antro gástrico visibles por ecografía.

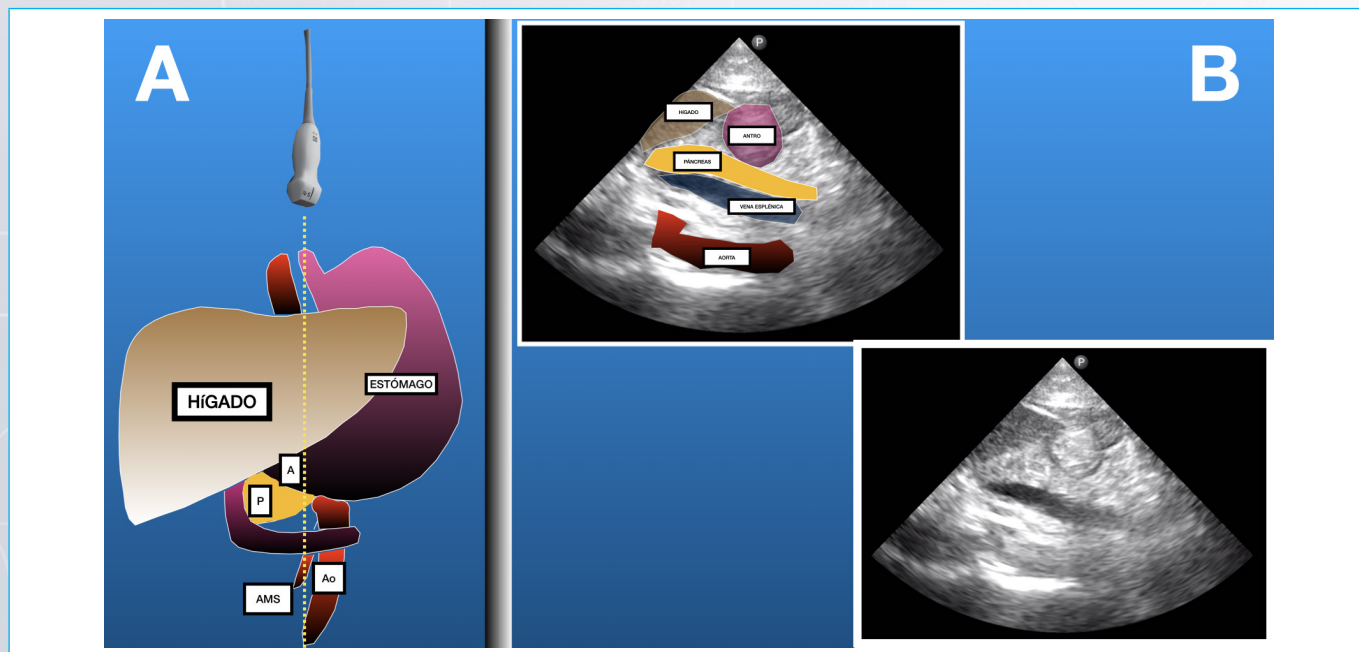


Figura 2. Relación anatómica del antro gástrico (B) y su correspondencia por ultrasonido (C) Antro= A. Páncreas= P. Aorta= Ao. AMS= Arteria mesentérica superior.

Adquisición de imágenes

Posicionamiento del paciente

La región epigástrica debe estar completamente expuesta. El antro gástrico se encuentra tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho (DLD). (Figura 3) Se pueden observar fácilmente volúmenes significativos de contenido gástrico en el antro gástrico, mientras que pueden persistir cantidades menores en el fondo gástrico. La posición supina, debido a la mayor dependencia del fondo gástrico, hace que sea difícil visualizar su contenido. Por el contrario, la posición DLD facilita el drenaje gravitacional del contenido gástrico hacia el antro. La posición DLD aumenta la sensibilidad de la ecografía para detectar volúmenes más pequeños. Por lo tanto, la mejor posición para visualizar y verificar el contenido antral es la posición DLD. Si bien algunos sugieren realizar la ecografía gástrica con el paciente en una posición semi-sentado (30-45 grados), este método es menos preciso que usar la posición DLD para cuantificar los volúmenes gástricos. Sin embargo, la colocación en DLD puede resultar poco práctica para ciertos pacientes, como aquellos que están críticamente enfermos bajo ventilación mecánica, han sufrido un traumatismo o están embarazadas. En esos casos, la exploración en posición semi-sentado sirve como una alternativa práctica⁷¹.

Transductor requerido y técnica

Aunque en la mayoría de los estudios se utiliza un transductor convexo (1-5 MHz) por requerir una adecuada penetración suficiente en el compartimento abdominal para producir imágenes ecográficas de los puntos de referencia clave, el transductor utilizado en ETT (Figura 3) (sectorial de baja frecuencia) es adecuado para alcanzar las imágenes deseadas. En el caso de pacientes pediátricos y con bajo IMC, se puede utilizar una sonda lineal de alta frecuencia (5-12 MHz) para proporcionar una mejor visualización del antro superficial y las estructuras circundantes⁷².

Los cambios en la profundidad y la ganancia se deben realizar según el hábito corporal de cada paciente para visualizar adecuadamente el contenido gástrico⁷²⁻⁷⁴.

El transductor de ultrasonido se coloca en un plano sagital en la región epigástrica, inmediatamente debajo del apéndice xifoides para visualizar el antro gástrico. Convencionalmente y en los estudios hasta la fecha realizados con transductor convexo la orientación del transductor se coloca cefálicamente a la izquierda de la pantalla, sin embargo, al llevarse a cabo ahora con un transductor sectorial o cardíaco y con la configuración para Ecocardiografía (no es necesario cambiar el preset o la configuración) el marcador en la pantalla se visualizará hacia la derecha por lo que la muesca o el indicador del transductor deberá dirigirse en dirección podálica tal como se muestra en la Figura 3.

La sonda del ecógrafo se alinea verticalmente con la piel y se barre horizontalmente desde el margen costal izquierdo para identificar puntos de referencia ecográficos clave en una secuencia de profundo a superficial. Estos incluyen los cuerpos vertebrales, la aorta abdominal, la cabeza o el cuello del páncreas, el margen inferior del lóbulo izquierdo del hígado y el antro gástrico (Figura 1)⁷⁵. El antro gástrico se observa a través de la ventana acústica formada por el hígado, lo que permite la diferenciación de otras vísceras huecas como el duodeno o el intestino.

La identificación se facilita por la gruesa capa muscular hipoeoica del antro, junto con las capas serosa y mucosa hiperecoicas, que suelen medir 4 mm de espesor (Figura 1), y su ubicación anatómica superficial. El antro resulta ser la parte más accesible del estómago para la ecografía, aunque lograr una observación completa puede ser un desafío debido a la presencia de aire en el cuerpo del estómago.

Para obtener la ventana ecográfica óptima puede ser necesario deslizar el transductor de izquierda a derecha o de derecha a izquierda para visualizar el antro en el eje corto a nivel de la aorta⁷⁶.

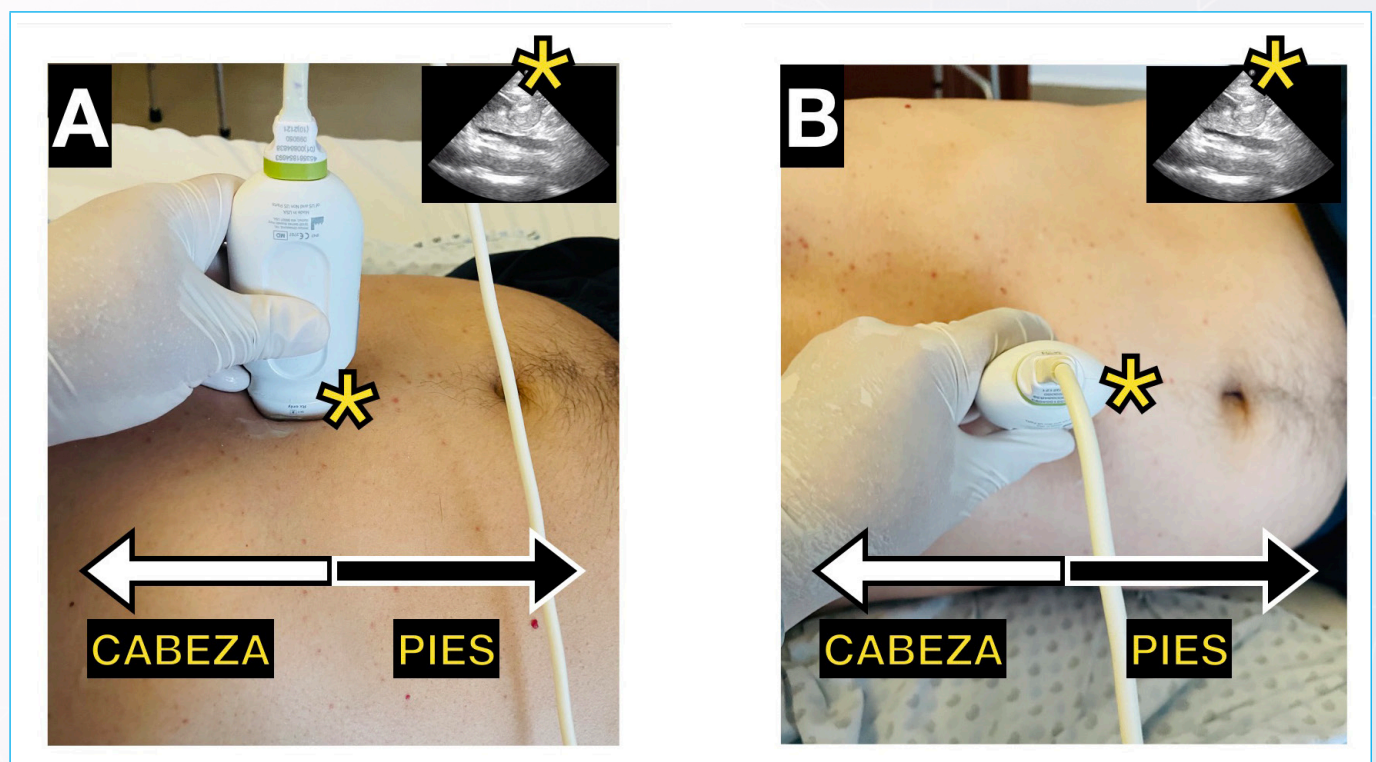


Figura 3. (A) Posición supina. (B) Posición decúbito lateral derecho.

Medición del volumen gástrico para toma de decisiones (Figura 4)

El Área de sección transversal (CSA) del antro gástrico se puede calcular utilizando la fórmula, $CSA = (AP \times CC) \times \pi/4$, donde AP es el diámetro anteroposterior y CC es el diámetro craneocaudal. También se puede medir utilizando una herramienta de trazado propia de la máquina de ecografía. El Volumen gástrico (GV) se puede calcular utilizando la fórmula de Perlas, $GV = 27,0 + 14,6 \times CSA$ en DLD - $1,28 \times$ edad. Esta fórmula se aplica a adultos y pacientes no embarazadas cuyo índice de masa corporal (IMC) es inferior a 40 kg m^2 . Es precisa hasta un volumen previsto de 500 mL^{72} .

A pesar de que la estimación del volumen gástrico es la forma más exacta de evaluar el riesgo de aspiración, el hecho de llevarse a cabo a través de varios pasos puede desmotivar su realización a pie de cama por lo que también se ha desarrollado una forma de evaluar mas simplificada que consiste en evaluar el área del antro para distinguir entre un bajo y alto contenido gástrico³⁹ otorgando un punto de corte de $10,4 \text{ cm}^2$ evaluado en la posición decúbito lateral derecho (DLD) para predecir un volumen gástrico $>1,5 \text{ mL/kg}$ con alto valor predictivos positivo (100%) y negativo (99%)³⁹.

Tipo de contenido gástrico

En base a la literatura podemos distinguir los siguientes tipos (Figura 5 y Video 1):

- Vacío.-** La forma del antro es plana y colapsada o redonda. (Ojo de Buey). La capa muscular es muy notoria y puede existir pequeña cantidad de líquido hipoeoico o estar ausente tanto en posición supino como DLD (Figura 5 y Video 1A).
- Sólido.-** La forma del antro es redonda y distendida. Las capas son delgadas y existe contenido heterogeneo y/o partículas mezcladas con aire. En etapa temprana puede observarse el patrón "vidrio congelado" inmediato a la ingesta de sólido y es producto de la mezcla de sólido y aire adherido

a la pared anterior y borrando la pared posterior (Figura 5 y Video 1B). En etapa tardía (1-2 horas posterior a la ingesta) el contenido es heterogeneo alternando homogéneo e hipereicoico.

- Líquido claro.-** La forma del antro es redonda, distendida, las capas también son delgadas y el contenido es hipoeoico o anecoico cuyo tamaño del antro puede ser variable proporcional a la cantidad de volumen gástrico pero aumenta sus dimensiones notoriamente en la posición DLD. La cantidad del volumen hace la diferencia entre secreciones gástricas basales (bajo) y las producidas por la ingesta (alto) (Figura 5 y Video 1D).
- Líquido Espeso y con burbujas de aire.-** La forma del antro es redonda y distendida, las capas son delgadas pero el contenido es hipereicoico. Puede existir el patrón de "cielo estrellado" que consiste en múltiples burbujas sobre un fondo hipoeoico. De igual manera la cantidad del volumen hace la diferencia entre secreciones gástricas basales (bajo) y las producidas por la ingesta (alto) (Figura 5 y Video 1E).

Análisis y propuesta de algoritmo previo a la realización de ETE

El concepto de estómago lleno ha sido universalmente seguido para proteger contra vómitos, regurgitación y aspiración durante la anestesia. Sin embargo, el estómago nunca puede estar completamente vacío, ya que continúa secretando líquido gástrico, incluso después de ayuno nocturno por lo que es necesario una técnica adicional que otorgue seguridad previo al procedimiento anestésico o de sedación durante la ETE. El POCGUS en la cama del paciente puede evaluar el contenido y volumen gástrico de manera tan confiable como el Estándar de Oro y permite llevar a cabo el ETE sin riesgo de broncoaspiración.

La ecografía ha sido la primera técnica no invasiva que proporciona información cuantitativa y cualitativa sobre el contenido gástrico y su volumen. Se han ideado numerosos modelos matemáticos para calcular el volumen gástrico utilizando imágenes ultrasonográficas del antro gástrico y calculando su área transversal.

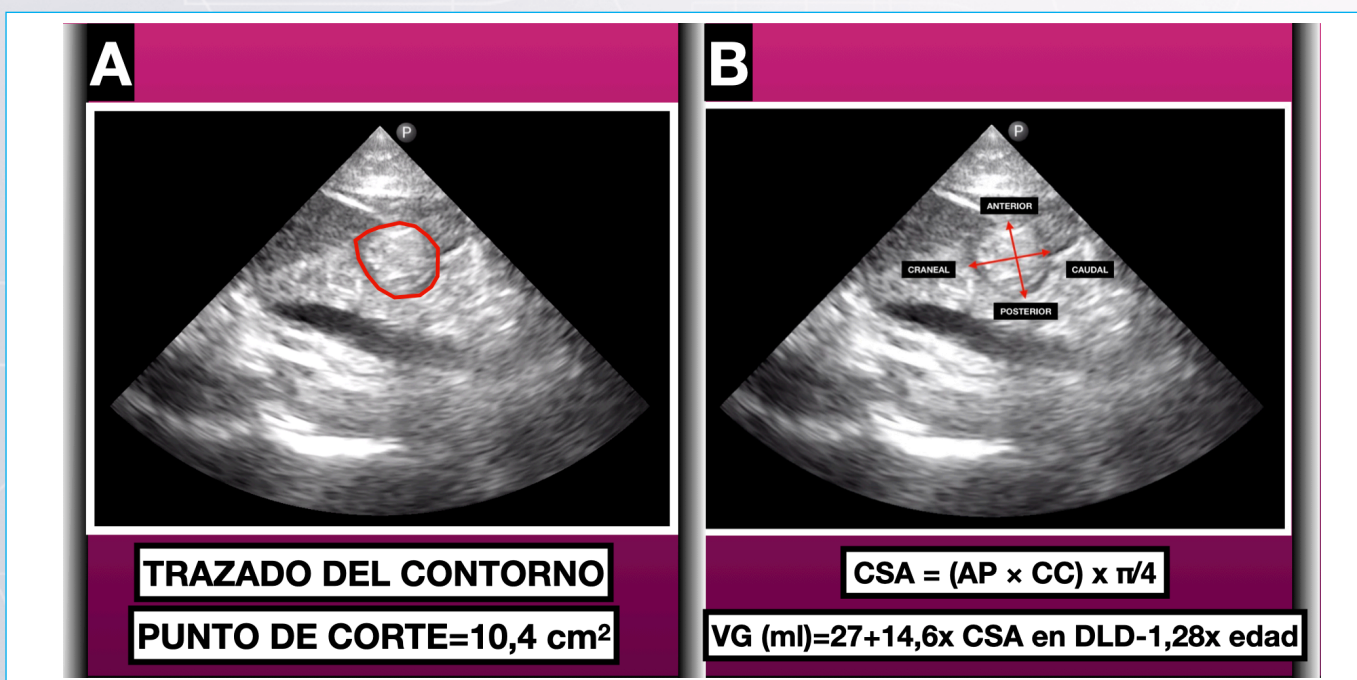


Figura 4. Se muestran dos métodos para obtener el CSA del antro gástrico: (A) trazando el contorno y (B) obteniendo los diámetros anteroposterior y craneo caudal para aplicar la fórmula: $CSA = (AP \times CC) \times \pi/4$ y de esta manera calcular el Volumen Gástrico (VG) a través de la fórmula $VG \text{ (ml)} = 27 + 14,6 \times CSA$ en DLD- $1,28 \times$ edad

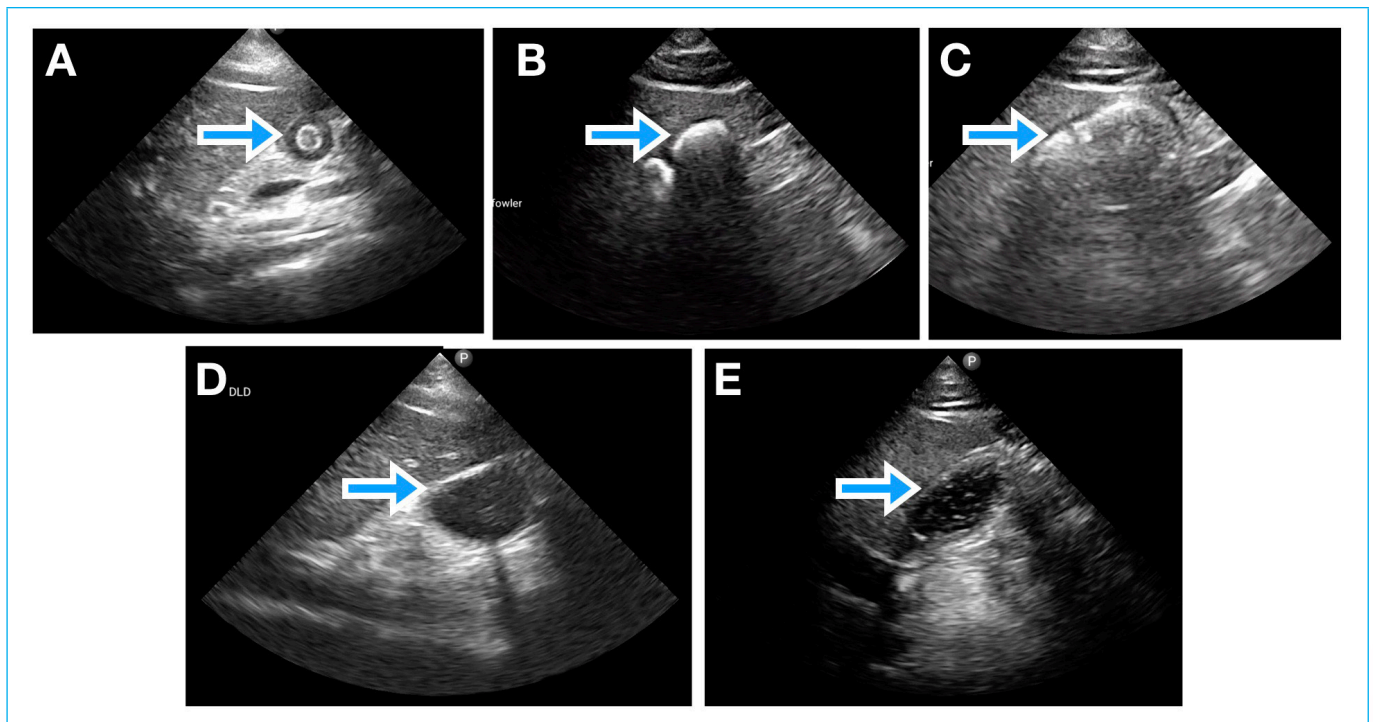


Figura 5. Diferentes tipos de contenido gástrico según las características del antro. (Flechas). (A).- "Ojo de buey" traduce estómago vacío. (B) Sólido temprano o Patrón "vidrio congelado". Observe la línea hiperecoica anterior y la sombra acústica posterior. (C) Sólido tardío de contenido heterogéneo hipo e hiperecoico. (D) Líquido claro. (E) Líquido espeso con patrón de "cielo estrellado"

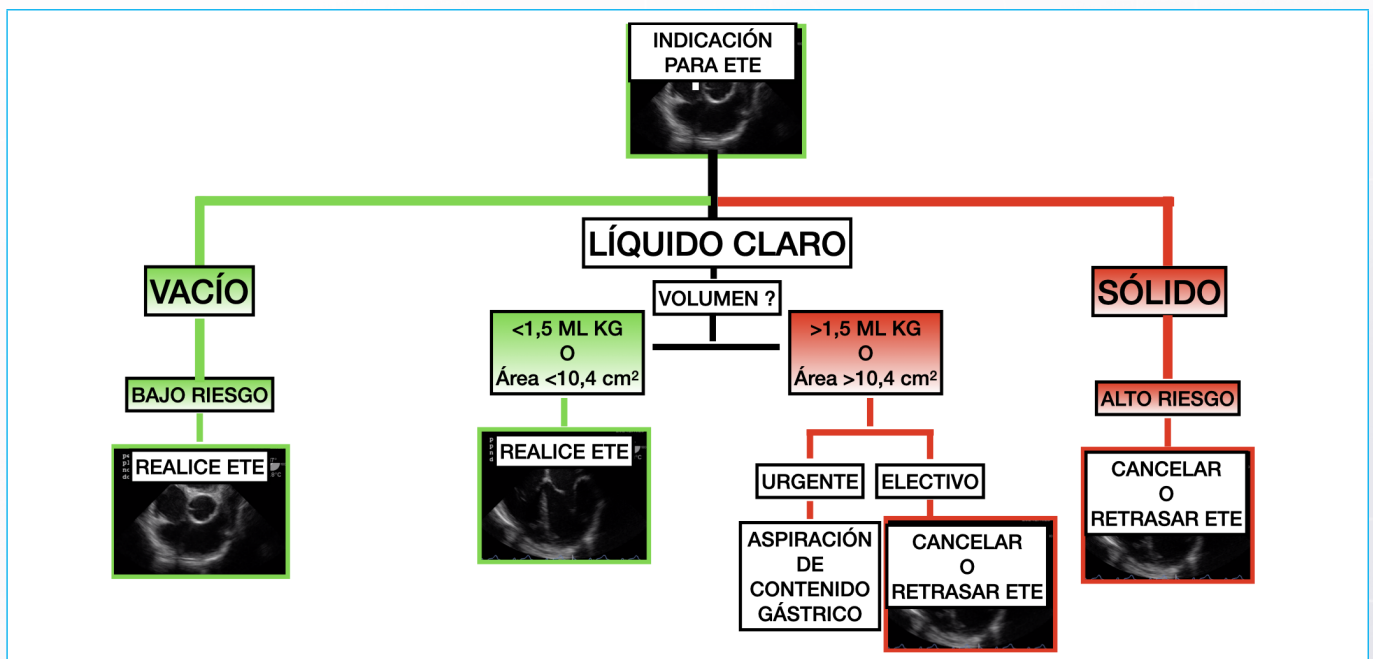


Figura 6. Propuesta de abordaje con POCUS previo a la realización de ETE para discriminar pacientes con bajo y alto riesgo de aspiración. Un antro es considerado vacío o de bajo riesgo siempre que se haya confirmado en posición decúbito lateral derecho (DLD) o posición semi-sentado (30-45 grados). La presencia de contenido sólido por sí mismo se considera de alto riesgo.

En la **Figura 6** se propone un abordaje basado en POCUS para determinar el riesgo de aspiración previo a la realización de un ETE.

Limitaciones del POCUS

La evaluación ecográfica del volumen gástrico es una evaluación subjetiva, por lo que el rango de resultados depende de la habilidad del evaluador. Por lo

tanto, puede haber variaciones subjetivas en los resultados. El vaciamiento gástrico también se ve afectado por el dolor, la ansiedad y el uso de medicamentos preoperatorios.

Es importante tomar en cuenta las limitaciones de este método que incluyen condiciones posteriores a resección gástrica, procedimientos de banda gástrica, funduplicaturas y hernias de hiato de gran tamaño. En los casos anteriores,

la evaluación ecográfica del vaciamiento gástrico se ve alterada por los cambios en la anatomía del antro gástrico, lo que puede reducir la confiabilidad del método. Cabe señalar que no se ve afectado en pacientes embarazadas en donde simplemente las estructuras abdominales son desplazadas por el útero grávido ni en obesidad mórbida en donde el antro gástrico se localizará a mayor profundidad⁷⁷.

Conclusion

La ecografía gástrica en el punto de atención o POCGUS es una herramienta útil, no invasiva, eficaz y fácil de realizar a pie de cama que identifica pacientes con alto riesgo de aspiración durante un procedimiento anestésico. La presente es una propuesta de abordaje mediante POCGUS realizado por el mismo médico ecocardiografista que se dispone a realizar un ETE con el fin de identificar pacientes con alto riesgo de aspiración durante tal procedimiento y así evitar complicaciones derivadas de la misma que aumenten su morbilidad y mortalidad.

Ideas para recordar

- La aspiración gástrica se asocia directamente con un aumento de la morbilidad y mortalidad o lesiones permanentes.
- La Ecocardiografía Transesofágica (ETE) podría considerarse similar a una endoscopia superior o gastroscopia con abolición de los reflejos del tracto gastrointestinal durante la sedación y el consecuente riesgo de aspiración pulmonar especialmente si experimentan factores de riesgo.
- La ecografía gástrica realizada por el mismo ecocardiografista y sin cambiar el transductor ni la configuración o preset puede confirmar o descartar estómago lleno y riesgo de aspiración previo a la realización de ETE.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Warner, Mark A., Mary Ellen Warner, and Joseph G. Weber. "Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period." *Anesthesiology* 78.1 (1993): 56-62. <https://doi.org/10.1097/00000542-199301000-00010>
2. Lienhart, André, et al. "Preliminary results from the SFAR-iNSERM inquiry on anaesthesia-related deaths in France: mortality rates have fallen ten-fold over the past two decades." *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* 188.8 (2004): 1429-37. [https://doi.org/10.1016/s0001-4079\(19\)33666-0](https://doi.org/10.1016/s0001-4079(19)33666-0)
3. MENDELSON, CURTIS L. "The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia." *Survey of Anesthesiology* 38.03 (1994): 185. <https://doi.org/10.1097/00132586-199406000-00059>
4. Lienhart, André, et al. "Survey of anesthesia-related mortality in France." *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 105.6 (2006): 1087-1097. <https://doi.org/10.1097/00000542-200612000-00008>
5. Hahn, Rebecca T., et al. "Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists." *Journal of the American Society of Echocardiography* 26.9 (2013): 921-964. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2013.07.009>
6. Cook, Tim, Jane Harper, and Nick Woodall. "Report of the NAP4 airway project." *Journal of the Intensive Care Society* 12.2 (2011): 107-111. <https://doi.org/10.1177/175114371101200206>
7. Warner, Mark A., et al. "Pulmonary aspiration of gastric contents: a closed claims analysis." *Anesthesiology* 135.2 (2021): 284-291. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000003831>
8. Sakai, Tetsuro, et al. "The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis." *Anesthesia & Analgesia* 103.4 (2006): 941-947. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000237296.57941.e7>
9. Berkmen, Yahya M. "Aspiration and inhalation pneumonias." *Seminars in roentgenology*. Vol. 15. No. 1. WB Saunders, 1980. [https://doi.org/10.1016/0037-198x\(80\)90040-1](https://doi.org/10.1016/0037-198x(80)90040-1)
10. Raidoo, D. M., et al. "Critical volume for pulmonary acid aspiration: reappraisal in a primate model." *BJA: British Journal of Anaesthesia* 65.2 (1990): 248-250. <https://doi.org/10.1093/bja/65.2.248>
11. Van de Putte, Peter, et al. "When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients." *BJA: British Journal of Anaesthesia* 118.3 (2017): 363-371. <https://doi.org/10.1093/bja/aew435>
12. Hakak, S., C. L. McCaul, and L. Crowley. "Ultrasonographic evaluation of gastric contents in term pregnant women fasted for six hours." *International Journal of Obstetric Anesthesia* 34 (2018): 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.01.004>
13. Kluger, M. T., and T. G. Short. "Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS)." *Anaesthesia* 54.1 (1999): 19-26. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.00642.x>
14. Green, S. M., K. P. Mason, and B. S. Krauss. "Pulmonary aspiration during procedural sedation: a comprehensive systematic review." *BJA: British Journal of Anaesthesia* 118.3 (2017): 344-354. <https://doi.org/10.1093/bja/aex004>
15. Wang, Jing, et al. "Ultrasonic assessment of gastric solid contents in patients undergoing upper endoscope with sedation." *BMC anesthesiology* 24.1 (2024): 317. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02688-2>
16. Kallmeyer, Ian J., et al. "The safety of intraoperative transesophageal echocardiography: a case series of 7200 cardiac surgical patients." *Anesthesia & Analgesia* 92.5 (2001): 1126-1130. <https://doi.org/10.1097/00000539-200105000-00009>
17. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 96(4):p 1004-1017, April 1, 2002. <https://doi.org/10.1097/00000542-200204000-00031>
18. Force, ASA Task. "Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting." *Anesthesiology* 90 (1999): 896-905. <https://doi.org/10.1097/00000542-199903000-00034>
19. Tm, Cook. "Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia." *Br J Anaesth* 106 (2011): 617-631. <https://doi.org/10.1093/bja/aer058>
20. Joshi, Girish P., et al. "2023 American society of anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting: carbohydrate-containing clear liquids with or without protein, chewing gum, and pediatric fasting duration—a modular update of the 2017 American society of anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting." *Anesthesiology* 138.2 (2023): 132-151. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000004381>



21. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376–93. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000001452>
22. American Society of Anesthesiologists Committee. "Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters." *Anesthesiology* 114.3 (2011): 495-511. <https://doi.org/10.1097/aln.0b013e3181fcbfd9>
23. van Zuylen, Mark L., et al. "Perioperative management of long-acting glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists: concerns for delayed gastric emptying and pulmonary aspiration." *British Journal of Anaesthesia* 132.4 (2024): 644-648. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.01.001>
24. Jalleh, Ryan J., et al. "Gastrointestinal effects of GLP-1 receptor agonists: mechanisms, management, and future directions." *The Lancet Gastroenterology & Hepatology* 9.10 (2024): 957-964. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(24\)00188-2](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(24)00188-2)
25. Sen, Sudipta, et al. "Glucagon-like peptide-1 receptor agonist use and residual gastric content before anesthesia." *JAMA surgery* 159.6 (2024): 660-667. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.0111>
26. McIsaac, Daniel I., and Gregory L. Bryson. "Glucagon-like peptide-1 receptor agonists and aspiration risk." *bmj* 387 (2024). <https://doi.org/10.1136/bmj.q1986>
27. Marroquin-Harris, M., and B. Olesnick. "Aspiration risk with glucagon-like peptide 1 (GLP-1) agonists." *Anaesthesia* 78.12 (2023): 1524-1524. <https://doi.org/10.1111/anae.16099>
28. Gulak, Michael A., and Patricia Murphy. "Regurgitation under anesthesia in a fasted patient prescribed semaglutide for weight loss: a case report." *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* 70.8 (2023): 1397-1400. <https://doi.org/10.1007/s12630-023-02521-3>
29. Fujino, Erina, et al. "Anesthesia considerations for a patient on semaglutide and delayed gastric emptying." *Cureus* 15.7 (2023). <https://doi.org/10.7759/cureus.42153>
30. Sherwin, Marc, et al. "Influence of semaglutide use on the presence of residual gastric solids on gastric ultrasound: a prospective observational study in volunteers without obesity recently started on semaglutide." *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* 70.8 (2023): 1300-1306. <https://doi.org/10.1007/s12630-023-02549-5>
31. Yeo, Yee Hui, et al. "Increased risk of aspiration pneumonia associated with endoscopic procedures among patients with glucagon-like peptide 1 receptor agonist use." *Gastroenterology* 167.2 (2024): 402-404. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2024.03.015>
32. Dixit, Anjali A., et al. "Preoperative GLP-1 receptor agonist use and risk of postoperative respiratory complications." *Jama* 331.19 (2024): 1672-1673. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.5003>
33. Wu, Fei, et al. "Association of glucagon-like peptide receptor 1 agonist therapy with the presence of gastric contents in fasting patients undergoing endoscopy under anesthesia care: a historical cohort study." *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* 71.7 (2024): 958-966. <https://doi.org/10.1007/s12630-024-02719-z>
34. Camilleri, Michael. "Definite benefits of GLP-1 receptor agonists: what is the risk of gastroparesis and lung aspiration?." *Gut* 74.3 (2025): 342-345. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2024-333036>
35. Amini, Ruaa Al Sakka, et al. "Risk of Aspiration Pneumonitis After Elective Esophagogastroduodenoscopy in Patients on Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists." *Cureus* 16.8 (2024). <https://doi.org/10.7759/cureus.66311>
36. Alkabbani, Wajid, et al. "Glucagon-like peptide-1 receptor agonists before upper gastrointestinal endoscopy and risk of pulmonary aspiration or discontinuation of procedure: cohort study." *bmj* 387 (2024). <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-080340>
37. Ushakumari, Deepu S., and Robert N. Sladen. "ASA consensus-based guidance on preoperative management of patients on glucagon-like peptide-1 receptor agonists." *Anesthesiology* (2023). <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000004776>
38. Marino, E. C., et al. "Rastreo e controle da hiperglicemia no perioperatório." *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes [Internet]* (2023): 5238993-2023. <https://doi.org/10.29327/5238993.2023-7>
39. Wang, Jing, et al. "Ultrasound assessment of gastric residual volume in patients over 60 years of age undergoing gastroscopy under sedation: a prospective cohort study." *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* 70.8 (2023): 1315-1322. <https://doi.org/10.1007/s12630-023-02523-1>
40. Arzola, Christian, et al. "Bedside Gastric Ultrasonography in Term Pregnant Women Before Elective Cesarean Delivery: A Prospective Cohort Study." *Obstetric Anesthesia Digest* 36.3 (2016): 146-147. <https://doi.org/10.1097/01.aoa.0000489470.14780.bd>
41. Sabry, Rabab, et al. "Evaluation of gastric residual volume in fasting diabetic patients using gastric ultrasound." *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 63.5 (2019): 615-619. <https://doi.org/10.1111/aas.13315>
42. Kruisselbrink, R., et al. "Ultrasound assessment of gastric volume in severely obese individuals: a validation study." *BJA: British Journal of Anaesthesia* 118.1 (2017): 77-82. <https://doi.org/10.1093/bja/aew400>
43. Ohashi Y, Walker JC, Zhang F, et al. Preoperative gastric residual volumes in fasted patients measured by bedside ultrasound: a prospective observational study. *Anaesthesia Intensive Care* 2018; 46: 608-13. <https://doi.org/10.1177/0310057x180460612>
44. Bouvet L, Desgranges FP, Aubergy C, Boselli E, Dupont G, Allaouchiche B, et al. Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study. *BJA Br J Anaesth*. 2017;118(3):372–9. <https://doi.org/10.1093/bja/aew462>
45. Nimmo WS, Wilson J, Prescott LF. Narcotic analgesics and delayed gastric emptying during labour. *Lancet (London, England)*. 1975;1(7912):890–3. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(75\)91687-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(75)91687-6)
46. Billeaud C, Guillet J, Sandler B. Gastric emptying in infants with or without gastro-oesophageal reflux according to the type of milk. *Eur J Clin Nutr*. 1990;44(8):577–83. <https://doi.org/10.1136/gut.47.5.661>
47. Splinter, W. M., and J. D. Schaefer. "Ingestion of clear fluids is safe for adolescents up to 3 h before anaesthesia." *British Journal of Anaesthesia* 66.1 (1991): 48-52. <https://doi.org/10.1093/bja/66.1.48>
48. Maughan, R. J., and J. B. Leiper. "Methods for the assessment of gastric emptying in humans: an overview." *Diabetic Medicine: a Journal of the British Diabetic Association* 13.9 Suppl 5 (1996): S6-10.
49. Kline, J., et al. "Accuracy in evaluating gastric ultrasound images before and after brief training." *Anesthesiology Ready to submit your research* (2017).
50. Ramsingh, Davinder, John Christian Fox, and William C. Wilson. "Perioperative point-of-care ultrasonography: an emerging technology to be embraced by anesthesiologists." *Anesthesia & Analgesia* 120.5 (2015): 990-992. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000702>
51. Kendall, John L., Stephen R. Hoffenberg, and R. Stephen Smith. "History of emergency and critical care ultrasound: the evolution of a new imaging paradigm." *Critical care medicine* 35.5 (2007): S126-S130. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000260623.38982.83>
52. Perlas, Anahi, Cristian Arzola, and Peter Van de Putte. "Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review." *Canadian Journal of Anesthesia* 65.4 (2018): 437-448. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1031-9>

53. Haskins, S. C., *et al.* "Gastric Ultrasound for the Regional Anesthesiologist and Pain Specialist." *Obstetric Anesthesia Digest* 39.3 (2019): 139-140. <https://doi.org/10.1097/01.aoa.0000575168.45176.55>
54. Perlas, Anahi, *et al.* "Ultrasound assessment of gastric content and volume." *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 111.1 (2009): 82-89. <https://doi.org/10.1097/aln.0b013e3181a97250>
55. Bouvet, Lionel, *et al.* "Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? A preliminary report." *European Journal of Anaesthesiology* EJA 26.12 (2009): 1015-1019. <https://doi.org/10.1097/eja.0b013e31832833161fd>
56. Segura-Grau, Elena, *et al.* "Reinforcing the valuable role of gastric ultrasound for volume and content assessment: an observational study." *Brazilian Journal of Anesthesiology* 72.06 (2022): 749-756. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.07.008>
57. Van de Putte, Peter, and Anahí Perlas. "Ultrasound assessment of gastric content and volume." *British journal of anaesthesia* 113.1 (2014): 12-22. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu151>
58. Arzola, Christian, *et al.* "Bedside Gastric Ultrasonography in Term Pregnant Women Before Elective Cesarean Delivery: A Prospective Cohort Study." *Obstetric Anesthesia Digest* 36.3 (2016): 146-147. <https://doi.org/10.1097/01.aoa.0000489470.14780.bd>
59. Sabry, Rabab, *et al.* "Evaluation of gastric residual volume in fasting diabetic patients using gastric ultrasound." *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 63.5 (2019): 615-619. <https://doi.org/10.1111/aas.13315>
60. Kruisselbrink, R., *et al.* "Ultrasound assessment of gastric volume in severely obese individuals: a validation study." *BJA: British Journal of Anaesthesia* 118.1 (2017): 77-82. <https://doi.org/10.1093/bja/aew400>
61. Bolondi, L. "Correlation between scintigraphic and ultrasonographic assessment of gastric emptying." *Gastroenterology* 90 (1986): 1349. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(95\)26789-1](https://doi.org/10.1016/0016-5085(95)26789-1)
62. Giron Arango, Laura, and Anahi Perlas. "Gastric point-of-care ultrasound: a diagnostic tool that is coming of age?" *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* 70.8 (2023): 1291-1294. <https://doi.org/10.1007/s12630-023-02524-0>
63. READ, MS, and RS VAUGHAN. "Allowing Pre-Operative Patients to Drink: Effects on Patient's Safety and Comfort of Unlimited Oral Water Until 2 Hours Before Anesthesia." *Survey of Anesthesiology* 36.3 (1992): 150. <https://doi.org/10.1097/00132586-199206000-00023>
64. Agarwal, A., P. Chari, and H. Singh. "Fluid deprivation before operation: the effect of a small drink." *Anaesthesia* 44.8 (1989): 632-634. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1989.tb13581.x>
65. Perlas, Anahi, *et al.* "Gastric sonography in the fasted surgical patient: a prospective descriptive study." *Anesthesia & Analgesia* 113.1 (2011): 93-97. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31821b98c0>
66. Arzola, Christian, *et al.* "Bedside Gastric Ultrasonography in Term Pregnant Women Before Elective Cesarean Delivery: A Prospective Cohort Study." *Obstetric Anesthesia Digest* 36.3 (2016): 146-147. <https://doi.org/10.1097/01.aoa.0000489470.14780.bd>
67. Perlas, Anahi, *et al.* "Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination." *Anesthesia & Analgesia* 116.2 (2013): 357-363. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318274fc19>
68. Bouvet, Lionel, *et al.* "Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume." *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 114.5 (2011): 1086-1092. <https://doi.org/10.1097/aln.0b013e31820dee48>
69. Sharma S, Deo AS, Raman P. Effectiveness of standard fasting guidelines as assessed by gastric ultrasound examination: A clinical audit. *Indian J Anaesth.* 2018;62(10):747-752. https://doi.org/10.4103/ija.ija_54_18
70. Patil, Manjunath C., Pavan V. Dhulkhed, and B. Prajwal. "Ultrasonographic estimation of gastric volume in patients after overnight fasting and after ingestion of clear fluids two hours before surgery." *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* 24.3 (2020):308-313. <https://doi.org/10.35975/apic.v24i3.1283>
71. Srinivasareddy, Shubha. "Gastric Ultrasound for Gastric Content Evaluation." *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation* 51.6 (2023): 465. <https://doi.org/10.4274/tjar.2023.231479>
72. Perlas, Anahi, *et al.* "Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination." *Anesthesia & Analgesia* 116.2 (2013): 357-363. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318274fc19>
73. Brady, Marian C., *et al.* "Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications." *Cochrane database of systematic reviews* 2010.5 (1996). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004423>
74. Ajuzieogu, O. V., *et al.* "Effect of routine preoperative fasting on residual gastric volume and acid in patients undergoing myomectomy." *Nigerian journal of clinical practice* 19.6 (2016): 816-820. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.180049>
75. Scarr, M., *et al.* "Volume and acidity of residual gastric fluid after oral fluid ingestion before elective ambulatory surgery." *CMAJ: Canadian Medical Association Journal* 141.11 (1989): 1151.
76. Borland, Lawrence M., *et al.* "Pulmonary aspiration in pediatric patients during general anesthesia: incidence and outcome." *Journal of Clinical Anesthesia* 10.2 (1998): 95-102. [https://doi.org/10.1016/s0952-8180\(97\)00250-x](https://doi.org/10.1016/s0952-8180(97)00250-x)
77. Gola, Wojciech, Michał Domagała, and Adam Cugowski. "Ultrasound assessment of gastric emptying and the risk of aspiration of gastric contents in the perioperative period." *Anesthesiology intensive therapy* 50.4 (2018). <https://doi.org/10.5603/ait.a2018.0029>

Hipertrabeculación ventricular y poliposis adenomatosa familiar.

¿Un rasgo fenotípico desconocido?

Reporte de caso

Luis Flores Sánchez de León¹ 
Lourdes Domínguez Arganda¹
Kembly Webb Webb²
Susana Hernández Muñiz³
Luis Jesús Jiménez Borreguero¹ 

Correspondencia

Luis Flores Sánchez de León
luisfsdel@gmail.com

¹Cardiología. Hospital Universitario La Princesa. Madrid. España.

²Cardiología. Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. San José. Costa Rica.

³Radiología. Hospital Universitario La Princesa. Madrid. España.

Recibido: 29/03/2025

Aceptado: 20/06/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Flores Sánchez de León L, Domínguez Arganda L, Webb Webb K, Hernández Muñiz S, Jiménez Borreguero LJ. Exceso de trabeculación y poliposis adenomatosa familiar. ¿Un rasgo fenotípico desconocido? Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 21-25. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a4>.

Cite this as: Flores Sánchez de León L, Domínguez Arganda L, Webb Webb K, Hernández Muñiz S, Jiménez Borreguero LJ. *Non compaction cardiomyopathy and familial adenomatous polyposis. An unknown phenotypic trait? A case report.* Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 21-25. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a4>.

Palabras clave

- ▷ Miocardiopatías.
Exceso de trabeculación del ventrículo izquierdo.
- ▷ Síndrome de Gardner.

Keywords

- ▷ Cardiomyopathies.
- ▷ Excessive Trabeculation of the Left Ventricle.
- ▷ Gardner Syndrome.

RESUMEN

Presentamos el caso clínico de un paciente joven con exceso de trabeculación del ventrículo izquierdo y poliposis adenomatosa familiar. La coexistencia de ambas patologías tan poco prevalentes en un único individuo podría sugerir la existencia de una relación entre ambas no descrita hasta ahora.

ABSTRACT

We present a case report of a young patient with excessive trabeculation of the left ventricle and familial polyposis syndrome. The existence of both pathologies so rarely prevalent in a single individual could suggest the existence of a previously unknown relationship between the two.

Presentación del caso

Paciente varón de 21 años que es derivado a las consultas externas de cardiología por anomalías en el electrocardiograma preoperatorio de una cirugía digestiva.

Se trata de un paciente natural de América del Sur. Hace años fue diagnosticado de un cuadro de polipomatosis familiar crónica con tumores desmoides en otros niveles, también conocido por su epónimo: síndrome de Gardner. Fue sometido a una panproctocolectomía laparoscópica con anastomosis ileorrectal y reservorio en 2016; no consta descripción del electrocardiograma de ese momento.

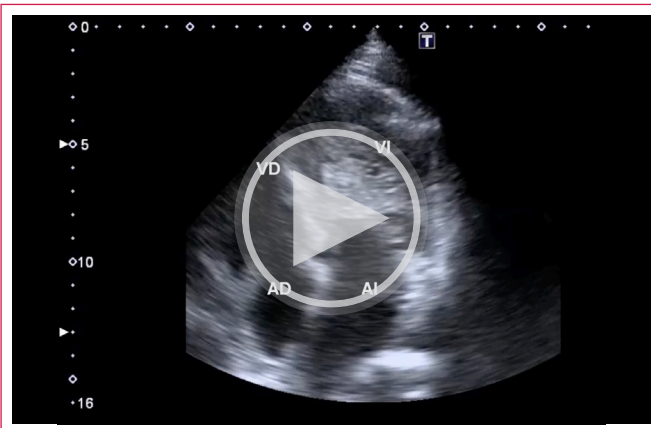
Su padre falleció de ictus cerebral a los 42 años. Un tío paterno fue diagnosticado de cardiopatía a edad joven, no estudiado, falleció sin descendencia. Una hermana falleció por cáncer de intestino delgado.

En cuanto a las pruebas complementarias preliminares, destacan: electrocardiograma en ritmo sinusal, con bloqueo de rama izquierda del haz de His, ondas T negativas en todas las precordiales y ondas Q patológicas en las derivaciones inferiores. La analítica sanguínea resultó anodina.

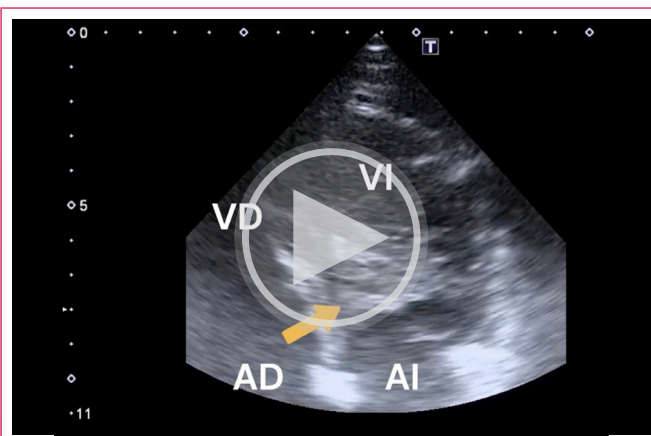
El paciente se encontraba libre de síntomas en la esfera cardiovascular en el momento de la consulta.

Desde las consultas externas se solicita un ecocardiograma transtorácico (**Video 1 y 2**) y resonancia magnética cardíaca (**Figuras 1-5, Videos 5-6**) que se muestran a continuación. Los hallazgos documentan un ventrículo dilatado con función sistólica levemente reducida, y con hipertrabeculación marcada asociada con adelgazamiento de la pared anterior y del septo anterior.

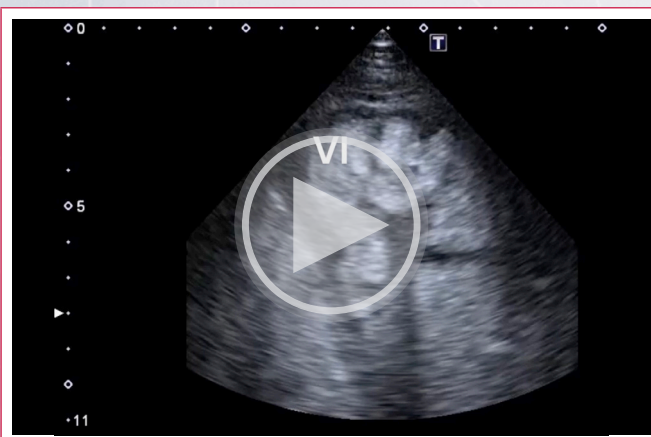
El uso de ecopotenciador permite valorar de forma muy detallada la hipertrabeculación ventricular con el ecocardiograma (**Video 3 y Video 4**).



Video 1. Ecocardiograma transtorácico, plano apical de 4 cámaras. Se aprecia una hipertrabeculación ventricular muy llamativa. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo estimada por el método de Simpson biplano del 45%. VI (ventrículo izquierdo), VD (ventrículo derecho), AI (aurícula izquierda), AD (aurícula derecha). La *flecha amarilla* señala la cavidad ventricular con las múltiples trabéculas miocárdicas.



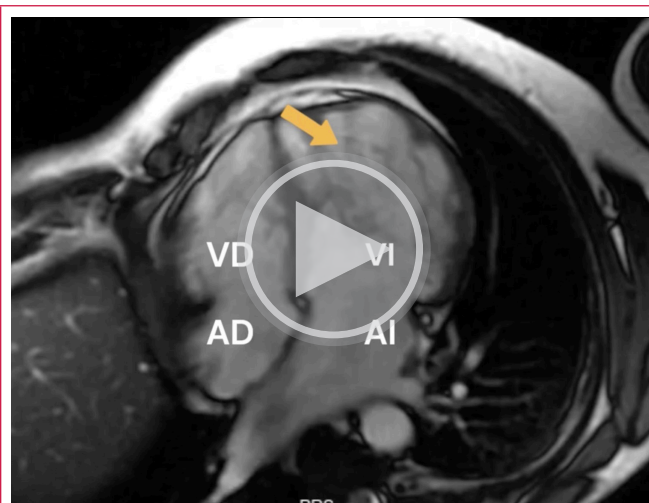
Video 2. Ecocardiograma transtorácico, plano apical de 4 cámaras centrado en el ventrículo izquierdo. De nuevo, nótese el fenotipo de exceso de trabeculación, con cuantiosas trabéculas que dan la impresión de ocluir prácticamente la cavidad ventricular desde esta perspectiva. VI (ventrículo izquierdo), VD (ventrículo derecho), AI (aurícula izquierda), AD (aurícula derecha). La *flecha amarilla* señala la cavidad ventricular con las múltiples trabéculas miocárdicas.



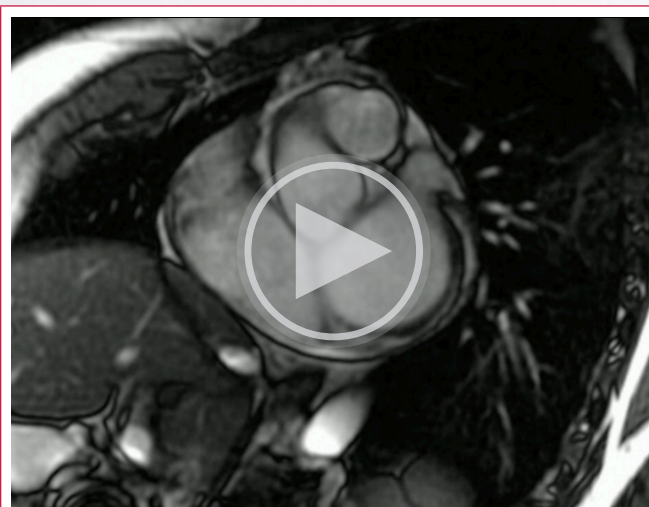
Video 3. Plano apical 4 cámaras del ecocardiograma transtorácico centrado en ventrículo izquierdo. Estudio con ecopotenciador. VI (ventrículo izquierdo). El uso de contraste permite diferenciar el miocardio de la pared del miocardio de las trabéculas.



Video 4. Plano apical de 2 cámaras del ecocardiograma transtorácico. Potenciada con ecocontraste. VI (ventrículo izquierdo). El uso de contraste permite diferenciar el miocardio compacto de las trabéculas.



Video 5. Resonancia magnética cardíaca. Secuencia cine en plano apical de 4 cámaras. VI (ventrículo izquierdo), VD (ventrículo derecho), AI (aurícula izquierda), AD (aurícula derecha). La *flecha amarilla* a la altura del ápex del VI señala la cavidad ventricular con las múltiples trabéculas miocárdicas.



Video 6. Resonancia magnética cardíaca. Secuencia cine del plano en eje corto. Se aprecia el exceso de trabeculación y el adelgazamiento del miocardio anterior y del septo anterior.



Figura 1. Radiografía de tórax. Se aprecia un índice cardiotorácico aumentado.

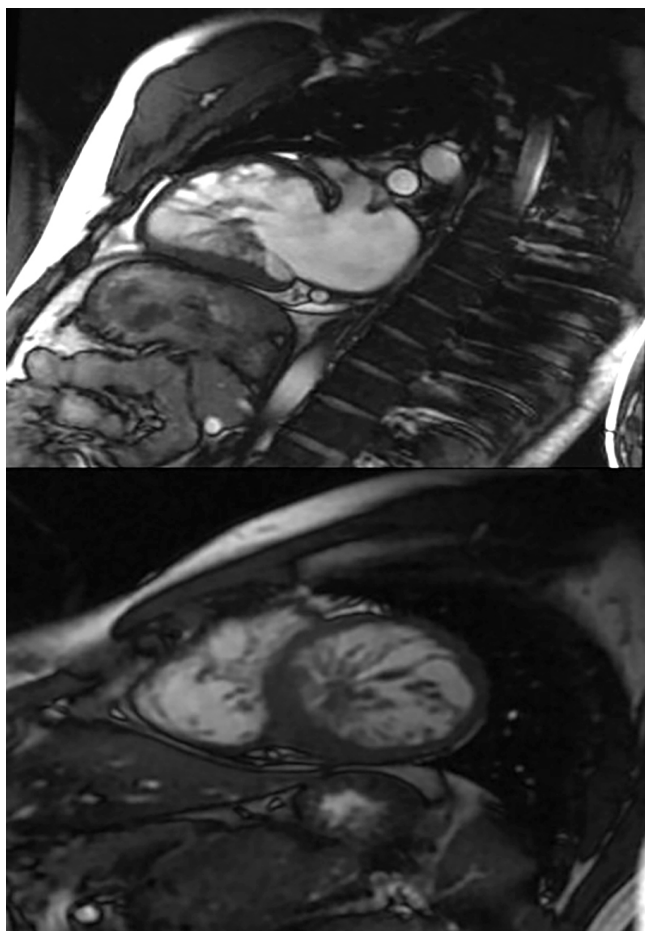


Figura 2. Resonancia magnética cardíaca. Imagen fija, cine en plano de 2 cámaras (*arriba*) y cine en eje corto (*abajo*). Se aprecia el exceso de trabeculación y el adelgazamiento de la pared anterior.

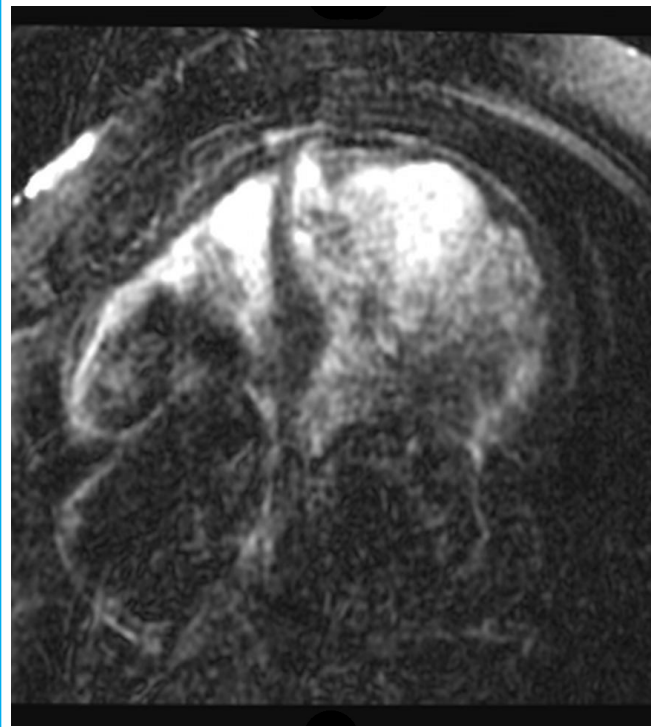


Figura 3. Resonancia magnética cardíaca. Secuencia de edema en apical de 4 cámaras. No se documenta edema miocárdico. Se observa hiperintensidad de señal en las trabéculas apoyando la presencia de flujo lento a nivel de la hipertrabeculación.



Figura 4. Resonancia magnética cardíaca. Secuencia de edema en apical de 2 cámaras. Se observa hiperintensidad de señal en las trabéculas apoyando la presencia de flujo lento entre las trabéculas.

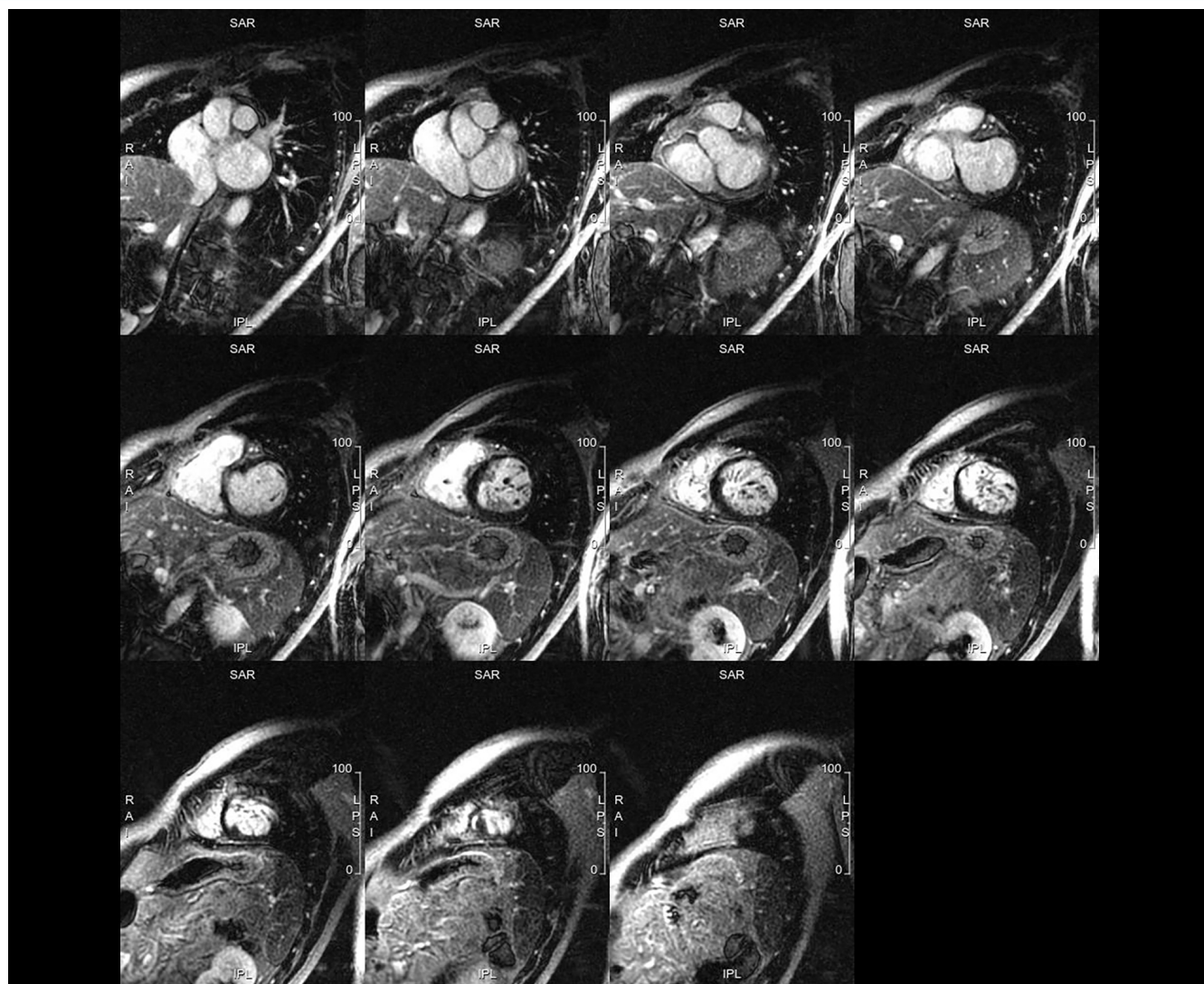


Figura 5. Resonancia magnética cardíaca. Plano en eje corto. Realce tardío de gadolinio en cortes secuenciales desde segmentos basales a apical. No se observan signos de fibrosis miocárdica.

Discusión

El síndrome de Gardner es un subtipo de poliposis adenomatosa familiar caracterizado por la presencia de múltiples pólipos colónicos y también fuera de este órgano: tumores de tiroides, osteomas en el cráneo, quistes epidermoides, fibromas, etc. Se trata de una enfermedad rara que afecta a uno de cada 7.000 a 30.000 nacimientos¹.

Por otro lado, el exceso de trabeculación del ventrículo izquierdo se trata también de una afección poco frecuente, con estimaciones sobre su prevalencia en 0,014% a 0,17%².

Esta miocardiopatía se ha asociado con diversos síndromes genéticos polimalformativos, como el de Noonan o Barth. Por ejemplo, en el caso del síndrome de Noonan, si bien las alteraciones cardíacas más características –presentes en un 50-80% de los afectados– son la miocardiopatía hipertrófica y la estenosis de la válvula pulmonar, hay descritas varias pequeñas series de casos de la existencia de ambas patologías en un único paciente³.

De igual forma, existen reportes de casos sobre otras cardiomiopatías en el síndrome de Gardner. Por ejemplo, asociándose a un mixoma asentado sobre la aurícula izquierda⁴.

Sin embargo, hasta el momento de esta revisión y para nuestro conocimiento, solo existe un caso previo descrito en la literatura de asociación del cuadro clínico conocido previamente como “miocardiopatía no compactada” con el síndrome de Gardner⁵.

La presencia de estas dos raras patologías en un mismo individuo puede sugerir la existencia de una relación entre ambas, pudiendo ser la hipertrabeculación ventricular un rasgo fenotípico más, hasta ahora no descrito en detalle, del síndrome de Gardner.

Se requerirán más casos en el futuro para poder confirmar este hallazgo.

Conclusión

Proponemos, en un futuro, una mayor atención a la presencia de este rasgo morfológico del miocardio en pacientes con síndrome de Gardner que requieran una prueba de imagen cardíaca.

Ideas para recordar

- El exceso de trabeculación, aun en pacientes asintomáticos, puede traducirse en unas alteraciones muy llamativas en el músculo cardíaco.
- Si bien el exceso de trabeculación se ha asociado previamente a síndromes poco prevalentes como Noonan o Barth, podría existir una asociación hasta ahora muy poco documentada con otro síndrome poco frecuente: el síndrome de Gardner.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Charifa A, Jamil RT, Sathe NC, *et al.* Gardner Syndrome. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482342/>
2. Gati S, Rajani R, Carr-White GS, Chambers JB. Adult left ventricular non-compaction: reappraisal of current diagnostic imaging modalities. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014;7(12):1266-1275. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2014.09.005>
3. Sublett JA, Prada CE, Jefferies JL. Case report: Left ventricular noncompaction cardiomyopathy and RASopathies. *Eur J Med Genet*. 2017;60(12):680-684. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.09.002>
4. Yang HS, Arabia FA, Chaliki HP, De Petris G, Khandheria BK, Chandrasekaran K. Images in cardiovascular medicine. Left atrial fibroma in Gardner syndrome: real-time 3-dimensional transesophageal echo imaging. *Circulation*. 2008;118(20):e692-e696. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.771816>
5. Richardson A, Rivas J, Franchi F. Left Ventricular Noncompaction, Gardner Syndrome, And Desmoid Tumors, A Genetic Connection? *Chest*. 2019;156(4):A531. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.08.533>

Síncope: las multi-imágenes protagonistas del diagnóstico

María Agustina Miragaya 
María Estefanía Orihuela

Correspondencia

María Estefanía Orihuela
estefy.orihuela@gmail.com

Servicio de Cardiología. Instituto Médico Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. Argentina.

Recibido: 29/04/2025

Aceptado: 15/07/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Miragaya MA, Orihuela ME. Síncope: las multiimágenes protagonistas del diagnóstico. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 26-29. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a5>.

Cite this as: Miragaya MA, Orihuela ME. *Syncope: multiimages as protagonists of the diagnosis*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 26-29. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a5>.

Palabras clave

- Nacimiento anómalo del tronco coronario izquierdo (síndrome de ALCAPA o de Bland-White-Garland).
- Angiotomografía coronaria.
- Resonancia magnética cardíaca.

Keywords

- Anomalous origin of the left coronary artery (ALCAPA or Bland-White-Garland syndrome).
- Coronary angiography.
- Cardiac magnetic resonance imaging.

RESUMEN

A partir de un caso de un paciente varón que asiste a Urgencias por un episodio sincopal, con alta sospecha de cardiopatía isquémica, en quien la coronariografía no mostró lesiones angiográficas significativas, pero sí anomalías de flujo sugestivas de nacimiento coronario anómalo, y a quien se realizó una angiotomografía coronaria, que permitió confirmar el origen anómalo del tronco coronario izquierdo en la arteria pulmonar. Se realiza una revisión de dicha patología, poco frecuente.

ABSTRACT

Based on a case of a male patient, treated in emergency for syncope, with coronary heart disease suspected, in whom coronary angiography did not show significant angiographic lesions, but flow abnormalities suggestive of anomalous coronary origin; Coronary angiotomography was performed, which confirmed the anomalous origin of the left coronary trunk in the pulmonary artery; A review of this rare pathology is performed.

Presentación del caso

Paciente varón de 55 años, sin antecedentes personales patológicos, deportista, con antecedentes familiares de cardiopatía isquémica. Consultó por cuadro sincopal con recuperación *ad integrum completa*, mientras realizaba deporte; con pródromo de sensación de malestar general. Al interrogatorio manifestó que en ocasiones presentaba dolor precordial con irradiación al brazo izquierdo de forma intermitente, de menos de 20 minutos de duración, desencadenado en esfuerzo, y otras veces de reposo, que cedía espontáneamente.

En el ECG electrocardiograma se observó ritmo sinusal con ondas T negativas en la cara anterior y lateral. El ecocardiograma *doppler* transtorácico (ETT) describió: ventrículo izquierdo con ligera hipertrofia excéntrica, hipocinesia anterior y anterolateral en segmentos medios y apicales, y deterioro leve de la función sistólica (FEVI 49%), *strain* longitudinal global 14,2%, insuficiencia mitral

ligera, aurícula izquierda severamente dilatada (vol. 68 mL/m²); no logrando visualizar los senos coronarios en el eje corto paraesternal. La tomografía de tórax objetivó cardiomegalia, y las pruebas de laboratorio enzimas cardíacas ligeramente aumentadas.

Se avanzó en su estudio, con una coronariografía donde se observó la arteria coronaria derecha sin obstrucciones significativas e imposibilidad de canular el tronco de la arteria coronaria izquierda.

El paciente permaneció internado con conducta expectante. Luego se realizó angiotomografía (TC) coronaria con tiempos venosos y arteriales, que describió: Score de calcio 0 unidades Agaston; nacimiento del tronco coronario izquierdo en arteria pulmonar; la misma se originaba por encima de la valva pulmonar izquierda, aproximadamente a 10,5 mm del plano valvular, con 9 mm de diámetro (ectásico), y se bifurcaba en descendente anterior y circunfleja. Arteria coronaria derecha dominante, que nace del seno correspondiente, de



gran desarrollo, ectásica, con *ostium* dilatado (7,8 mm), da origen a las arterias lateroventriculares y posteroventriculares, todas ellas ectásicas, y termina en la arteria descendente posterior. Ninguna de las arterias coronarias, ni sus ramas, presentaron lesiones ateromatosas obstructivas (Figuras 1 a 4 y Video 1).



Figura 1. Tomografía axial a nivel de los grandes vasos. (TCI: tronco de coronaria izquierda, A anterior, D derecha, I izquierda).

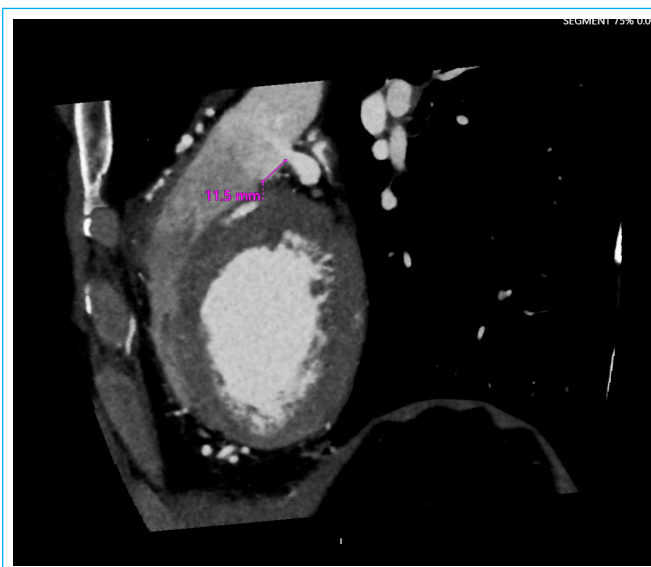


Figura 2. Imagen tomográfica angulada que permite visualizar el tracto de salida del ventrículo derecho y el tronco coronario izquierdo.

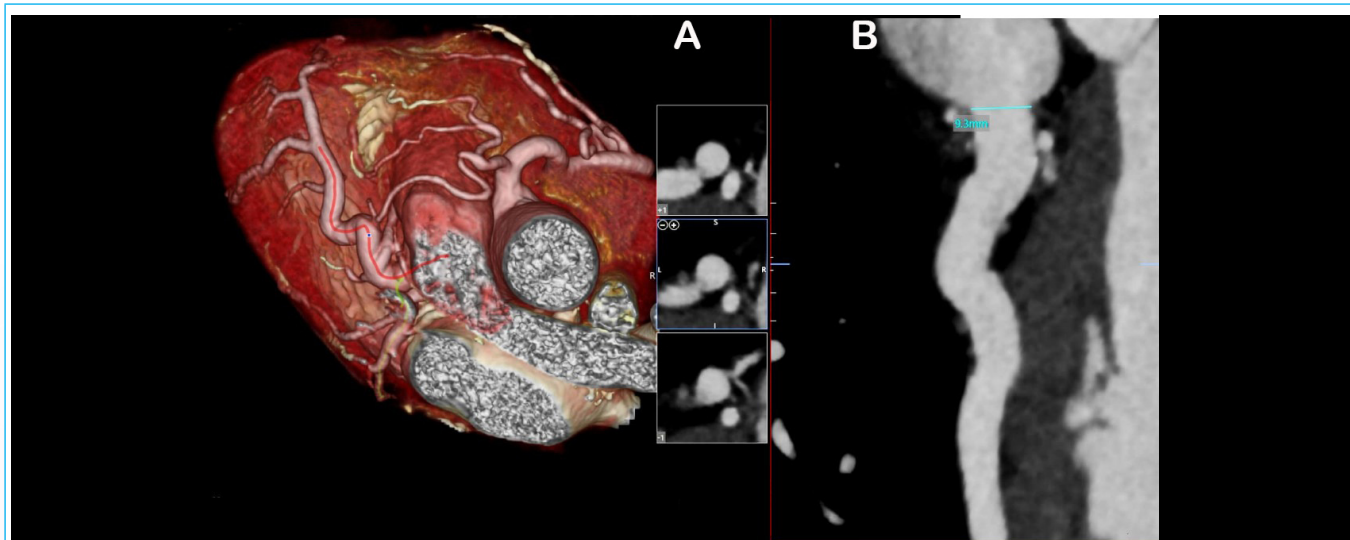


Figura 3. A la izquierda, imagen volumen *rendering* y a la derecha imagen de reconstrucción multiplanar curva del tronco coronario izquierdo.

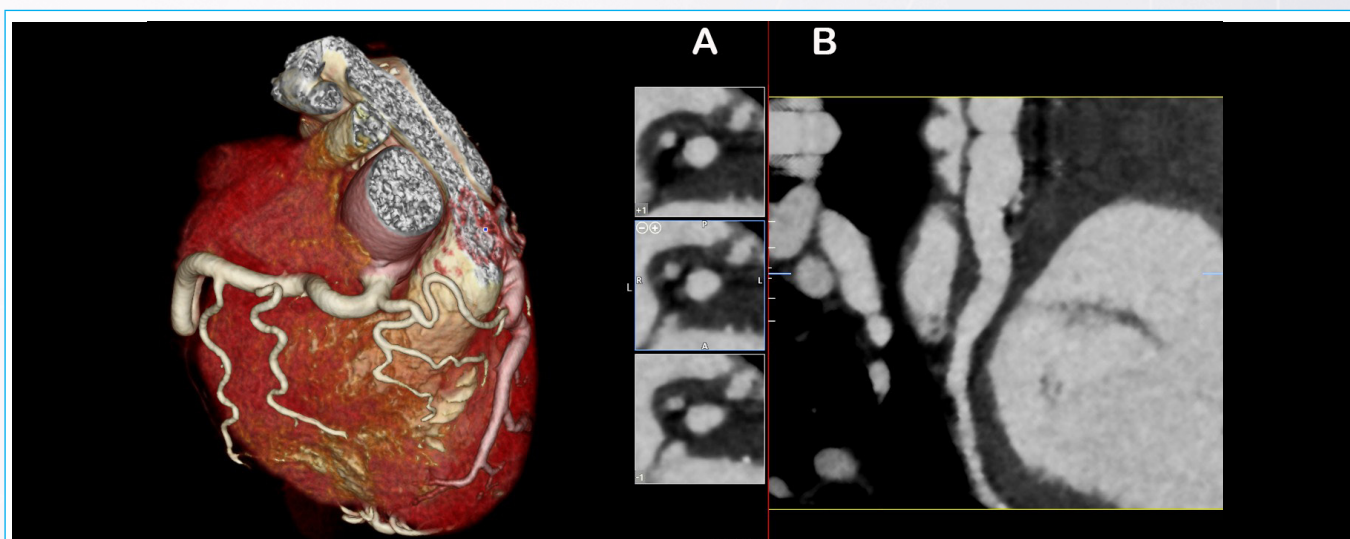
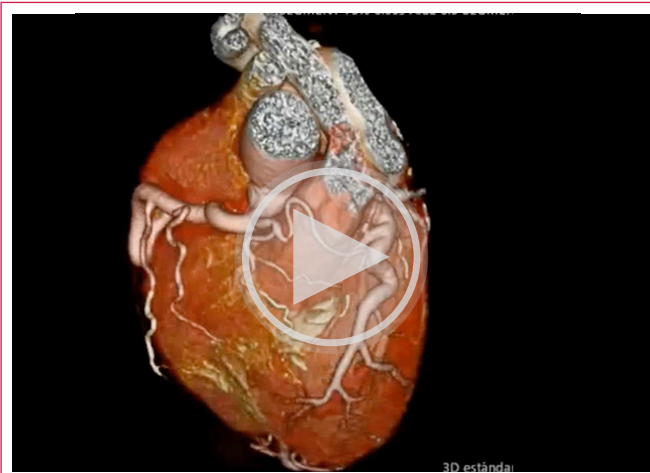
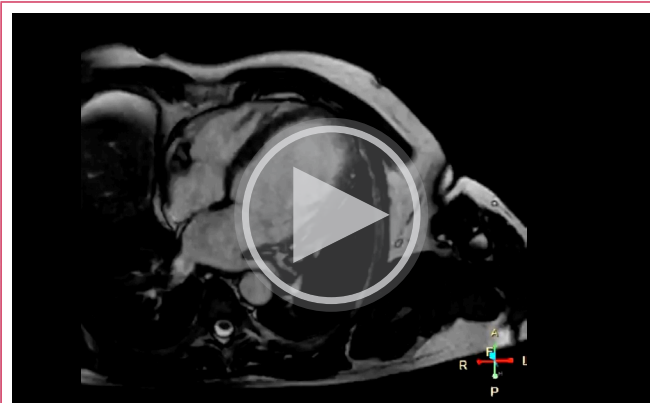


Figura 4. A la izquierda imagen volumen *rendering* y a la derecha imagen de reconstrucción multiplanar curva del tronco coronario izquierdo.



Video 1. Volumen rendering del corazón y la salida de los grandes vasos.

Con el diagnóstico confirmado de síndrome de ALCAPA se realizó una resonancia magnética cardíaca (RMC), que confirmó el ventrículo izquierdo dilatado, con leve hipocinesia en las caras septal, medio y apical, y lateral basal y medial, con función sistólica global en límite inferior normal (FEY 52%) (**Video 2**). Estructura y función de ventrículo derecho conservados. Ausencia de fibrosis miocárdica (**Figuras 5 y 6**). Insuficiencia mitral leve.



Video 2. Secuencia cine de cuatro cámaras.

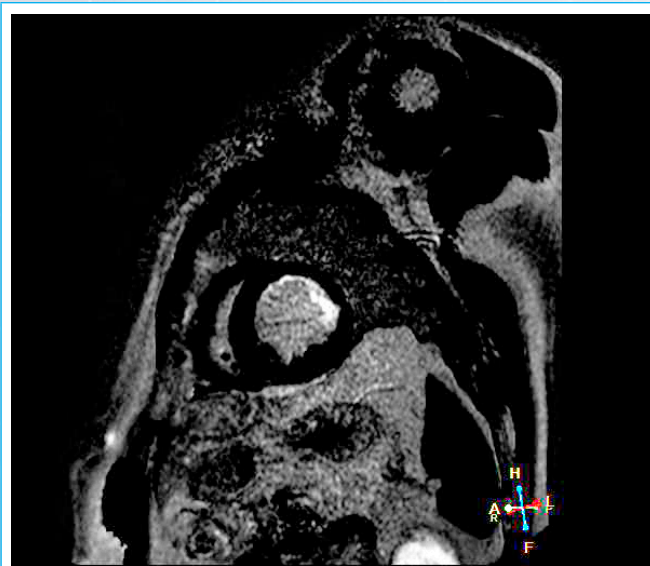


Figura 5. Secuencia de realce tardío de gadolinio en eje corto.

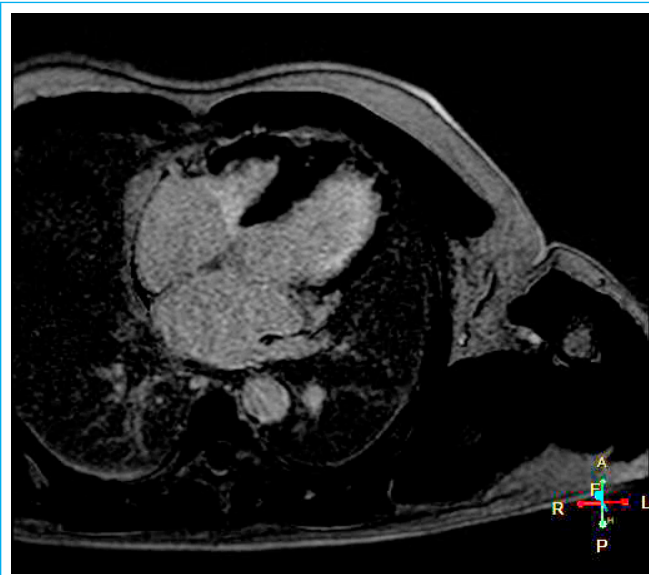


Figura 6. Secuencia de realce tardío de gadolinio en cuatro cámaras.

Para completar el estudio del paciente se realizó Holter (ausencia de arritmia maligna). Con los datos anteriores, el equipo multidisciplinar decidió que la mejor opción terapéutica era la corrección quirúrgica. Por anatomía desfavorable, en el mismo acto quirúrgico se descartó la posibilidad de realizar la técnica de Takeuchi, optando por un *bypass* de la arteria torácica interna izquierda esquelizada *in situ* a la arteria descendente anterior y de la arteria torácica interna derecha en T de Tector desde la arteria torácica interna izquierda a la rama late-roventricular alta de la circunfleja, con ligadura de *ostium* del tronco coronario izquierdo que nace desde la arteria pulmonar; con circulación extracorpórea. Evolucionó favorablemente, con alta sanatorial a los cinco días.

Discusión

El síndrome de ALCAPA o de BLAND-WHITE-GARLAND es el nacimiento anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar. Descrito por primera vez en 1985, es una cardiopatía congénita muy infrecuente, con una incidencia de 1 por cada 300.000 nacidos vivos. Su relevancia radica en la elevada mortalidad, que alcanza el 90% durante el primer año de vida, secundaria a la severa isquemia miocárdica que produce, por lo que su hallazgo en adultos es extremadamente inusual.

La mayoría cursa de forma asintomática; sin embargo, un porcentaje bajo se asocia a síntomas y complicaciones graves como angina, disnea, síncope, insuficiencia cardíaca y muerte súbita.

Se clasifica en 4 estadios; teniendo en cuenta las diferentes presiones de la arteria pulmonar y la aorta, la adecuada perfusión coronaria y la isquemia consecuente.

La alta resolución espacial, la posibilidad de reconstrucción tridimensional (*Volume rendering*), así como la proyección de máxima intensidad (MIP) y la reconstrucción multiplanar curva (MRC), hacen que la angiografía (TC) sea el método de imágenes de elección para llegar a un diagnóstico de certeza. A diferencia del ETT, que presenta una excelente resolución temporal, pero no permite visualizar la vasculatura torácica, inclusive en pacientes con buena ventana ultrasónica, en quienes la vista supraesternal paraesternal muchas veces permite visualizar el nacimiento de las arterias coronarias desde los senos respectivos, cuando dichos orígenes son normales.

Por su parte la RMC *Gold standard* para valorar estructura y función ventricular, en casos como el descrito descrito, si bien existen secuencias que permiten valorar con muy buena resolución arterias coronarias, el principal aporte es la valoración de fibrosis por medio del realce tardío de gadolinio, la cual pondría de manifiesto la presencia de necrosis o isquemia sufridos por el musculo cardiaco, a consecuencia de la mala irrigación miocárdica, lo cual tendría implicancias en el acto quirúrgico.

Conclusion

El uso de las multi-imágenes es indispensable ya que no solo nos proporciona el diagnóstico definitivo de dicha patología, sino que nos permite ver su relación con estructuras vecinas, su repercusión hemodinámica, la presencia y extensión de fibrosis, para poder realizar una correcta planificación quirúrgica.

Ideas para recordar

- La angio-TC coronaria nos permite estudiar estructuras vasculares con una excelente resolución espacial, y conocer con precisión el recorrido, el calibre, la extensión y la presencia de estenosis significativas de los vasos estudiados mediante MIP, RMC, *volumen rendering*.
- La RMC es un método inocuo para el paciente que nos permite valorar la fibrosis miocárdica de los territorios comprometidos.
- La integración de las multi-imágenes permite una visión integral tanto del miocardio, como de la vasculatura torácica.
- Conviene recordar que el síncope puede ser la presentación inicial, sin importar la edad, de anomalías congénitas.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Bland EF, White PD, Garland J. Congenital anomalies of the coronary arteries: Report of an unusual case associated with cardiac hypertrophy. *American Heart Journal*. 1933;8(6):787-801. doi: [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(33\)90140-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(33)90140-4)
2. Bernabeo G, Fernández Rostello E, González C, Bosaleh MJ, Saglietti L, Coronel R. Multiimágenes en la anomalía de ALCAPA del adulto. *Rev Argent Cardiol*. [Internet]. 2015;83(5):455-456. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482015000500018&lng=es
3. Céspedes-Almira M, González-Morejón AE, Serrano RG. Síndrome de Bland-White-Garland. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2016;88(2):205-213. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312016000200009&lng=es
4. Oliveri IV, Chango-Azanza DX, Deviggiano A, Alejandro Munín M, Sánchez G. Nacimiento anómalo de la arteria coronaria izquierda desde el tronco de la arteria pulmonar con isquemia miocárdica e insuficiencia mitral. *Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC)* 2019;2(1):26-9. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v2n1a7>
5. Tseng K. Anomalous Origin of Left Coronary Artery from the Pulmonary Trunk in a Mildly Symptomatic Adult Female. *Case Rep Surg*. 2013;2013:840741. doi: <https://doi.org/10.1155/2013/840741>
6. Bland EF, White PD, Garland J. Congenital anomalies of the coronary arteries: Report of an unusual case associated with cardiac hypertrophy. *American Heart Journal*. 1933;8(6):787-801. doi: <https://doi.org/10.2214/ajr.185.2.01850326>
7. Al Umairi RS, Al Kindi F, Al Busaidi F. Anomalous Origin of the Left Coronary Artery from the Pulmonary Artery: The Role of Multislice Computed Tomography (MSCT). *Oman Med J*. 2016;31(5):387-9. doi: <https://doi.org/10.5001/omj.2016.77>

«Colgando de un hilo»: trombo o tumor en la aurícula derecha como causa de ictus embólico

Mario José Recio Ibarz 
Iván de María Mier
Flavio Augusto Gasparini Noriega
Sonia Peribáñez Belanche
Marta Antonio Martín

Correspondencia

Mario José Recio Ibarz
mjrecio@salud.aragon.es

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.

Recibido: 13/02/2025

Aceptado: 03/11/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Recio Ibarz MJ, Mier IM, Gasparini Noriega FA, Peribáñez Balanche S, Antonio Martín M. «Colgando de un hilo»: trombo o tumor en la aurícula derecha como causa de ictus embólico. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 30-34. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a6>.

Cite this as: Recio Ibarz MJ, Mier IM, Gasparini Noriega FA, Peribáñez Balanche S, Antonio Martín M. "Hanging by a thread": Thrombus or tumor in the right atrium as a cause of embolic stroke. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 30-34. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a6>.

Palabras clave

- Tromboembolismo.
- Foramen Oval Permeable.
- Ictus.
- Red de Chiari.

RESUMEN

La red de Chiari es un remanente embrionario localizado en la aurícula derecha que tradicionalmente se consideraba carente de significación clínica. Sin embargo, como ocurre en el caso que presentamos, puede ser un factor facilitador en diferentes patologías. Se trata de una paciente de 70 años con antecedente de tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda que ingresa por un ictus embólico. En el ecocardiograma se encuentra una masa en aurícula derecha que correspondía a un trombo sobre la red de Chiari asociado a foramen oval permeable que desapareció tras varios días de anticoagulación. Este caso es un buen ejemplo de cómo esta estructura puede participar en fenómenos embólicos y de la utilidad del ecocardiograma en su valoración.

Keywords

- Thromboembolism.
- Heart Atria.
- Patent Foramen Ovale.
- Stroke.

ABSTRACT

The Chiari network is an embryonic remnant located in the right atrium that was traditionally considered to be of no clinical significance. However, as in the case we are presenting, it can be a contributing factor in different pathologies. This is a 70-year-old female patient with a history of pulmonary thromboembolism and deep vein thrombosis who was admitted for an embolic stroke. The echocardiogram revealed a mass in the right atrium corresponding to a thrombus on Chiari's network associated with a patent foramen ovale, which disappeared after several days of anticoagulation therapy. This case is a good example of how this structure can contribute to embolic phenomena and of the usefulness of echocardiography in its assessment.

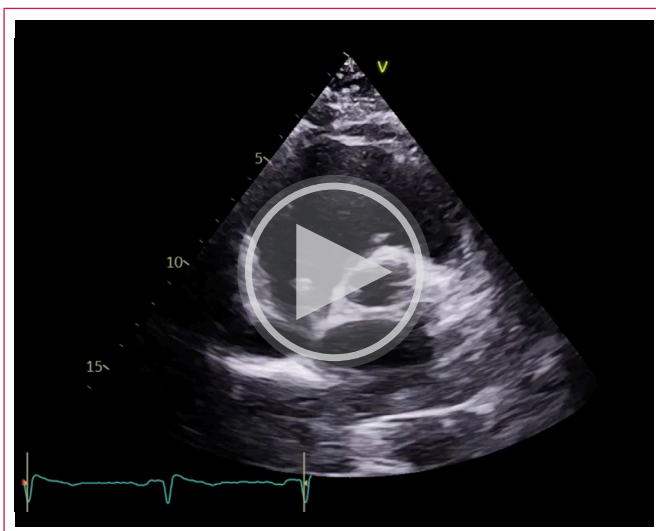
Presentación del caso

Presentamos el caso de una paciente de 70 años con historia previa de tromboembolismo pulmonar (TEP) asociado a trombosis venosa profunda (TVP), que fue estudiado sin encontrar alteraciones de la coagulación y tratado con anticoagulación con acenocumarol. En este momento el ecocardiograma transtorácico (ETT) no mostró hallazgos patológicos. Ingresó actualmente por un ictus isquémico por embolismo en la arteria cerebral media. Se realiza fibrinólisis y angioplastia, con resultado angiográfico favorable y con recuperación rápida del déficit neurológico.

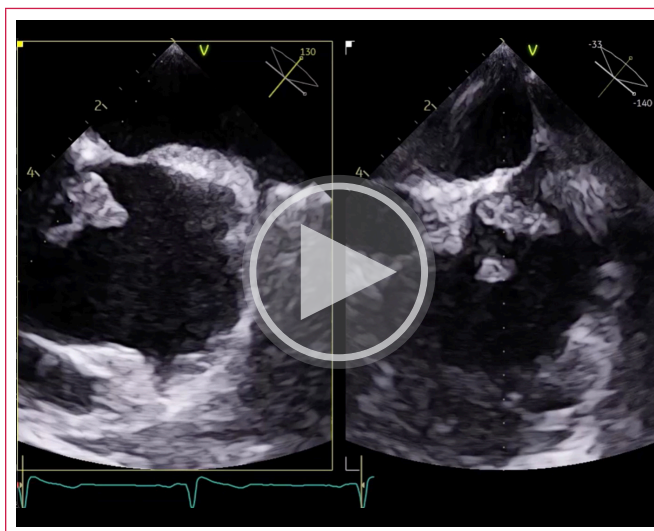
Dado el perfil embólico del evento se nos solicita un ETT, en el que se demuestra que el tamaño y la función de ambos ventrículos son normales, que no hay valvulopatías y que el tamaño de ambas aurículas es normal. Sin embargo, en el interior de la aurícula derecha (AD) y dependiente del septo interauricular (SIA)

llama la atención una masa hiperecogénica que parece ser un mixoma atrial derecho o de una red de Chiari (RdC) prominente, con trombo local asociado (**Videos 1 y 2**). El test de suero salino agitado demostró un paso precoz ligero basal de burbujas a cavidades izquierdas, lo que sugería la probable existencia de un *shunt* intracardiaco a través de un foramen oval permeable asociado (**Video 3**).

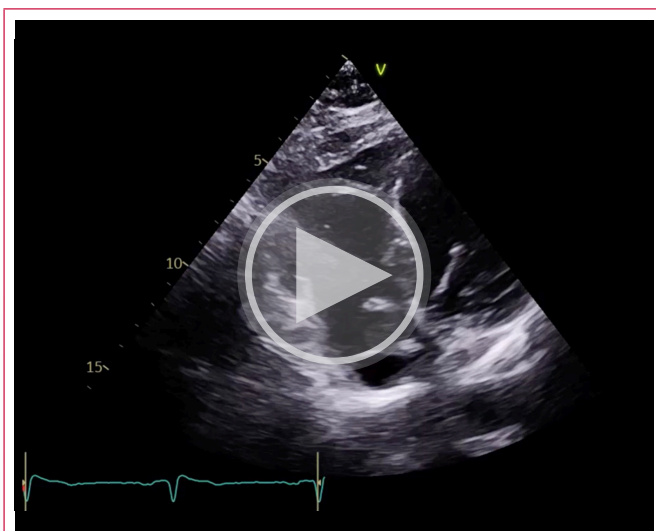
Se inició anticoagulación con heparina sódica y se realizó un ecocardiograma transesofágico (ETE) para valorar de forma más precisa la masa. Existía en la región de la fosa oval, aparentemente implantada en la porción anteroinferior del SIA, una masa isoecogénica de unos 2 cm, polilobulada con varios segmentos de aspecto digitiforme y gran movilidad (**Videos 4-7**). Se realizó un estudio con ecopotenciador sin captación por la masa, lo que sugería que podía ser un trombo (**Video 8**). Un nuevo test de suero agitado confirmó el paso precoz ligero basal de burbujas a cavidades izquierdas sin un evidente despegamiento de membranas ni *shunts* apreciables con *doppler* color. Finalmente, se descartó la existencia de trombos en la orejuela izquierda.



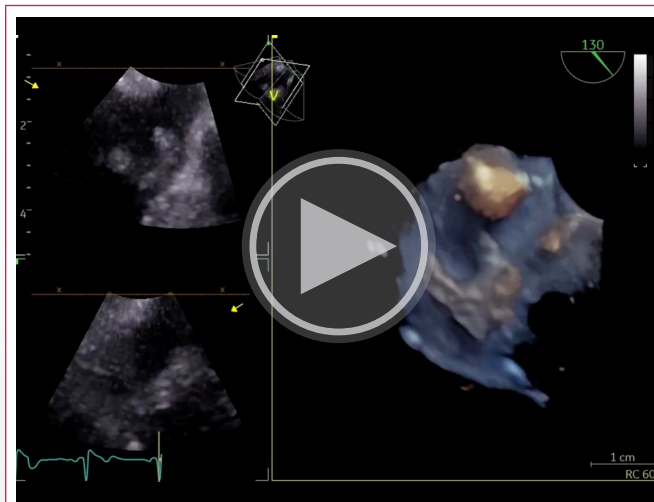
Video 1. ETT plano paraesternal de eje corto. Masa móvil en AD dependiente del septo interauricular.



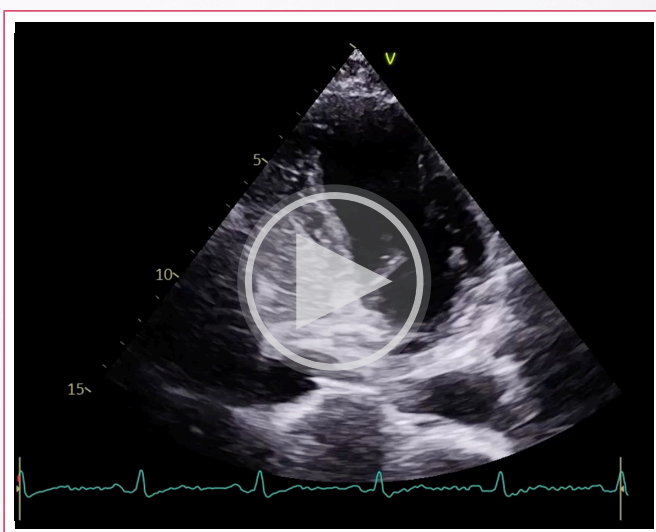
Video 4. ETE imagen biplano bicava modificado a 130° a nivel medioesofágico. Se aprecia la teórica zona de implantación del trombo auricular en la región de la fosa oval.



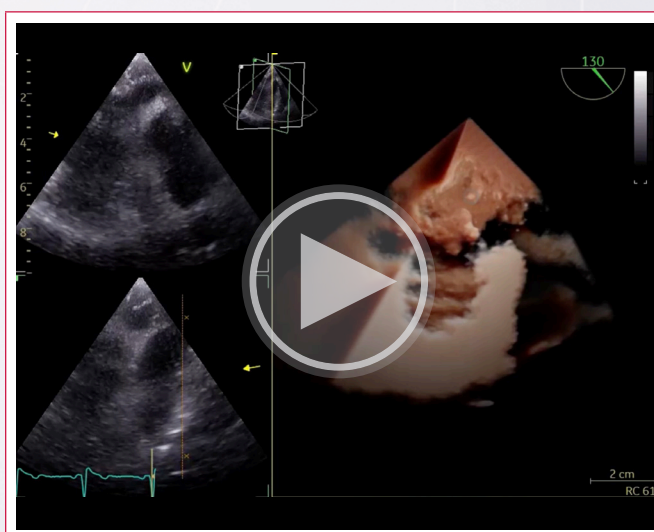
Video 2. ETT plano apical de cuatro cámaras centrado en cavidades derechas. Se muestra con más detalle la masa de la AD.



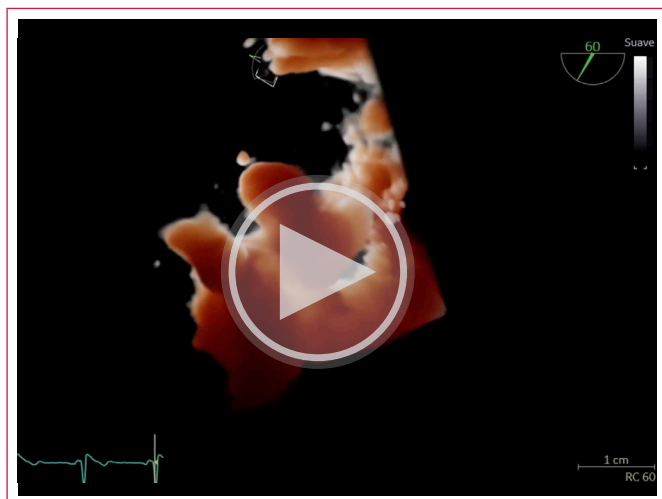
Video 5. ETE Reconstrucción 3D HD *live* a partir del plano del **Video 4**. Estudio 3D del trombo.



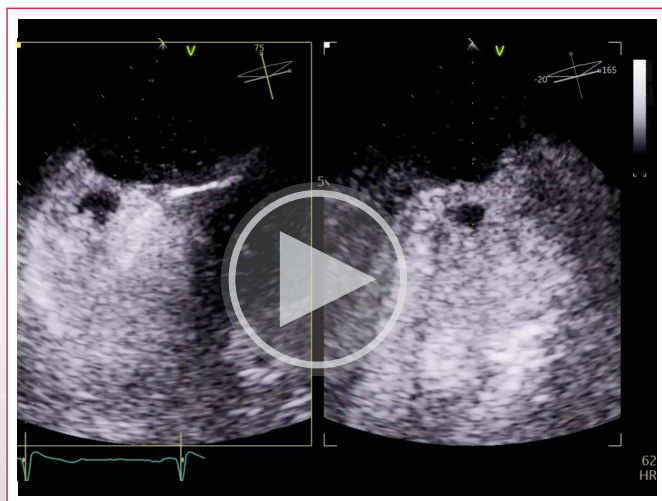
Video 3. ETT plano apical de cuatro cámaras. Estudio con suero salino agitado, con paso ligero precoz de burbujas a cavidades izquierdas.



Video 6. ETE Reconstrucción 3D *Flexi-light* a partir de un plano similar a los **Videos 4 y 5**. Permite una mejor apreciación espacial de la masa.



Video 7. ETE Reconstrucción 3D *Flexi-light* con diferente iluminación y ángulo de visión que el **Video 6**, que demuestra la gran movilidad del trombo.



Video 8. ETE biplano en plano medioesofágico a 75° y enfocado en el septo interauricular durante los primeros segundos tras administrar ecopotenciador, en el que se observa ausencia de captación por el trombo y discreto *shunt* basal derecha-izquierda.

Se solicitó también una resonancia magnética cardíaca (RMC), donde se apreció en la región correspondiente a la masa vista en el ETE una imagen hiperintensa milimétrica en secuencias T1 que no captaba realce tardío de gadolinio y que parecía un trombo auricular. Esta masa tenía un aspecto relativamente fijo en el interior de la cavidad, sin una clara base de implantación ni estructuras de anclaje próximas o evidentes *shunts* interatriales (**Figura 1**). Finalmente, se realizó una tomografía computarizada (TC) con contraste que permitió descartar embolismos en el árbol arterial pulmonar, aunque sin poder ver la masa por relleno de contraste con alta densidad en la aurícula derecha (**Figura 2**).

Tras diez días de tratamiento anticoagulante se realizó un ETE de control, que demostró la desaparición de la masa y del defecto de repleción de ecopotenciador en AD. En el lugar ocupado por la masa existía una imagen lineal e hipermóvil, sin masas adheridas ni captación de ecopotenciador compatible con la red de Chiari (RdC) (**Videos 9-11**, **Figura 3**). Se repitió el estudio de coagulopatías, que de nuevo fue negativo. Sin embargo, en el estudio ecográfico vascular de extremidades inferiores se diagnosticó una TVP en la vena femoral profunda. Asintomática y con mínimas secuelas neurológicas, la paciente fue dada de alta bajo tratamiento con un anticoagulante oral directo y remitida a las consultas de rehabilitación.

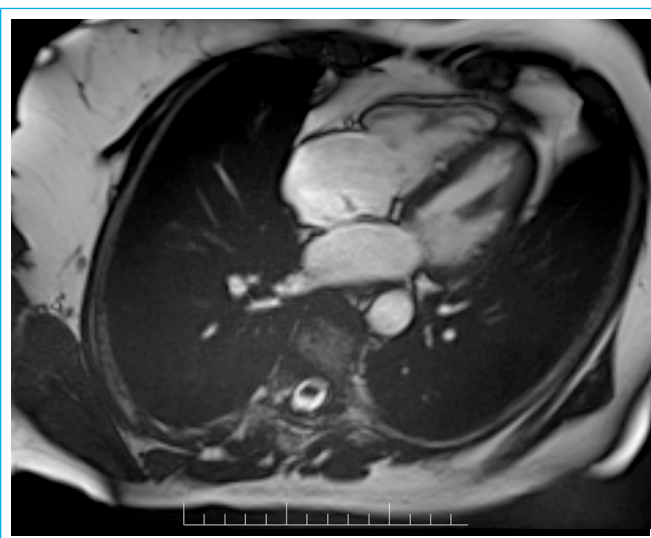
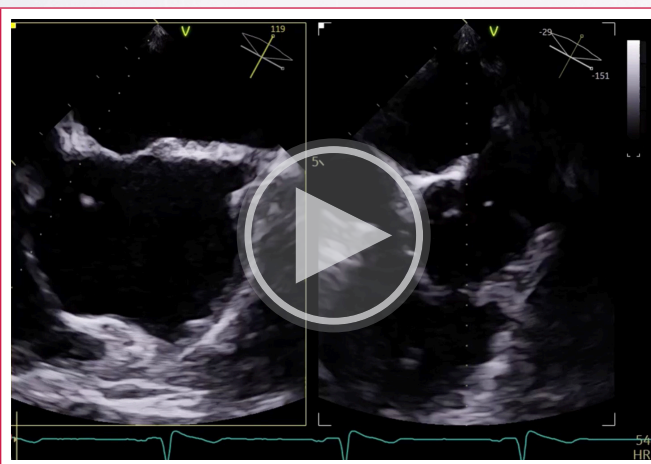


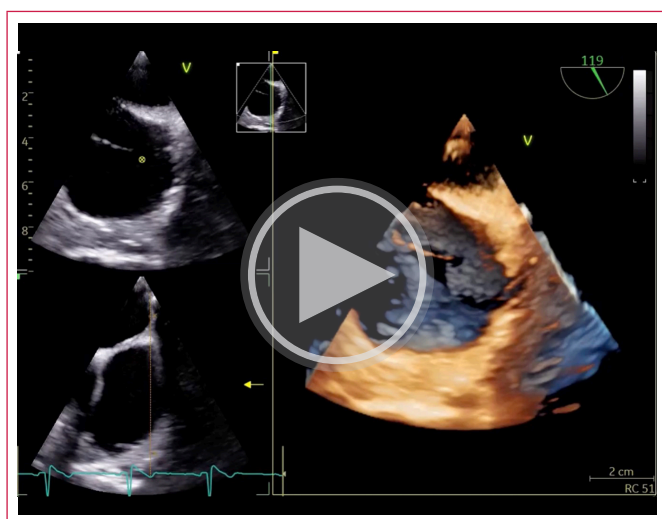
Figura 1. Imagen axial de RM (imagen cine), que muestra una pequeña estructura hipointensa en la aurícula derecha, en proximidad de la fosa oval.



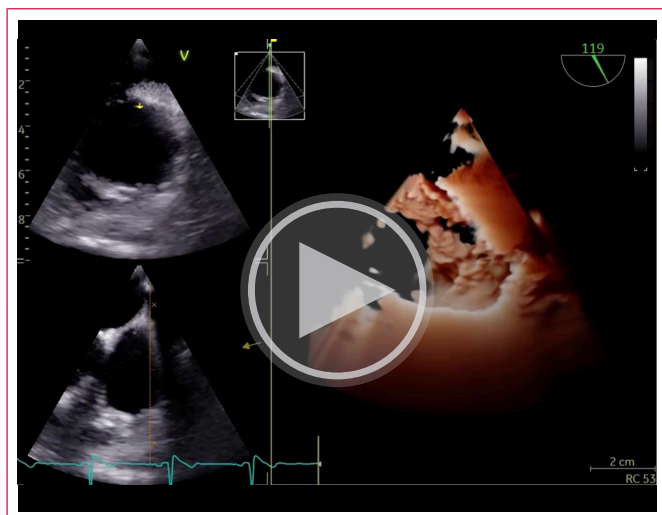
Figura 2. Plano coronal de TC con contraste en fase arterial con relleno heterogéneo en la AD.



Video 9. ETE tras anticoagulación. Imagen biplano en plano medioesofágico a 120° con orientación similar a la del **Video 4**. Se aprecia la red de Chiari, ya libre del trombo.



Video 10. ETE Reconstrucción en 3D HD live a partir del plano del **Video 9**, para mejor apreciación espacial de la red de Chiari.



Video 11. Reconstrucción en 3D Flexi-light por ETE desde el plano de los **Videos 9 y 10**, que demuestran la extensión en profundidad de la red de Chiari en la aurícula derecha.

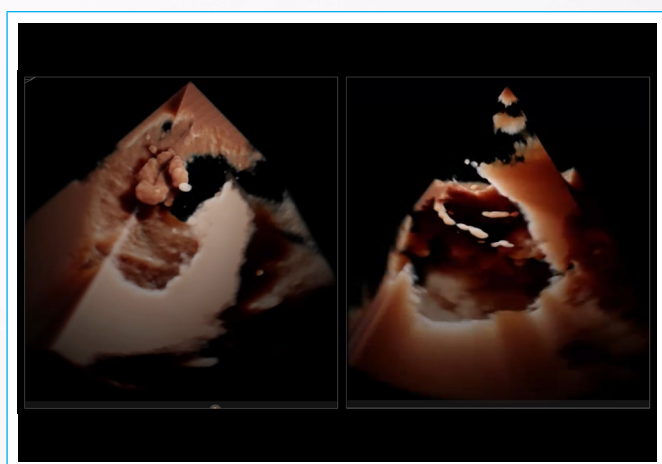


Figura 3. Comparación de reconstrucciones 3D Flexi-light obtenidas en el ETE diagnóstico (izquierda) y el ETE de control tras 10 días de tratamiento anticoagulante (derecha). Las imágenes demuestran que el trombo en AD desaparece, lo que permite ver la red de Chiari persistente que estaba oculta en su interior.

Discusión

La RdC es una estructura localizada en la zona de desembocadura de las venas cavas en la AD y constituye un remanente embrionario, resultado de una incompleta involución de la válvula del seno venoso, que fisiológicamente al regresar origina la cresta terminal y las valvas de Eustaquio y de Tebesio. Se ha descrito su presencia en el 2% de los ETE y hasta en el 10% de autopsias¹.

La ecocardiografía es la principal herramienta para su diagnóstico, apreciándose en el ETT como una estructura de aspecto filiforme, hipermóvil e hiperefringente, originada en la pared posterior auricular y con variable extensión medial y apical. Su valoración por ETE permite el diagnóstico diferencial con trombos auriculares, tumores y vegetaciones, y las reconstrucciones 3D de ambas técnicas aportan una mayor resolución espacial y valor al estudio. El análisis mediante técnicas de imagen multimodal como RMC, TC y PET-TC hace todavía más preciso el diagnóstico diferencial².

Aunque su presencia habitualmente constituye un hallazgo incidental y carece de significado clínico, se ha descrito su relación con ictus de origen embólico, sobre todo en presencia de FOP y aneurisma del septo interauricular (ASI). En diferentes estudios se comprobó mediante ETE el aumento de prevalencia de FOP en pacientes con RdC (hasta el 80%, frente al 28% en controles). Igualmente, presentaron ASI hasta un 25%, frente al 1,6% de los controles³. La redirección del flujo sanguíneo proveniente de la VCI hacia el foramen oval que favorece la valva de Eustaquio es básica para la normal circulación fetal, pero en el adulto la persistencia de RdC podría favorecer el desarrollo de ASI y la continuación de este *shunt* derecha-izquierda (D-I)⁴.

La RdC podría tener dos papeles contrapuestos, ya que mientras actúa como filtro interceptando trombos en tránsito antes de su llegada a la circulación pulmonar, también sería capaz de favorecer la expansión de los trombos capturados e incrementar la relevancia clínica de un potencial desprendimiento. El flujo turbulento y enlentecido que origina la presencia de la RdC en la AD podría favorecer tanto la trombogénesis como la organización del trombo ya formado⁴.

Entre otras posibles complicaciones relacionadas con la presencia de RdC se han descrito arritmias (taquiarritmias supraventriculares y vías accesorias), insuficiencia tricúspide secundaria, endocarditis infecciosa o interferencia en procedimientos intervencionistas (cateterismos, implante de cables de electroestimulación, etc.)⁵.

Con respecto al manejo de un paciente asintomático con FOP asociado a anatomía «de alto riesgo» (con ASI y/o *shunt* D-I significativo), se desaconseja la profilaxis primaria con anticoagulantes, aunque algunos grupos aceptan la antiagregación profiláctica. Sí estaría indicada la prevención y vigilancia evolutiva ante posibles TVPs. En caso de presentar un accidente cerebrovascular de perfil embólico se recomienda, una vez descartadas causas alternativas de embolismo como la fibrilación auricular, clasificarlo como «ictus relacionado con FOP». Aunque existe gran controversia al respecto, se acepta que en aquellos pacientes con indicación de anticoagulación, por su elevado riesgo trombótico, no está tan definido el beneficio adicional del cierre del FOP como sí lo está en los que no la tienen indicada. Si bien el cierre del FOP elimina el mecanismo de cortocircuito, el tratamiento anticoagulante podría ser suficiente para prevenir recidivas en pacientes sin anatomías «de alto riesgo» como este caso, ya que eliminaría la principal fuente embolígena: la TVP^{6,7}.

Aunque la existencia de RdC podría ir asociada a un incremento de la prevalencia de ictus, dada la escasa evidencia actual, no se considera todavía criterio independiente de alto riesgo, sino más bien un modulador que tener en cuenta a la hora de valorar en conjunto el riesgo embólico o plantear un seguimiento más cercano del paciente.

Conclusión

La RdC es una estructura que rara vez suele ser causa de patología. Sin embargo, es posible, como demuestra este caso, que pueda estar implicada en diferentes problemas, como, por ejemplo, en la aparición de embolismos sistémicos con graves consecuencias. El ecocardiograma tiene un rol básico tanto en su identificación como en la posible detección de complicaciones.

Ideas para recordar

- Ante el hallazgo de una masa en la aurícula derecha habrá que considerar como causa más probable la existencia de un trombo.
- Aunque habitualmente no tiene repercusión clínica, el diagnóstico de red de Chiari debería quedar reflejado en los informes de ecocardiografía, dadas las potenciales complicaciones derivadas de su existencia.
- La red de Chiari podría favorecer la aparición de embolismos sistémicos al ser capaz de captar trombos venosos en tránsito y redirigir el flujo sanguíneo hacia el tabique interauricular, incrementando con ello la probabilidad de *shunt* derecha-izquierda y de foramen oval permeable.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.




Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Loukas M, Sullivan A, Tubbs RS, *et al.* Chiari's network: review of the literature. *Surg Radiol Anat.* 2010;32 (Suppl 10):895-901. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00276-010-0639-z>
2. Werner JA, Cheitlin MD, Gross BW, Speck SM, Ivey TD. Echocardiographic appearance of the Chiari network: differentiation from right-heart pathology. *Circulation.* 1981 May;63(5):1104-9. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.63.5.1104>
3. Manerikar A, Malaisrie SC. Chiari network and patent foramen ovale associated with stroke. *JTCVS Tech.* 2021 Nov 14;11:45-47. <https://doi.org/10.1016/j.jtc.2021.11.006>
4. Renani SA, Badalabadi RM, Abbasi Z, Gharebaghi M. Huge Chiari network in the right atrium diagnosed as thrombosis – case report and a brief review. *J Cardiovasc Echogr.* 2022 Apr-Jun;32(2):126-128. https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_81_21
5. Martínez-Quintana E, Rodríguez-González F. Chiari Network and Paradoxical Embolism. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67(11):922-3. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2014.09.018>
6. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, *et al.* 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2021;42(5):373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
7. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockcroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, *et al.* 2021 Guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2021;52(7):e364-e467. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375>

La evolución dinámica de la calcificación caseosa del anillo mitral después del trasplante renal. Reporte de caso

Carlos Enrique Franco-Cruz¹ 
Félix Ricardo Bonilla² 
Jessica Mirella Mercedes¹ 
Jorge Guevara¹
Verónica Gómez-Leiva¹

Correspondencia

Carlos Enrique Franco-Cruz
carlosenriquefranco@gmail.com

¹Unidad de ecocardiografía. Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico. Instituto Salvadoreño del Seguro Social. San Salvador, El Salvador

²Servicio de Medicina Interna. Hospital Militar Central. San Salvador, El Salvador.

Recibido: 01/05/2025

Aceptado: 05/08/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Franco-Cruz CE, Bonilla FR, Mercedes JM, Guevara J, Gómez-Leiva V. La evolución dinámica de la calcificación caseosa del anillo mitral después del trasplante renal. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 35-39. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a7>.

Cite this as: Franco-Cruz CE, Bonilla FR, Mercedes JM, Guevara J, Gómez-Leiva V. The dynamic evolution of caseous mitral annular calcification after kidney transplant. A case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 35-39. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a7>.

Palabras clave

- Calcificación caseosa del anillo mitral.
- Calcificación distrófica cardíaca.
- Enfermedad renal crónica.
- Trasplante renal

Keywords

- Caseous mitral annular calcification.
- Dystrophic cardiac calcification.
- Chronic kidney disease.
- Kidney transplant.

RESUMEN

La calcificación anular mitral es una condición común, afectando frecuentemente a mujeres mayores y a pacientes con enfermedad renal crónica avanzada. Sin embargo, la calcificación caseosa del anillo mitral (CCAM) es menos frecuente, se asocia principalmente a hiperparatiroidismo crónico y a anomalías de la homeostasis del calcio. Presentamos un caso con múltiples calcificaciones distróficas cardíacas, incluyendo CCAM, y su evolución posterior al trasplante renal.

ABSTRACT

Mitral annular calcification is a common condition, frequently affecting elderly women and advanced chronic kidney disease patients. However, caseous mitral annular calcification (CMAC) is less common, mainly associated with chronic hyperparathyroidism and calcium hemostasis abnormalities. We present a case of multiple dystrophic cardiac calcification, including CMAC, and its evolution after kidney transplant.

Presentación del caso

Un paciente masculino de 36 años de edad, acude a nuestra institución con antecedentes médicos de enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis mediante fístula arteriovenosa, e hipertensión arterial sistémica, de 2 años de evolución. El resto de sus antecedentes médicos eran irrelevantes. Su presión arterial se encontraba bien controlada con Irbesartan y Nebivolol, refiriendo buena capacidad para el ejercicio, en clase funcional I de la New York Heart Association (NYHA). Debido a su buena condición clínica, fue seleccionado como candidato para trasplante renal, siendo referido a nuestra unidad para una evaluación ecocardiográfica como parte del protocolo de evaluación cardiovascular pre trasplante.

El ecocardiograma transtorácico (ETT) mostró un ventrículo izquierdo (VI) con hipertrofia, con una masa indexada del VI de 212 gr/m² y un grosor parietal relativo (GPR) de 0.69, una fracción de eyección del VI (FEVI) del 55 %, con un strain longitudinal global (SLG) de -11 % (Figura 1) y presiones de llenado elevadas,

con una relación E/e' de 17. Ambas aurículas se encontraban dilatadas, con un volumen indexado de la aurícula izquierda (left atrium volume index, LAVI) de 75 ml/m². También presentó criterios de probabilidad intermedia para hipertensión pulmonar, con insuficiencia tricuspídea (IT) moderada a severa (grado 2), y una velocidad de IT de 2.8 m/seg. Una masa pequeña y altamente móvil fue identificada, unida cerca del orificio de la orejuela izquierda (Figura 2, Video 1). Se observó un engrosamiento ovoide en el anillo mitral posterior, extendiéndose tanto a la pared del VI como a la aurícula izquierda (AI) (Figura 2, Video 2).

Debido a la localización de la masa, y su potencial riesgo embólico, se caracterizó como "presunta trombosis de la AI", y el paciente fue anticoagulado con warfarina. Posteriormente fue citado para un ecocardiograma transesofágico (ETE), con los siguientes hallazgos: múltiples masas digitiformes, calcificadas y pediculadas, adheridas al ligamento de Marshall, cerca de la orejuela izquierda (Figuras 3, 4 y 5, videos 3 y 4), las cuales se consideraron calcificación distrófica sobre la estructura anatómica; una masa grande y ovalada, con un centro anecoico, localizada en el anillo posterior mitral, extendiéndose abajo y sobre

el plano del anillo, correspondiendo a una calcificación caseosa del anillo mitral (CCAM) (**Videos 5, 6, 7 y 8**); y regurgitación tricuspídea severa. En cuanto a las masas digitiformes se contemplaron otros diagnósticos diferenciales, incluyendo endocarditis infecciosa y trombos. Sin embargo, debido a sus características ultrasonográficas, la ausencia de resolución con la anticoagulación sistémica, la ausencia de fiebre y hemocultivos negativos, se consideró como el diagnóstico más probable la calcificación localizada.

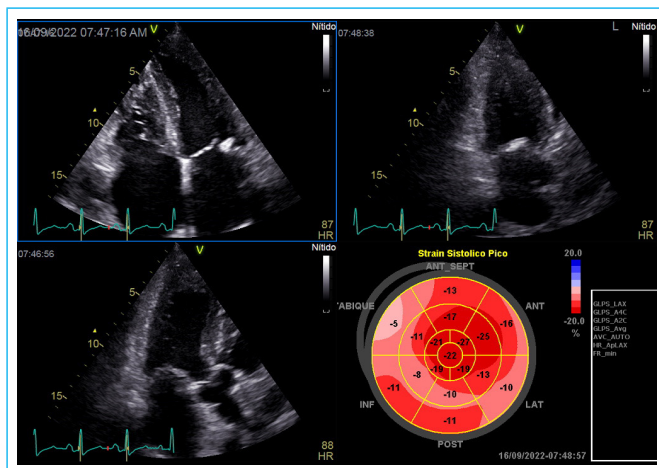


Figura 1. Strain longitudinal global, representado en un mapa polar. Estudio realizado previo al trasplante renal.

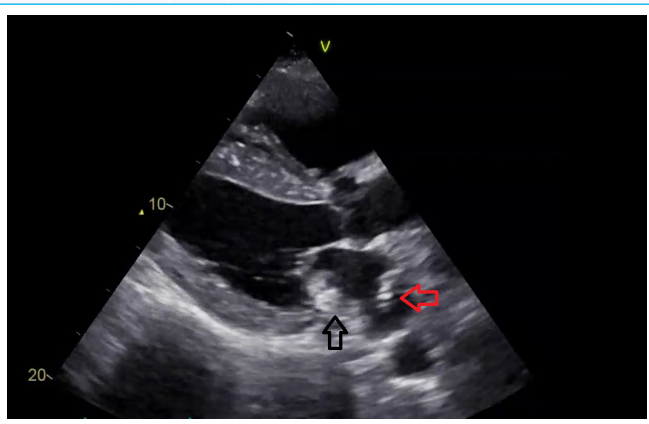
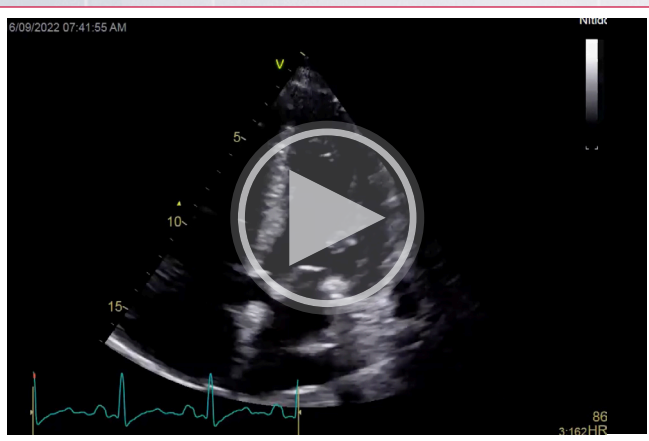
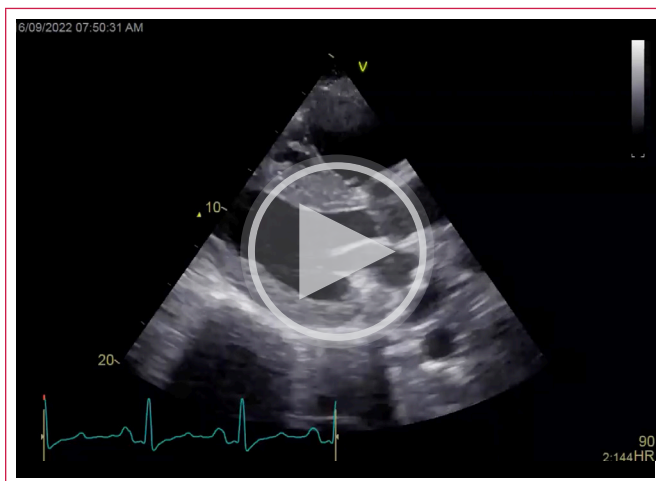


Figura 2. Masa ovoide localizada en el anillo posterior mitral, sugestiva de calcificación caseosa del anillo mitral. Se identifica además imagen péndula, altamente móvil, en aurícula izquierda.



Video 1. Ecocardiografía transtorácica, ventana apical 4 cámaras, donde se observa imagen péndula localizada en la aurícula izquierda.



Video 2. Ecocardiografía transtorácica, eje paraesternal largo. Se aprecia masa ovoide, con centro anecóico, localizada en el anillo posterior mitral.

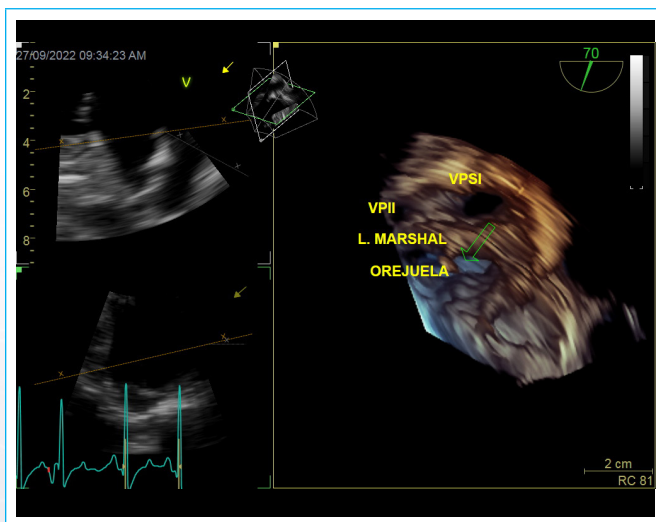


Figura 3. Masas digitiformes localizadas en ligamento de Marshall, y su relación con las venas pulmonares izquierdas, valoradas por ecocardiografía transesofágica tridimensional.

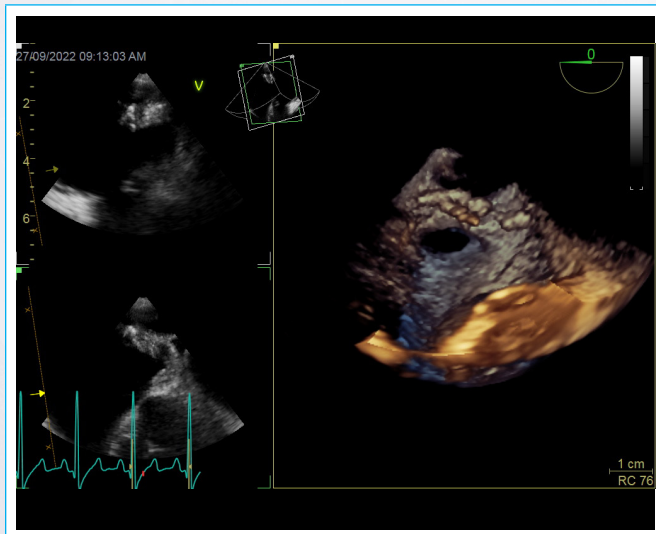


Figura 4. Masas digitiformes adheridas al ligamento de Marshall, y su relación con el orificio de la orejuela izquierda, valoradas por ecocardiografía transesofágica tridimensional.

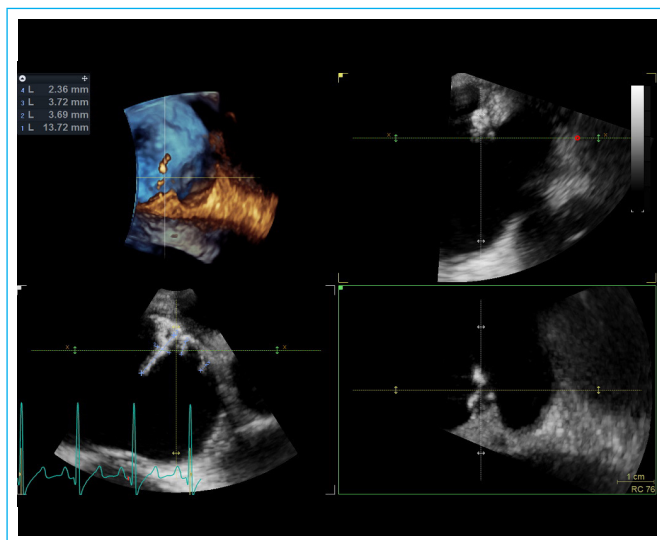
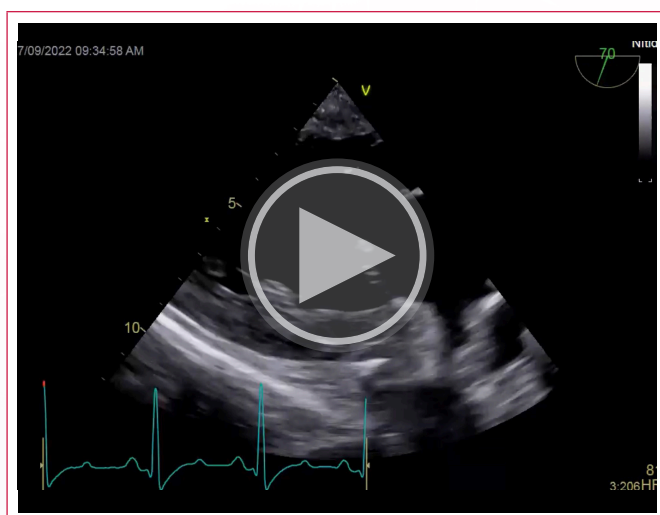
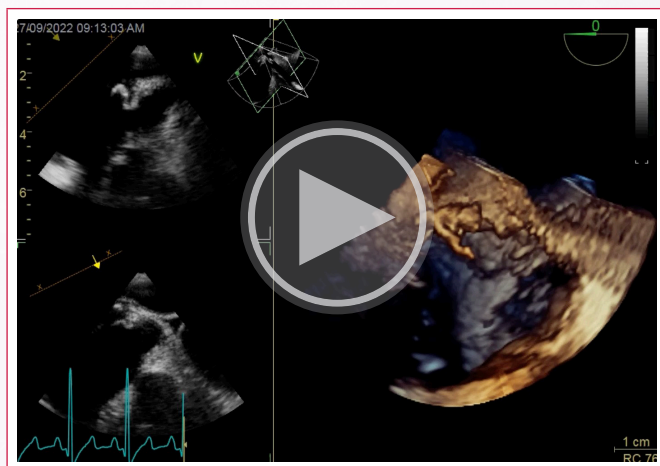


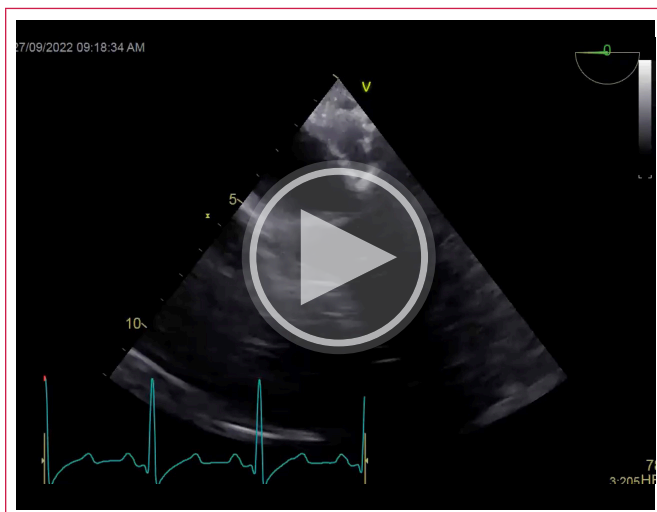
Figura 5. Representación multiplanar en tres dimensiones, donde se observan múltiples masas digitiformes en ligamento de Marshall, las cuales se consideraron como calcificación distrófica sobre dicha estructura anatómica.



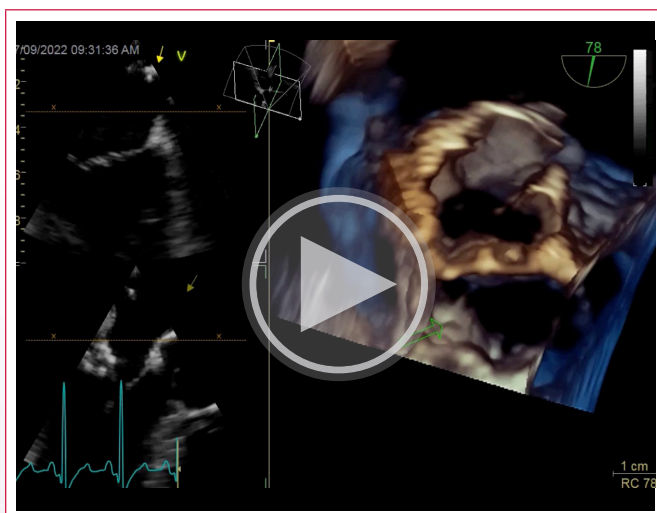
Video 3. Ecocardiograma transtorácico en modo B, donde se observa imagen péndula y su relación con el orificio de la orejuela izquierda y la vena pulmonar superior izquierda.



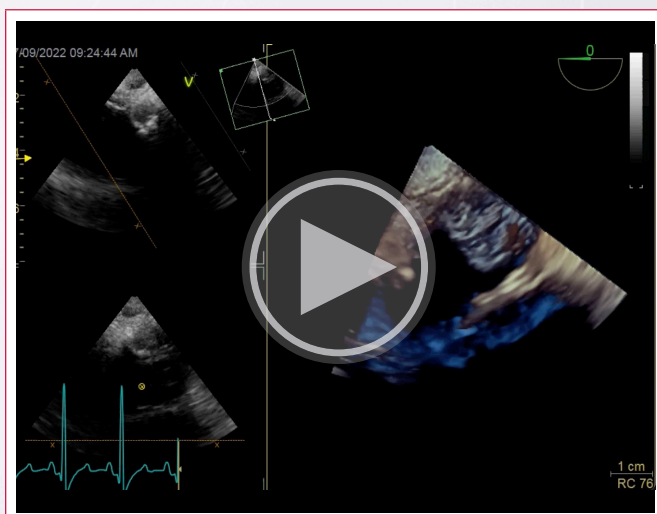
Video 4. Ecocardiograma transesofágico en 3 dimensiones, observándose masas adheridas a ligamento de Marshall.



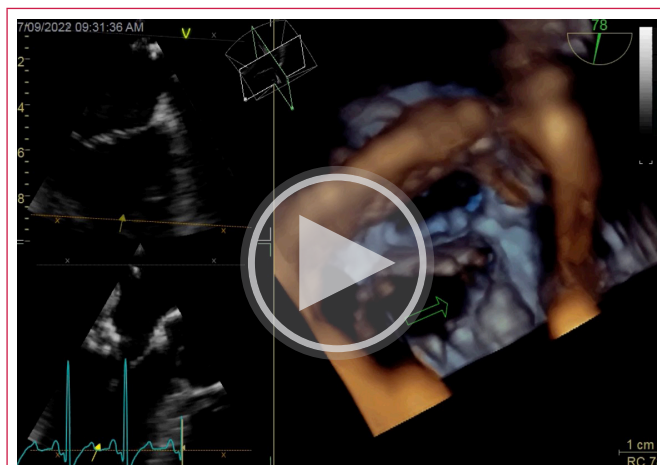
Video 5. Ecocardiograma transesofágico en modo B, identificando masa con centro anecoico, compatible con calcificación caseosa del anillo mitral.



Video 6. Válvula mitral en vista del cirujano, por ecocardiografía transesofágica tridimensional. Se aprecia calcificación caseosa que protruye desde el anillo posterior.



Video 7. Masa ovoide en anillo mitral, compatible con calcificación caseosa del anillo, que se extiende hacia aurícula y ventrículo izquierdo. Ecocardiografía transesofágica tridimensional.

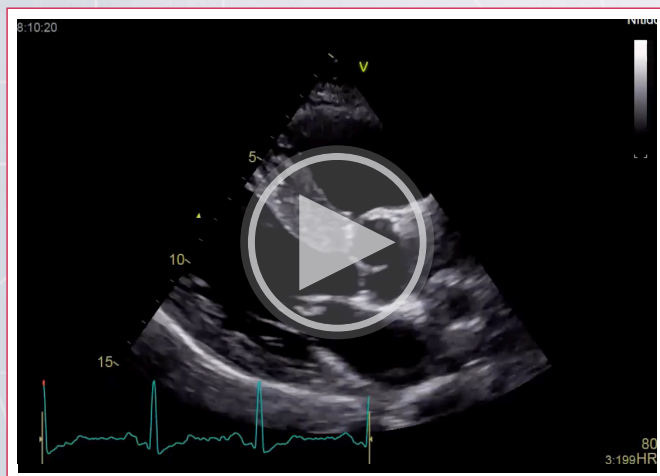


Video 8. Calcificación caseosa del anillo mitral, y válvula mitral vistas desde la perspectiva ventricular

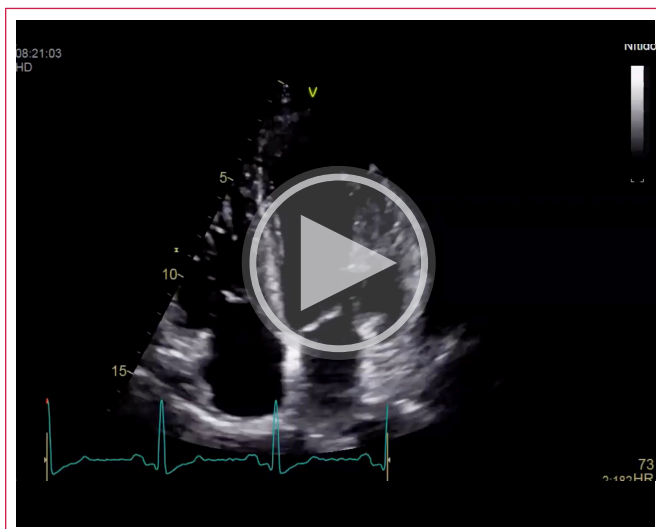
Con esta información, se decidió suspender la anticoagulación, recomendando a favor del trasplante renal, y de una aproximación expectante con relación a las múltiples masas calcificadas. A los seis meses del trasplante renal repetimos el ETT, mostrando una resolución casi total de la CCAM, y una importante reducción en la longitud de la masa adherida al ligamento de Marshall (**Video 9 y 10**), así como una mejoría importante en el SLG (**Figura 6**). El paciente no acepta repetir el ETE y no se contaba con tomografía cardíaca en nuestro centro al momento de la valoración del paciente.

Discusión

La calcificación del anillo mitral (CAM) es un hallazgo frecuente en el ecocardiograma. Sin embargo, la calcificación caseosa del anillo mitral (CCAM) es una variedad rara, con solo algunos casos reportados^{1,2}. Esta tiene una prevalencia del 0.068% en la población general, y representa el 0.64% de los casos reportados de CAM³. La CCAM se encuentra frecuentemente en pacientes ancianos, en mujeres, y en personas con factores de riesgo para enfermedades cardiometabólicas como diabetes, hipertensión, obesidad, cardiopatía isquémica, enfermedad renal en hemodiálisis, y alteraciones del metabolismo del calcio. También se han reportado casos en pacientes jóvenes, con enfermedad de Barlow y con síndrome de Marfan^{3,4}.



Video 9. Ecocardiograma transtorácico en vista paraesternal eje largo, posterior al trasplante. Se observa resolución de la calcificación caseosa del anillo mitral



Video 10. Ecocardiograma transtorácico en vista apical 4 cámaras, posterior al trasplante. Sin evidencia de lesiones residuales en ligamento de Marshall.

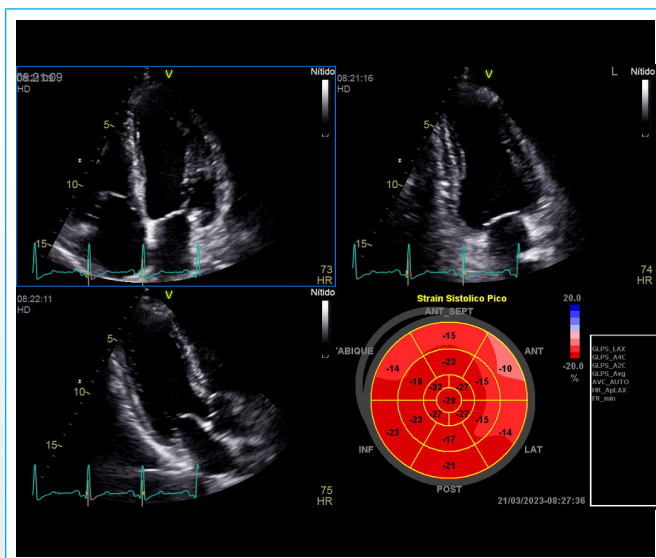


Figura 6. Strain longitudinal global posterior al trasplante renal, donde se observa recuperación de la función sistólica del ventrículo izquierdo.

La CCAM tiene una progresión lenta, y generalmente es asintomática. Sin embargo, también puede ser causa de trastornos de la conducción, síntomas obstructivos atribuibles a diferentes grados de estenosis mitral, y embolismo sistémico de material caseoso⁵. Debido a que habitualmente presenta un pronóstico benigno, el manejo conservador es la aproximación terapéutica preferida.

Diferenciar la CCAM de otras masas intracardiacas puede ser un reto utilizando una sola técnica de imagen. En cambio, un diagnóstico certero puede lograrse con un abordaje de imagen multimodalidad¹. La ecocardiografía es la herramienta diagnóstica inicial preferida⁶, con la cual puede detectarse una masa grande, ecodensa con áreas centrales de ecolucencia en la región peri anular posterior de la válvula mitral⁷. La CCAM se encuentra conformada por una mezcla de calcio, colesterol y ácidos grasos en un estado de licuefacción. Esto explica la hipocogenicidad central encontrada en el ecocardiograma, y las zonas de hipodensidad vistas en la tomografía computarizada⁷. Las calcificaciones periféricas, así como la avascularidad, son hallazgos sugestivos que pueden diferenciar al CCAM de lesiones similares: la calcificación la distingue de otras lesiones tumorales como mixomas, fibroelastomas papilares, abscesos miocárdicos y vegetaciones; y la ausencia de vascularidad la distingue de

lesiones altamente vascularizadas como mixomas, hemangiomas, dilatación del seno coronario y aneurismas de la arteria circunfleja⁸. En este contexto la tomografía cobra especial relevancia, por su capacidad de caracterizar mejor las lesiones calcificadas.

Observaciones ecocardiográficas y de la tomografía computarizada sugieren que la CCAM es una condición dinámica, que puede presentar procesos de conversión de CAM a CCAM y vice versa¹. Nuestro paciente, por ejemplo, presentó una virtual resolución de la CCAM posterior al trasplante renal.

Conclusión

La CCAM es una condición infrecuente, habitualmente benigna, asociada a trastornos metabólicos, alteraciones de la homeostasis del calcio, y a enfermedad renal crónica. Su comportamiento es dinámico, pudiendo presentar empeoramiento o remisión. La ecocardiografía nos brinda algunas pistas diagnósticas, y en ocasiones es importante el uso de la imagen multimodalidad para un adecuado diagnóstico.

Ideas para recordar

- La calcificación caseosa del anillo mitral se observa como una masa localizada en el anillo posterior mitral, de aspecto sólido con un centro ecolucente en su interior.
- Usualmente asintomática, en ocasiones se asocia a trastornos de la conducción, estenosis mitral y embolismo sistémico de material caseoso
- Puede involucionar a calcificación anular mitral, una entidad más frecuente y benigna.
- El manejo de esta entidad suele ser conservador.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Mayr A, Müller S, Feuchtnner G. The Spectrum of Caseous Mitral Annulus Calcifications. JACC Case Rep. 2020 Dec 9;3(1):104-108. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.09.039>
2. Deluca G, Correale M, Ieva R, Del Salvatore B, Gramenzi S, Di Biase M. The incidence and clinical course of caseous calcification of the mitral annulus: a prospective echocardiographic study. J Am Soc Echocardiogr. 2008 Jul;21(7):828-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2007.12.004>
3. Gać P, Cheladze P, Poręba R. The Importance of Cardiac Computed Tomography in the Diagnosis of Caseous Calcification of the Mitral Annulus-Case Reports. Diagnostics (Basel). 2022 Mar 9;12(3):667. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics12030667>
4. Asselbergs FW, Mozaffarian D, Katz R, Kestenbaum B, Fried LF, Gottdiener JS, Shlipak MG, Siscovick DS. Association of renal function with cardiac calcifications in older adults: the cardiovascular health study. Nephrol Dial Transplant. 2009 Mar;24(3):834-40. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn544>
5. Curl E, Riemer E. Caseous calcification of the mitral annulus: case report and brief review. Eur Heart J Case Rep. 2018 Nov 22;2(4):yty124. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjcr/tyt124>
6. Gao H, Yao L, Cheng Y, Wu C, Mei X, Mou Y, Jiang L, Zheng Z. Caseous calcification of the mitral annulus mimicking benign cardiac tumour of the mitral valve. Cardiovasc J Afr. 2021 Jul-Aug 23;32(4):224-227. doi: <https://doi.org/10.5830/CVJA-2021-007>
7. Harpaz D, Auerbach I, Vered Z, Motro M, Tobar A, Rosenblatt S. Caseous calcification of the mitral annulus: a neglected, unrecognized diagnosis. J Am Soc Echocardiogr. 2001 Aug;14(8):825-31. doi: <https://doi.org/10.1067/mje.2001.111877>
8. McKernan NP, Culp WC Jr, Knight WL, Johnston WE, Sniecinski RM, Lazar HL. CASE 2—2012 intraoperative diagnosis and management of caseous calcification of the mitral annulus. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2012;26(2):327-32. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2011.07.015>

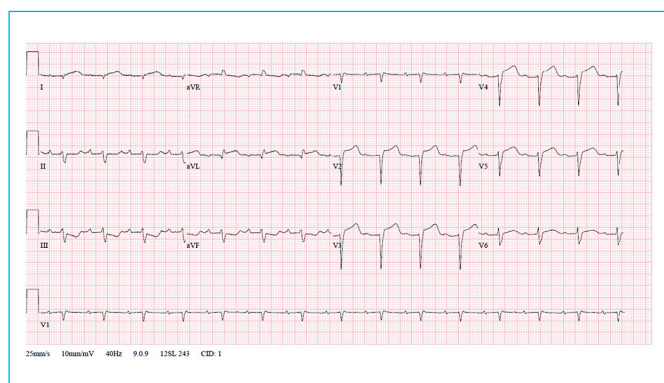
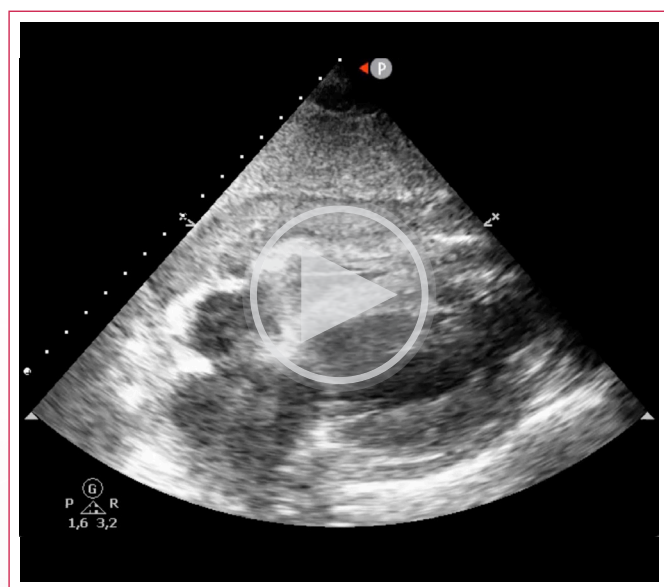
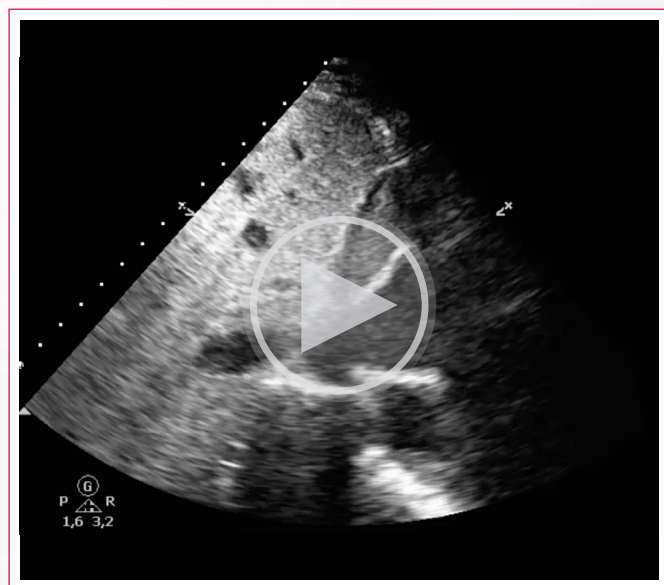


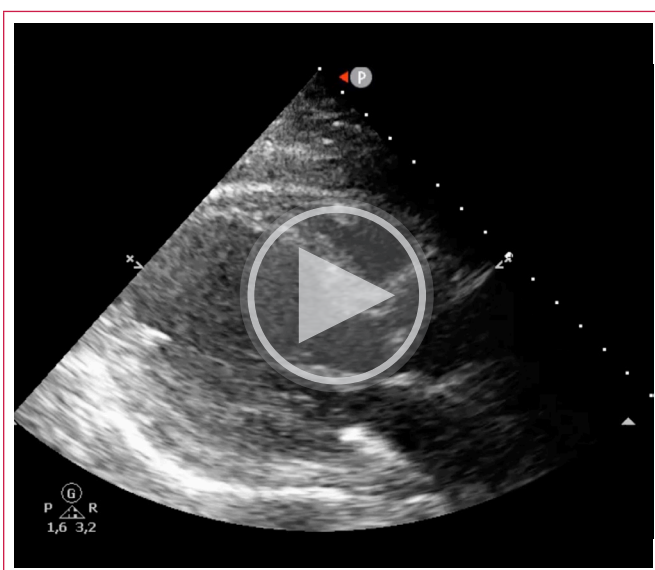
Figura 1. Electrocardiograma. Taquicardia sinusal con signos de necrosis anterior y lateral alta establecida y con elevación del ST en precordiales e infradesnivelación ST inferior de forma espejular.



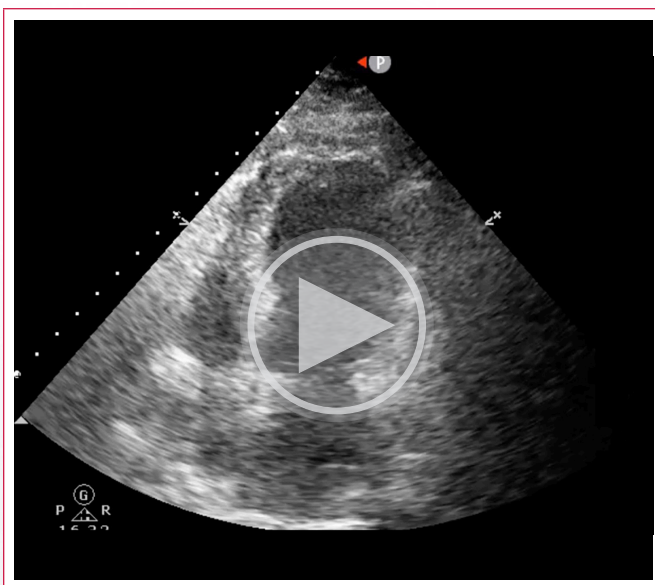
Video 1. Ecocardiograma transtorácico plano subcostal. Hematoma pericárdico de localización anterior con espesor máximo de 22 mm y aspecto hiperecoico.



Video 2. Ecocardiograma transtorácico plano subcostal con vena cava inferior. Gran dilatación de la vena cava inferior sin colapso inspiratorio.



Video 3. Ecocardiograma transtorácico plano paraesternal de eje largo. Hematoma pericárdico denso con compresión del ventrículo derecho.



Video 4. Ecocardiograma transtorácico plano apical 4 cámaras. Disfunción ventricular muy severa (visual 10%) con extensa aquinesia anterior, anteroseptal, inferoseptal y de todos los segmentos apicales. Destaca también la compresión de la aurícula derecha por el hematoma pericárdico.

Se decide realizar una TC con contraste que confirma un derrame pericárdico severo con una atenuación de 60 unidades Hounsfield compatible con hemopericardio, sin extravasación activa apreciable de contraste al espacio pericárdico. El estudio también demostró una enfermedad severa de la arteria descendente anterior y signos de insuficiencia cardíaca con derrame pleural bilateral extenso (**Figura 2**).

Ante el diagnóstico de rotura cardíaca contenida como complicación mecánica del infarto agudo de miocardio evolucionado se contacta con el servicio de Cirugía Cardíaca para cirugía de reparación emergente. No obstante, el paciente no consigue llegar a la intervención, ya que mientras se estaban haciendo los preparativos sufre parada cardiorrespiratoria en ritmo de disociación electromecánica, que se intenta resolver con la realización de reanimación cardiopulmonar avanzada y pericardiocentesis emergente, pero con evolución desfavorable y desenlace fatal.

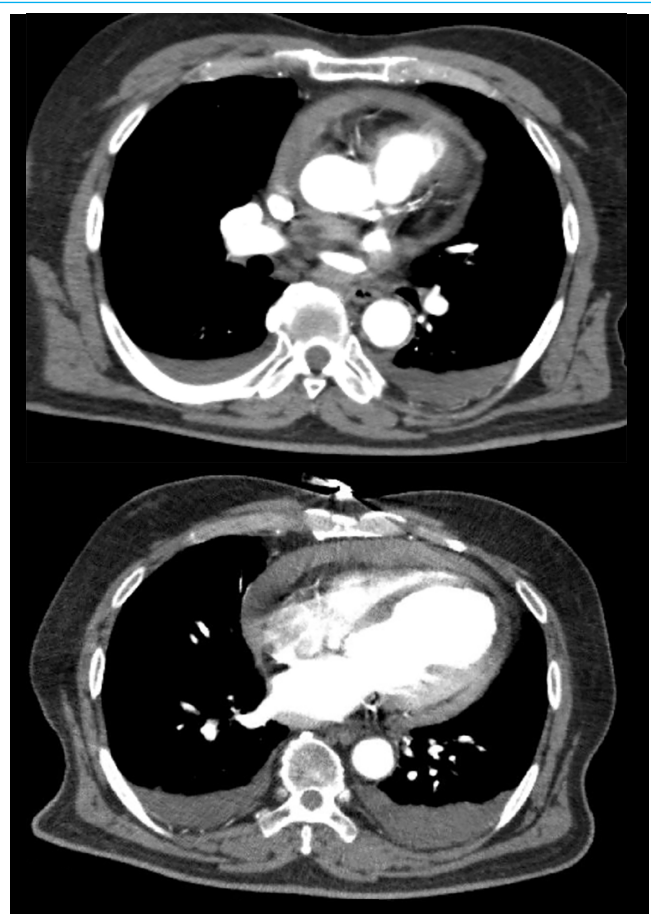


Figura 2. TC torácica con contraste. Hemopericardio sin extravasación de contraste al espacio pericárdico. Enfermedad arterial coronaria severa de la arteria descendente anterior y signos de descompensación cardíaca con derrame pleural bilateral.

Discusión

Los avances en los procedimientos de reperfusión coronaria han logrado reducir significativamente la incidencia de complicaciones mecánicas asociadas al infarto de miocardio¹⁻³. En la actualidad, se estima que solamente un 0,30% de los pacientes que presentan síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCAEST) y un 0,06% de aquellos con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCAEST) experimentan este tipo de complicaciones. No obstante, a pesar de esta baja incidencia, la tasa de mortalidad sigue siendo considerablemente alta, alcanzando el 42% en el caso de SCAEST y el 18% en el de SCAEST, lo que subraya la necesidad de un diagnóstico rápido y certero.

La rotura de la pared libre ventricular es una complicación mecánica muy grave del infarto agudo de miocardio. El cuadro clínico más frecuente se caracteriza por el colapso cardiovascular con disociación electromecánica, con un desenlace mortal prácticamente inmediato. Sin embargo, en el 25% de los casos la presentación es subaguda, debido a trombos o adhesiones con el pericardio que sellan provisionalmente la rotura y que permiten que el paciente pueda llegar a quirófano. Suele acontecer entre el tercer y quinto día después del episodio de infarto y puede manifestarse de diversas maneras, desde situaciones inicialmente asintomáticas hasta el *shock* cardiogénico. Se asocia con mayor frecuencia a edad avanzada, sexo femenino, hipertensión arterial, un primer infarto agudo de miocardio transmural, sin angina previa y sin circulación colateral.

El tratamiento definitivo de la rotura cardíaca es la reparación quirúrgica^{4,7}. Para la reparación, el empleo de un parche adhesivo se ha mostrado simple y efectivo, constituyendo el procedimiento inicial, aunque recientemente algunos autores proponen técnicas quirúrgicas híbridas sobre la base de hojas de colágeno impregnadas en fibrinógeno con sutura, que evitaría además el *bypass* cardiopulmonar. Es preciso mantener las constantes hemodinámicas hasta la intervención mediante la administración de fluidos e inotrópicos. Se ha descrito la colocación de un balón intraaórtico de contrapulsación con buenos resultados. La pericardiocentesis puede aliviar los signos de taponamiento hasta llegar al quirófano y ayuda a confirmar el diagnóstico, pero no se puede considerar un tratamiento definitivo ya que el sangrado tiende a recurrir y el tubo de drenaje se obstruye fácilmente por los coágulos. En los casos en que se sospeche una rotura aguda puede realizarse una pericardiocentesis emergente seguida de infusión intrapericárdica de pegamento biológico en un intento de mantener con vida al paciente hasta proceder a la cirugía. La mortalidad operatoria se sitúa en torno al 25% y la mortalidad hospitalaria de los enfermos intervenidos oscila entre el 8% y el 50%. Es importante destacar que sin tratamiento quirúrgico la mortalidad es cercana al 100%. El pronóstico a largo plazo de los supervivientes es excelente. Una vez superada la fase aguda se puede realizar una coronariografía electiva y, en caso necesario, proceder a la revascularización miocárdica.

Conclusión

Los avances en los procedimientos de reperfusión coronaria han disminuido considerablemente la incidencia de complicaciones mecánicas asociadas al infarto de miocardio. Sin embargo, la mortalidad sigue siendo elevada, especialmente en situaciones de rotura de la pared libre ventricular. En estos casos el ecocardiograma es fundamental para un diagnóstico precoz, aunque en situaciones de duda, la TC pueden ser de gran utilidad. A pesar de su alto riesgo, la reparación quirúrgica es el tratamiento definitivo, ya que el manejo conservador implica un pronóstico ominoso.

Ideas para recordar

- La rotura cardíaca subaguda es una complicación mecánica del infarto que se diagnostica con técnicas de imagen. El ecocardiograma es la técnica clave. La TC confirma el diagnóstico y evalúa la extensión del daño.
- Es un cuadro que en algunos pacientes puede tener presentación subaguda en forma de síncope o insuficiencia cardíaca, lo que da una oportunidad para la intervención.
- A pesar de los avances, la rotura cardíaca sigue teniendo un pronóstico sombrío sin tratamiento quirúrgico inmediato.
- Es básica la identificación temprana: ante cualquier sospecha de complicación mecánica del infarto se debe hacer un ecocardiograma inmediato para optimizar el manejo y mejorar la supervivencia.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Birnbaum Y, Chamoun AJ, Anzuini A, Lick SD, Ahmad M, Uretsky BF. Ventricular free wall rupture following acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis.* 2003 Sep;14(6):463-70. <https://doi.org/10.1097/00019501-200309000-00008>
2. Flynn CD, Morris P, Manuel L, Matteucci M, Ronco D, Massimi G, *et al.* Systematic review and meta-analysis of the mechanical complications of ischemic heart disease: papillary muscle rupture, left ventricle rupture and post-infarct ventricular septal defect. *Ann Cardiothorac Surg.* 2022 May;11(3):195-209. <https://doi.org/10.21037/acs-2022-ami-24>
3. Murphy A, Goldberg S. Mechanical complications of myocardial infarction. *Am J Med.* 2022 Dec;135(12):1401-9. <https://doi.org/10.1016/j.amj-med.2022.08.017>
4. Purcaro A, Costantini C, Ciampani N, Mazzanti M, Silenzi C, Gili A, *et al.* Diagnostic criteria and management of subacute ventricular free wall rupture complicating acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1997 Aug 15;80(4):397-405. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(97\)00385-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(97)00385-8)
5. Matteucci M, Fina D, Jiritano F, Meani P, Blankesteyn WM, Raffa GM, *et al.* Treatment strategies for post-infarction left ventricular free-wall rupture. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2019 Jun;8(4):379-87. <https://doi.org/10.1177/2048872619840876>
6. Yousef S, Sultan I, VonVille HM, Kahru K, Arnaoutakis GJ. Surgical management for mechanical complications of acute myocardial infarction: a systematic review of long-term outcomes. *Ann Cardiothorac Surg.* 2022 May;11(3):239-51. <https://doi.org/10.21037/acs-2021-ami-20>
7. Bhardwaj A, Kumar S, Salas de Armas IA, Nascimbene A, Nathan S, Kar B, *et al.* Pre- and post-operative mechanical circulatory support in surgical repair of post-acute myocardial infarction mechanical complications. *Ann Cardiothorac Surg.* 2022 May;11(3):304-9. <https://doi.org/10.21037/acs-2021-ami-206>

Disección intramiocárdica como complicación del infarto de miocardio. Reporte de caso

Oqui Félix Granados¹
José Bernardo Barrera Treviño¹
Fernando Manuel Calderón Osorio²
Efren López Rodríguez³

Correspondencia
Oqui Felix Granados
oqui_26@hotmail.com

¹Servicio de Cardiología, Unidad Médica de Alta Especialidad HE No. 71, IMSS. Torreón, Coahuila. México.
²Servicio de Resonancia Magnética Cardíaca, Unidad Médica de Alta Especialidad HE No. 71, IMSS. Torreón, Coahuila. México.
³Servicio de Ecocardiografía, Unidad Médica de Alta Especialidad HE No. 71, IMSS. Torreón, Coahuila. México.

Recibido: 23/11/2024 Aceptado: 01/04/2025 Publicado: 31/12/2025

Citar como: Félix Granados O, Barrera Treviño JB, Calderón Osorio FM, López Rodríguez E. Disección intramiocárdica como complicación del infarto de miocardio. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 44-47. doi: https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a9.

Cite this as: Félix Granados O, Barrera Treviño JB, Calderón Osorio FM, López Rodríguez E. Intramyocardial dissection as a complication of myocardial infarction. Case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 44-47. doi: https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a9.

Palabras clave

- ▷ Disección intramiocárdica
- ▷ Resonancia magnética
- ▷ Complicación posinfarto.
- ▷ Ruptura septal.

Keywords

- ▷ Intramyocardial dissection.
- ▷ Magnetic resonance.
- ▷ Post-infarction complication.
- ▷ Septal rupture.

RESUMEN

La disección intramiocárdica (DM) es una complicación infrecuente del infarto agudo de miocardio asociada a una revascularización tardía. Sin embargo, conlleva una elevada mortalidad, requiriendo un diagnóstico oportuno y un tratamiento individualizado, basado en el estatus hemodinámico y extensión de la disección. Para su diagnóstico es importante el uso de estudios de imagen multimodal. Entre ellos, el ecocardiograma y la resonancia magnética son de gran utilidad, esta última con una mejor resolución espacial permitiendo una mejor distinción del defecto. Hasta el momento, no existe algún consenso acerca del tratamiento óptimo en esta patología. El manejo de la DM depende de múltiples factores, en algunos casos, puede ser un manejo conservador.

ABSTRACT

Intramyocardial dissection (ID) is an uncommon complication of acute myocardial infarction, associated with late revascularization. However, it carries a high mortality rate, requiring timely diagnosis and individualized treatment, based on the hemodynamic status and extension of dissection. Is important to diagnose it using multi-modal imaging. Among them, echocardiogram and magnetic resonance imaging are beneficial, the second with a better spatial resolution that allows better defect distinction. Therapeutic management guidelines have not yet been standardized for this pathology. The management of ID depends on multiple factors, in some cases, may be managed conservatively.

Presentación del caso

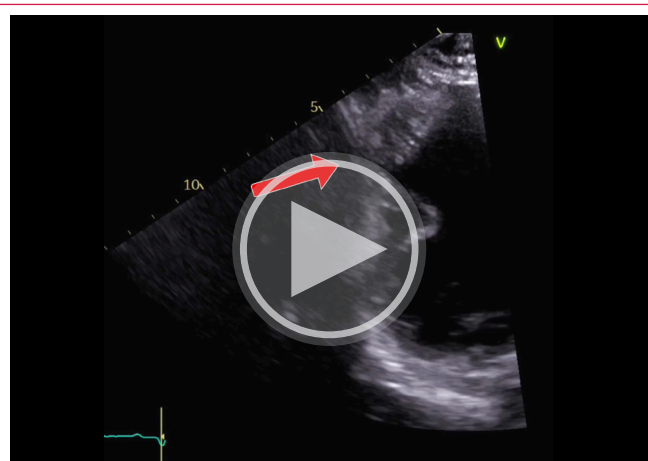
Mujer de 48 años de edad con antecedente personal de diabetes mellitus tipo 2 de 20 años de diagnóstico como único factor de riesgo cardiovascular. En febrero del 2022 presentó un infarto anteroseptal no trombolizado, no reperfundido. La paciente continuó con episodios de angor desencadenados al realizar actividad física y es derivada a nuestra unidad en junio de 2022.

A la exploración física la paciente no presenta ingurgitación yugular, en el área precordial se observa levantamiento del ápex en 5.º espacio intercostal, sin levantamientos paraesternales, con soplo holosistólico en foco mitral irra-

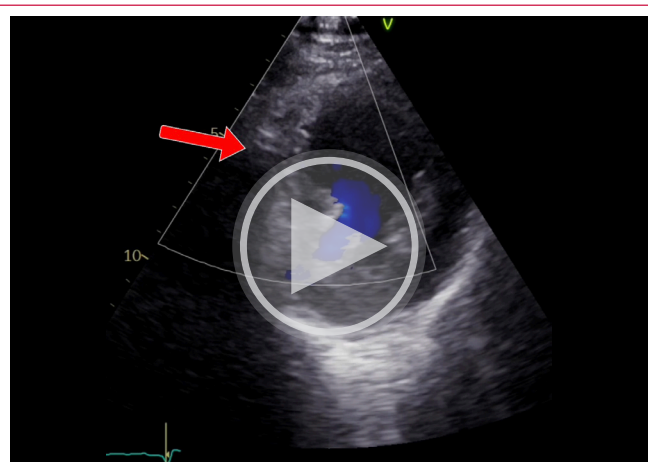
diado a axila, intensidad III/IV, frecuencia cardíaca de 78 latidos por minuto, TAM 80 mmHg.

Se realiza ecocardiograma transtorácico donde se observa ventrículo izquierdo dilatado, con alteración de la movilidad en cara anteroseptal: acinesia en segmentos apical y medio; cara anterior: acinesia en segmento apical e hipocinesia en segmento medio; cara anterolateral: acinesia en segmento apical e hipocinesia en segmento medio; cara inferoseptal: acinesia en segmento apical y medio; cara inferior: acinesia en segmento apical y medio e hipocinesia en segmento basal; cara inferolateral: acinesia en segmento apical e hipocinesia en segmento medio, con área aneurismática del ápex, FEVI de 30%, pérdida de la continuidad miocárdica a nivel del septum interventricular entre segmentos anteroseptal y anterior (Video 1, Video 4), y un flujo doppler color intramiocárdico inferior (Video 2, Video 3).

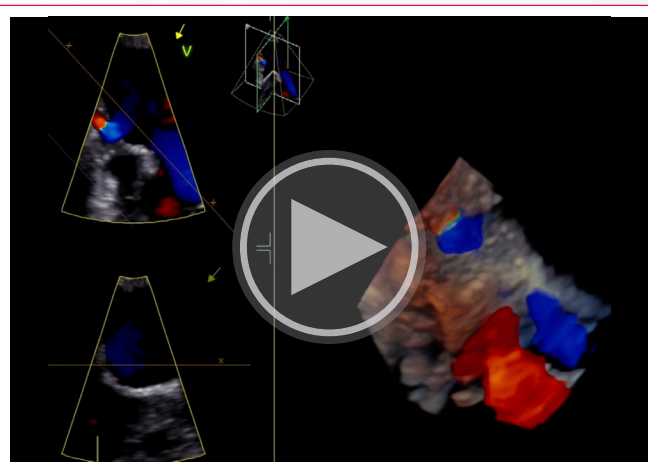




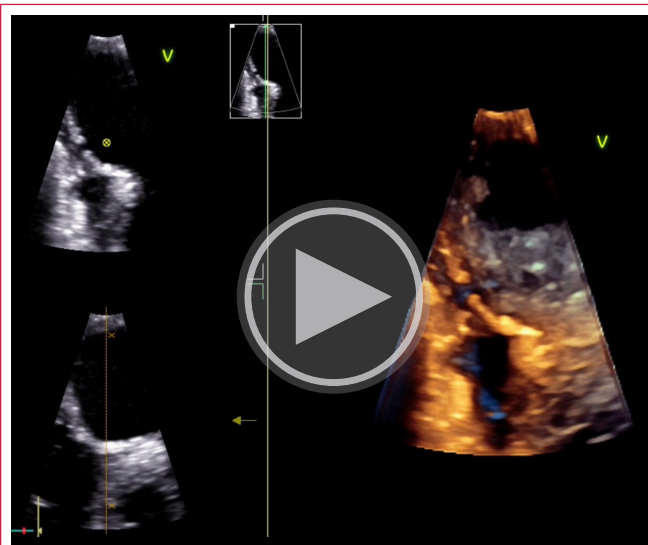
Video 1. Ecocardiograma transtorácico. Modo 2D en ventana paraesternal eje corto a nivel de músculos papilares con enfoque en defecto, se observa pérdida de la continuidad miocárdica a nivel del *septum* interventricular entre segmentos anteroseptal y anterior (*flecha*), así como acinesia anteroseptal, anterior y anterolateral.



Video 2. Ecocardiograma transtorácico. Modo 2D en ventana paraesternal eje corto a nivel de músculos papilares donde se observa flujo al *doppler* color a nivel del *septum* interventricular entre segmentos anteroseptal y anterior identificado con marcador anatómico (*flecha*).



Video 3. Ecocardiograma transtorácico. Modo volumen 3D con enfoque a zona donde se observa defecto de la pared inferior del *septum* interventricular, así como flujo al *doppler* color a través del defecto (*flecha*), sin comunicar con ventrículo derecho.



Video 4. Ecocardiograma transtorácico. Modo volumen 3D con enfoque a zona donde se observa defecto inferior del *septum* interventricular identificado por marcadores anatómicos (*flecha*).

Posteriormente se realiza resonancia magnética evidenciando aneurisma apical del ventrículo izquierdo, infarto transmural en pared anteroseptal, inferoseptal y ápex, sin viabilidad miocárdica, también presenta fenómeno de no reflujo de la microvasculatura en secuencia T1 poscontraste (**Figura 1**), así como presencia de defecto hipointenso en pared inferoseptal valorado en secuencia fiesta pre- y poscontraste que no condiciona flujo a través del *septum*, sugestivo de disección intramiocárdica (**Video 5**, **Video 6**).

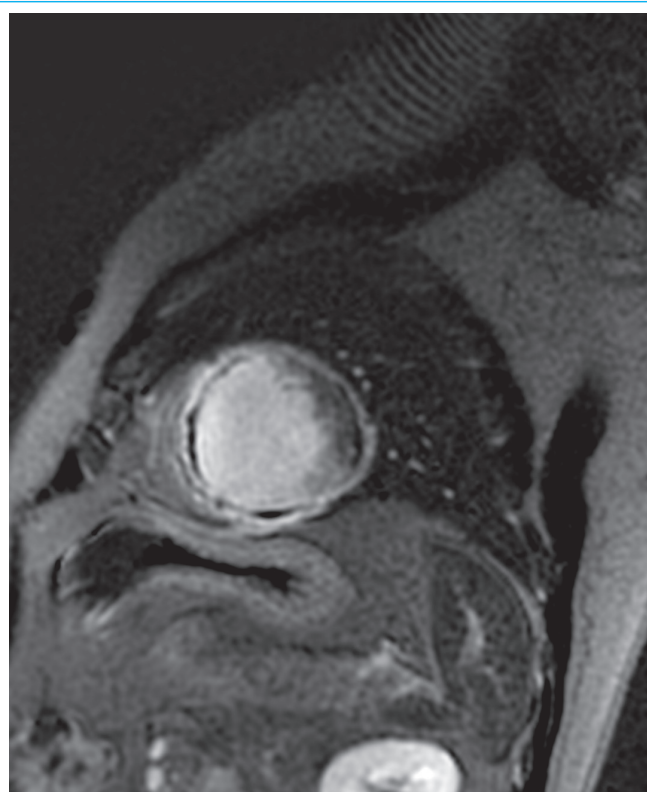
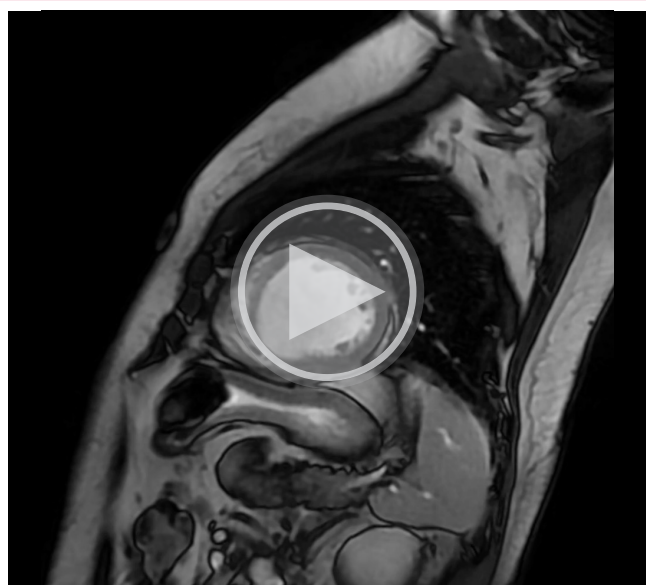
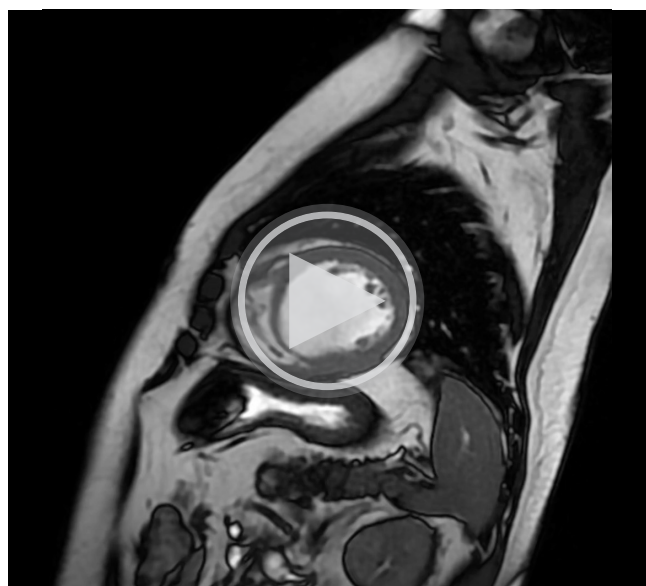


Figura 1. Resonancia magnética. Secuencia en T1 poscontraste en eje corto donde se observa infarto de miocardio transmural en pared anteroseptal, inferoseptal y ápex. Negativo a viabilidad miocárdica con presencia de fenómeno de no reflujo de la microvasculatura.



Video 5. Resonancia magnética. Secuencia de precesión libre FIESTA posadministración de contraste de gadolinio en eje corto segmento medio con evidencia de ruptura miocárdica incompleta de la pared inferoseptal, identificado con marcador anatómico (flecha).



Video 6. Resonancia magnética. Secuencia de precesión libre FIESTA pre contraste en eje corto segmento medio evidenciando hipocinesia severa de pared inferoseptal, en donde se visualiza zona de solución de continuidad incompleta en mismo segmento, identificado con marcador anatómico (flecha).

Como parte del protocolo médico de nuestra unidad, se presentó el caso en sesión médico quirúrgica donde se decidió tratar de manera conservadora, con seguimiento clínico y ecocardiográfico debido a que la paciente se encontraba hemodinámicamente estable, no se demostró viabilidad en el miocardio infartado y había un elevado riesgo quirúrgico.

La paciente es egresada con tratamiento médico óptimo tanto para cardiopatía isquémica como para insuficiencia cardíaca. Se ha realizado seguimiento de manera semestral, su última consulta se realizó en febrero del presente año con ecocardiograma de control, en el cual no se observa extensión del defecto. Clínicamente la paciente no ha presentado nuevos episodios de angor.

Discusión

La DM resulta de la ruptura de vasos debido a obstrucción microvascular, disminución de la fuerza tensil en el área infartada y aumento de la presión intracavitaria¹.

El ecocardiograma es el método de estudio inicial para realizar el diagnóstico, basado en los criterios descritos por Vargas Barrón, *et al*, sin embargo, en ocasiones es insuficiente por lo que se requiere utilizar otro método diagnóstico².

La resonancia magnética tiene una mejor resolución espacial que permite distinguir el miocardio y la disección al evidenciar una señal hipointensa o negativa al contraste causada por un elevado contenido miocárdico de productos de la degradación de la hemoglobina, ferritina y hemosiderina³.

No hay un consenso acerca del tratamiento óptimo en esta patología. Dependiendo de factores como la edad del paciente, estabilidad hemodinámica, tamaño del hematoma, compromiso del *septum* interventricular, disfunción del VI y derrame pericárdico⁴.

En pacientes con choque cardiogénico, ruptura de la pared libre del VI o taponade cardíaco, la mortalidad es del 90% sin cirugía³. La cirugía permite resecar el área infartada y corregir el defecto, sin embargo, la mortalidad en este tipo de cirugía es el 32 %⁵.

Por otro lado, en una serie de reportes de casos se observó una supervivencia media de 12 meses⁶ y en un artículo de revisión se observó una mejor sobrevida en aquellos pacientes en quienes se consideró un tratamiento conservador⁷.

Conclusión

Presentamos el caso de una DM que requirió el uso de imagen multimodal para hacer el diagnóstico.

En el momento de valorar el tratamiento, se consideró la ausencia de viabilidad, estabilidad hemodinámica y riesgo quirúrgico alto; optando por un manejo conservador y seguimiento estrecho. La paciente se ha mantenido estable y asintomática hasta la fecha.

Ideas para recordar

- La disección intramiocárdica es una complicación rara del infarto de miocardio.
- El diagnóstico se debe realizar con métodos de imagen de manera multimodal.
- Su manejo debe ser de acuerdo con el estado hemodinámico, extensión de la disección y compromiso del VI.
- En pacientes hemodinámicamente estables, el manejo conservador suele ser la mejor opción.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Agarwal G, Kumar V, Srinivas KH, Manjunath CN, Bhat P. Left ventricular intramyocardial dissecting hematomas. JACC Case Reports [Internet]. 2021 Jan 1;3(1):94–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.07.038>
2. Vargas-Barrón J, Roldán F-J, Romero-Cárdenas Á, Molina-Carrión M, Vázquez-Antona C-A, Zabalgoitia M, *et al.* Dissecting intramyocardial hematoma: Clinical presentation, pathophysiology, outcomes and delineation by echocardiography. Echocardiography [Internet]. 2009;26(3):254–61. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-8175.2008.00804.x>
3. Alyousef T, Malhotra S, Iskander F, Gómez J, Basu A, Tottleben J, *et al.* Left Ventricular Intramyocardial dissecting Hematoma: a multimodality imaging diagnostic approach. Circulation Cardiovascular Imaging [Internet]. 2021 Jul 1;14(7). doi: <https://doi.org/10.1161/circimaging.121.012410>
4. Rossi Prat M, de Abreu M, Reyes G, Wolcan JD, Saenz JX, Kyle D, *et al.* Intramyocardial dissecting hematoma. JACC Case Rep [Internet]. 2022;4(21):1443–8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccas.2022.07.025>
5. Matteucci M, Formica F, Kowalewski M, Massimi G, Ronco D, Beghi C, *et al.* Meta-analysis of surgical treatment for postinfarction left ventricular free-wall rupture. J Card Surg [Internet]. 2021;36(9):3326–33. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jocs.15701>
6. Vargas-Barrón J, Romero-Cárdenas A, Roldán F-J, Molina-Carrión M, Avila-Casado C, Villavicencio R, *et al.* Long-term follow-up of intramyocardial dissecting hematomas complicating acute myocardial infarction. J Am Soc Echocardiogr [Internet]. 2005;18(12):1422.e1–1422.e6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2005.03.010>
7. Leitman M, Tyomkin V, Sternik L, Copel L, Goitein O, Vered Z. Intramyocardial dissecting hematoma: Two case reports and a meta-analysis of the literature. Echocardiography [Internet]. 2018;35(2):260–6. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/echo.13796>

Aplicación de la modalidad dual con ecocardiografía transesofágica 3D para optimizar el cierre de fugas perivalvulares: reporte de un caso

Andrez Felipe Cubides Novoa 
Rodrigo León Vivar 
Carolina Isabel Vega Cuéllar 
José Alberto De Agustín Loeches 

Correspondencia

Andrez Felipe Cubides Novoa
andrezconz@hotmail.es

Unidad de Imagen cardíaca. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Recibido: 27/06/2025

Aceptado: 06/11/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Cubides Novoa AF, León Vivar R, Vega Cuéllar CI, de Agustín Loeches JA. Aplicación de la modalidad dual con ecocardiografía transesofágica 3D para optimizar el cierre de fugas perivalvulares: reporte de un caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 48-51. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a10>.

Cite this as: Cubides Novoa AF, León Vivar R, Vega Cuéllar CI, de Agustín Loeches JA. Application of dual imaging with 3D Transesophageal Echocardiography to Optimize the Closure of Peri-Prosthetic Leaks: A Case Report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 48-51. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a10>.

Palabras clave

- ▷ Fuga paravalvular.
- ▷ Leak perivalvular.
- ▷ Ecocardiograma transesofágico.
- ▷ Cierre percutáneo de leak perivalvular.

Keywords

- ▷ Paravalvular leak.
- ▷ Perivalvular leak.
- ▷ Transesophageal echocardiogram.
- ▷ Percutaneous closure of perivalvular leak

RESUMEN

La regurgitación periprotésica es una de las complicaciones clásicas del recambio valvular y puede tener una repercusión clínica importante, ya que puede ser causa de insuficiencia cardíaca y de anemia hemolítica. El cierre percutáneo del defecto guiado con ecocardiografía transesofágica ha demostrado una alta tasa de éxito y un perfil de seguridad aceptable. Sin embargo, la colocación del dispositivo puede ser todo un desafío técnico. Se presenta un caso de una paciente en el que la utilización de la modalidad dual de ecografía 3D durante el procedimiento facilitó el posicionamiento adecuado y el implante del dispositivo.

ABSTRACT

Periprosthetic regurgitation is one of the classic complications of valve replacement and can have significant clinical repercussions, as it can cause heart failure and hemolytic anemia. Percutaneous closure of the defect guided by transesophageal echocardiography has demonstrated a high success rate and an acceptable safety profile. However, device placement can be technically challenging. We present a case of a patient in whom the use of dual 3D ultrasound during the procedure facilitated proper positioning and implantation of the device.

Presentación del caso

Presentamos el caso de una paciente de 79 años con historia de hipertensión arterial y dislipemia. Había necesitado una cirugía valvular con reemplazo de la válvula mitral por una prótesis biológica St. Jude de 27 mm y reparación de la tricúspide por insuficiencia mitral severa causada por un prolapso valvular degenerativo. En el seguimiento presentó un deterioro progresivo de su clase funcional y fue estudiada por anemia normocítica de origen multifactorial, con datos de hemólisis no autoinmune. Finalmente ingresó por un episodio de insuficiencia cardíaca aguda con clínica congestiva franca y elevación de NT-proBNP (4.098 ng/mL). Se descartó enfermedad coronaria. El estudio ecocardiográfico demostró la presencia de dos leaks periprotésicos que se consideraron los responsables del cuadro, por lo que se indicó el cierre percutáneo de los defectos.

El ecocardiograma transtorácico (ETT) mostró un ventrículo izquierdo con dilatación leve del ventrículo izquierdo sin alteraciones de la contracción seg-

mentaria ni deterioro de la función sistólica, un gradiente transvalvular mitral elevado (7 mmHg), dilatación de la aurícula izquierda y una más que probable hipertensión pulmonar con PSAP estimada en 50-55 mmHg. En la ecocardiografía transesofágica (ETE) se comprueba que los velos de la prótesis mitral son finos y flexibles, con buena movilidad y adecuada apertura, pero se aprecian dos fugas perivalvulares de localización anterior (8 horas y 10 horas del reloj) que causan en conjunto una insuficiencia severa con jet de regurgitación excéntrico por efecto Coanda (**Figuras 1 y 2**) con inversión telesistólica de la onda «S» del flujo de las venas pulmonares. El ETE 3D permitió medir con precisión los defectos (**Figuras 3 y 4**) y calcular un orificio regurgitante efectivo aproximado para el conjunto de ambas fugas perivalvulares de 0,33 cm².

El procedimiento de cierre percutáneo se guió con ETE y econavegador con abordaje retrógrado de los defectos con punción transeptal superior y posterior con el implante de un dispositivo Amplatzer™ Vascular Plug III (12 x 5 mm) en cada uno de ellos. El procedimiento se hizo de forma secuencial, pasando una guía hidrofílica a través del defecto y creando un loop arteriovenoso en la aorta. En el primer defecto (8 horas) se liberó inicialmente

el dispositivo de manera convencional. Sin embargo, al comprobar con ETE el resultado se apreció que el dispositivo había quedado mal colocado, en una posición perpendicular al eje mayor del *leak*, por lo que quedaba una fuga residual significativa (**Video 1**).

Por esta razón se hizo un segundo intento de implante, guiado en esta ocasión con ETE en la modalidad dual 3D, que permite ver de forma simultánea y paralela la vista de la prótesis desde el lado auricular y el lado ventricular. Con esta modalidad de imagen se pudo alinear la porción ventricular del dispositivo con los ejes del defecto (**Video 2**) y conseguir un implante correcto con una mínima fuga residual (**Figura 5**). El cierre del segundo defecto (10 horas) se realizó con éxito en el primer intento al guiar la posición del dispositivo con la modalidad dual de la ETE de forma similar al implante del dispositivo anterior. El resultado final del procedimiento fue exitoso, con disminución marcada del grado de regurgitación total (**Video 3**), mejoría del gradiente transvalvular y mejoría del patrón de flujo de las venas pulmonares.



Figura 1. ETE 3D. Reconstrucción 3D color desde el lado auricular que muestra dos *leaks* paravalvulares en la posición de las 8 h y 10 h del reloj sobre el anillo valvular.

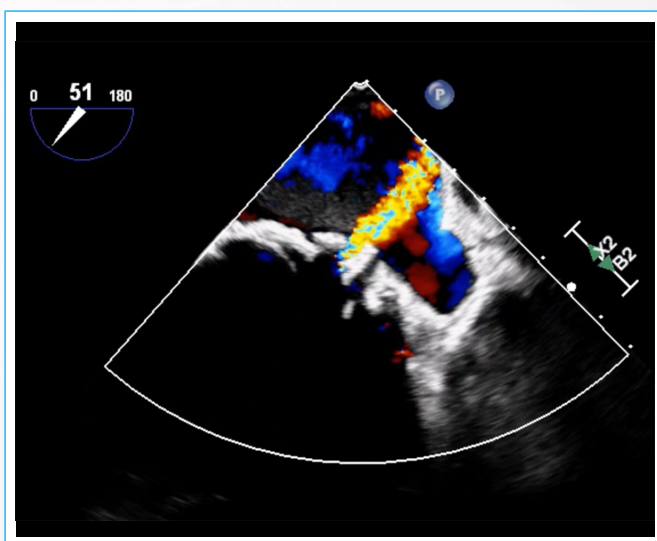


Figura 2. ETE 2D color en plano medioesagógico a 51° en el que se aprecia uno de los jets de insuficiencia periprotésica. El hecho de que el jet se dirija hacia la orejuela izquierda demuestra el origen anterolateral del defecto.

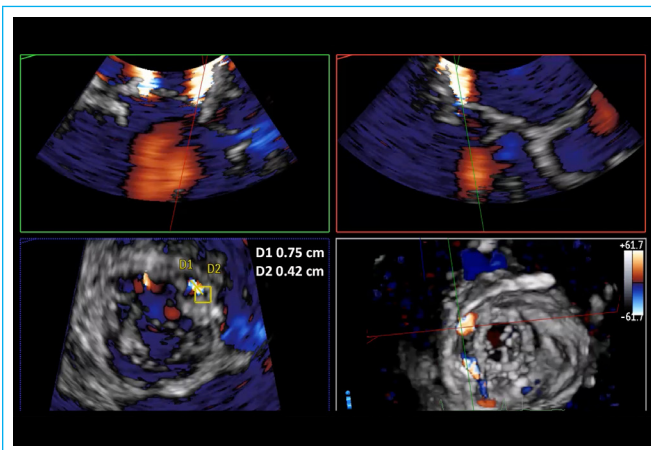


Figura 3. Medición con 3D del *leak* perivalvular en posición de las 10 h del reloj.

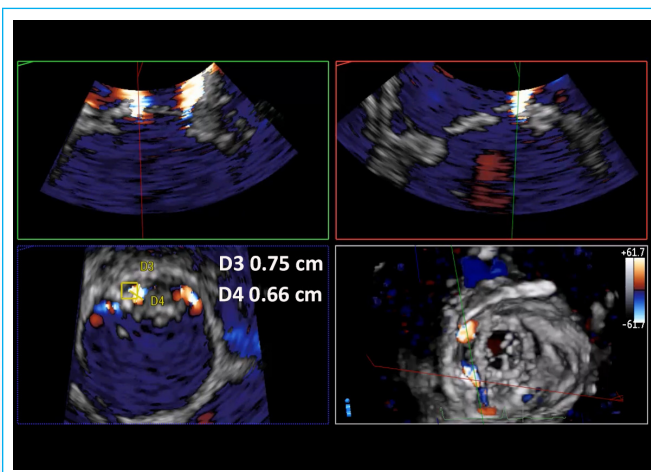
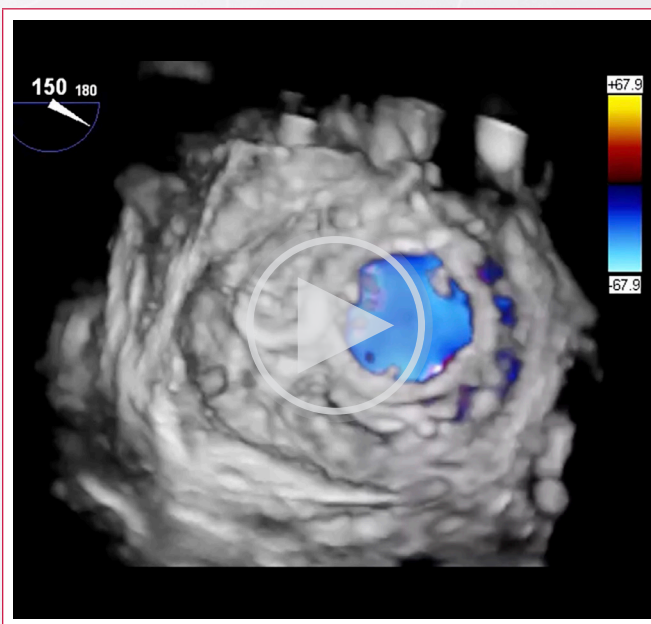
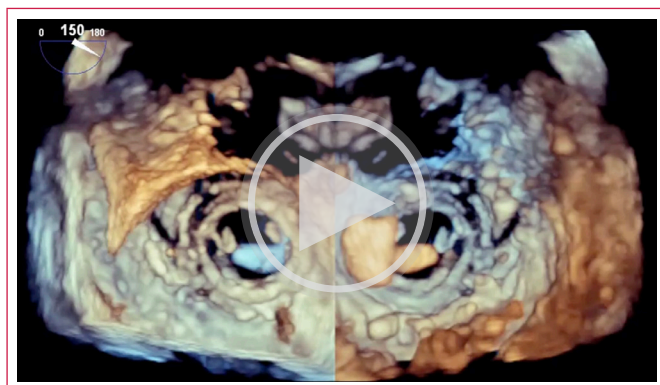


Figura 4. Medición con 3D del *leak* perivalvular en posición de las 8 h del reloj.



Video 1. Imagen ETE 3D color con vista de la prótesis desde el lado auricular. Resultado del primer intento de implante del dispositivo de cierre del primer *leak* situado a las 8 h del reloj, que muestra que persiste una fuga residual significativa.



Video 2. Imagen ETE 3D con modalidad dual con imagen en paralelo de la prótesis desde el lado auricular (*izquierda*) y el ventricular (*derecha*). La vista desde el lado ventricular permite valorar la orientación espacial del dispositivo de cierre desplegado.

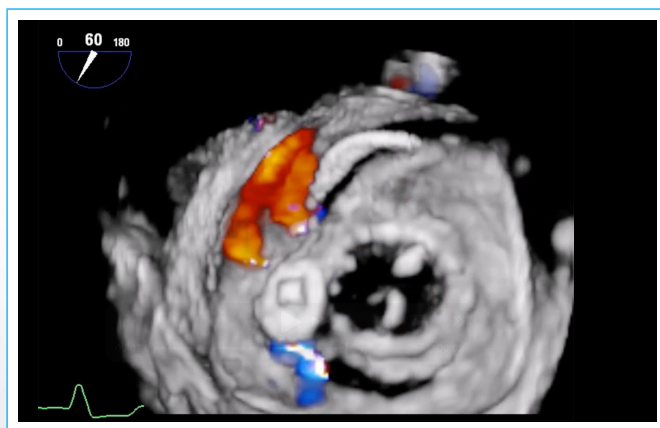
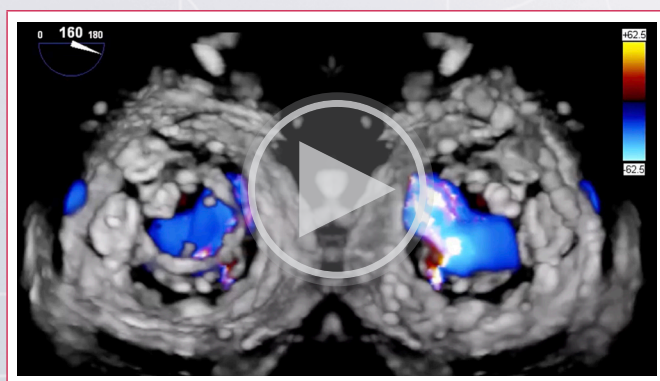


Figura 5. ETE 3D color con resultado final del implante de dispositivo de cierre del *leak* colocado en la posición de las 8 h del reloj del anillo con mejor posicionamiento del dispositivo y mínima fuga perivalvular residual.



Video 3. Imagen ETE 3D color con modalidad dual con imagen en paralelo de la prótesis desde el lado auricular (*izquierda*) y el ventricular (*derecha*) al final del procedimiento con los dos dispositivos de cierre de *leak* liberados y con insuficiencia perivalvular residual leve.

Discusión

Las fugas perivalvulares son una complicación del remplazo valvular quirúrgico asociadas principalmente a dehiscencia de suturas, tejido anular friable, calcificación, infección o dificultades técnicas durante la cirugía¹. La indicación del cierre depende del grado de regurgitación y su repercusión hemodinámica, el desarrollo de insuficiencia cardíaca o la presencia de hemólisis no autoinmune².

El tratamiento quirúrgico con recambio de la prótesis ha sido de forma clásica el tratamiento de elección, pero está asociado a un riesgo perioperatorio significativo en morbilidad y mortalidad. Se ha descrito que la mortalidad perioperatoria puede alcanzar hasta el 10%, con una supervivencia a 12 meses menor al 40%³. La aparición de técnicas de tratamiento percutáneo ha permitido ofrecer una alternativa a pacientes con alto riesgo quirúrgico, siempre que las condiciones anatómicas sean favorables y teniendo en mente como posibles contraindicaciones la endocarditis activa, la dehiscencia mayor a 1/3 de la circunferencia anular, el intento fallido previo de cierre percutáneo o la asociación con otra indicación de cirugía cardíaca⁴.

La ecocardiografía transesofágica juega un papel fundamental en todas las etapas del procedimiento: diagnóstico, guía del cierre, evaluación del implante y detección de complicaciones^{1,4}. Para el cierre percutáneo de fugas perivalvulares mitrales se prefiere el acceso anterógrado. Inicialmente se realiza una punción transeptal guiada y dirigida con ETE, que también permite orientar y confirmar la localización, el tamaño, la forma y la extensión circunferencial del defecto⁵. Además, permite confirmar el paso de la guía hidrofílica a través del defecto y realizar un asa arteriovenosa en la aorta que brinde el soporte para poder avanzar la vaina de liberación del dispositivo^{2,5}.

En el caso presentado, el primer intento de implante del dispositivo en el primer defecto se hizo según la recomendación de liberar el tercio distal del dispositivo en el ventrículo, seguido de una cuidadosa retirada hasta el plano anular⁵. Previo al despliegue del tercio proximal (porción auricular), debe evaluarse de forma cuidadosa el movimiento de las valvas protésicas y el estado hemodinámico del paciente para prevenir complicaciones⁶. Se debe realizar una segunda reevaluación de la regurgitación residual antes de la liberación final del dispositivo con el objetivo de valorar el resultado final, la necesidad de un segundo dispositivo o de recapturar y reposicionar el mismo³.

A pesar de que la tasa de éxito del cierre percutáneo de las fugas perivalvulares es alto y presenta un perfil de seguridad aceptable con buenos resultados clínicos a corto y largo plazo (supervivencia a los 4 años de 51%)⁷ los procedimientos pueden ser técnicamente muy difíciles, requerir recapturas y reposicionamientos frecuentes, y durar entre 120 y 240 minutos, especialmente al inicio de la curva de aprendizaje⁵. La modalidad dual de la ETE 3D, permite visualizar simultáneamente las caras auricular y ventricular de la válvula en tiempo real, lo que facilita el alineamiento del dispositivo con el eje del defecto y la válvula protésica mediante maniobras de rotación (*clocking*) de la porción ventricular desplegada, lo que disminuye el número de recapturas y mejora los tiempos del procedimiento.

Conclusión

El cierre percutáneo de fugas perivalvulares puede optimizarse mediante el uso de la modalidad dual de ecocardiografía transesofágica 3D, que facilita el direccionamiento y la correcta alineación del dispositivo de cierre y mejora los resultados del procedimiento.

Ideas para recordar

- Las fugas perivalvulares son una complicación del recambio valvular que tienen soluciones quirúrgicas y percutáneas.
- El uso de la ETE convencional y en 3D permite diagnosticar, guiar el procedimiento y evaluar los resultados.
- La utilización de la modalidad dual en ETE 3D permite asegurar un correcto posicionamiento del dispositivo, así como la disminución del número de recapturas del dispositivo para conseguirlo.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.




Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Zamorano JL, Badano LP, Bruce C, Chan KL, Gonçalves A, Hahn RT, *et al*. EAE/ASE recommendations for the use of echocardiography in new transcatheter interventions for valvular heart disease. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 Sep;24(9):937-65. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2011.07.003>
2. Cruz-Gonzalez I, Rama-Merchan JC, Rodríguez-Collado J, Martín-Moreiras J, Diego-Nieto A, Barreiro-Pérez M, *et al*. Transcatheter closure of paravalvular leaks: state of the art. *Neth Heart J*. 2017 Feb;25(2):116-124. <https://doi.org/10.1007/s12471-016-0918-3>
3. Taramasso M, Maisano F, Pozzoli A, Alfieri O, Meier B, Nietlispach F. Catheter-based treatment of paravalvular leaks. *EuroIntervention* 2016 May 17:12 Suppl X:X55-X60. <https://doi.org/10.4244/EIJV12SXA11>
4. Goel K, Eleid MF. Paravalvular Leak in Structural Heart Disease. *Curr Cardiol Rep*. 2018 Mar 6;20(3):18. <https://doi.org/10.1007/s11886-018-0959-x>
5. Eleid MF, Cabalka AK, Malouf JF, Sanon S, Hagler DJ, Rihal CS. Techniques and Outcomes for the Treatment of Paravalvular Leak *Circ Cardiovasc Interv*. 2015 Aug;8(8):e001945. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.001945>
6. Jenab Y, Nourian S, Hosseini Mohammadi NS, Mohseni-Badalabadi R, Hosseini K, Zakavi S, *et al*. Complications of transcatheter paravalvular leak device closure of mitral valve: An updated review of the literature and a rare case presentation. *Clin Cardiol* 2024 May;47(5):e24272. <https://doi.org/10.1002/clc.24272>
7. Cruz-González I, Luengo-Mondéjar P, Trejo-Velasco B, Núñez-García JC, González-Ferreiro R, Moreno-Samos JC, *et al*. Percutaneous Closure of Mitral Paravalvular Leak: Long-Term Results in a Single-Center Experience. *J Clin Med* 2022 Aug 18;11(16):4835. <https://doi.org/10.3390/jcm11164835>

Ruptura septal ventricular, una complicación cada vez menos frecuente del infarto agudo al miocardio. Informe del caso

Kevin David Aragón Ontiveros 
Francisco Javier Cáceres-Castro 
Julio César Rivera Hermosillo 

Correspondencia

Kevin David Aragón Ontiveros
kevinaragonontiveros@gmail.com

Departamento de Cardiología. Centro Médico Nacional «20 de Noviembre», ISSSTE. Ciudad de México. México.

Recibido: 29/05/2025

Aceptado: 29/08/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Aragón Ontiveros KD, Cáceres-Castro FJ, Rivera Hermosillo JC. Ruptura septal ventricular, una complicación cada vez menos frecuente del infarto agudo al miocardio. Informe de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 52-55. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a11>.

Cite this as: Aragón Ontiveros KD, Cáceres-Castro FJ, Rivera Hermosillo JC. Ventricular septal rupture, an increasingly rare complication of acute myocardial infarction. Case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 52-55. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a11>.

Palabras clave

- Ruptura septal ventricular.
- Infarto agudo de miocardio.
- Complicaciones mecánicas del infarto.
- Dispositivo de cierre percutáneo.

Keywords

- Ventricular septal rupture.
- Acute myocardial infarction.
- Mechanical complications of infarction.
- Percutaneous device closure.

RESUMEN

Presentamos el caso de un varón de 61 años, quien fue referido a nuestra unidad bajo diagnóstico de ruptura septal ventricular como complicación de un infarto agudo de miocardio con elevación del ST anterior. Fue ingresado en la Unidad de Cuidados Coronarios, donde se le realizó un ultrasonido transtorácico y transesofágico en el que se detectó una comunicación interventricular septal apical. Este caso destaca la importancia del ultrasonido en el infarto y del diagnóstico temprano de sus complicaciones.

ABSTRACT

We present the case of a 61-year-old man who was referred to our unit with a diagnosis of ventricular septal rupture as a complication of an anterior ST-segment elevation myocardial infarction. He was admitted to the Coronary Care Unit, where a transthoracic and transesophageal ultrasound was performed, which detected an apical septal ventricular septal defect. This case highlights the importance of ultrasound in infarction and of early diagnosis of its complications.

Presentación del caso

Se trata de un paciente varón de 61 años, con antecedente único de importancia diabetes tipo 2 de larga evolución. Refiere que en reposo presentó dolor torácico opresivo intensidad 5/10 en ENA (escala numérica análoga), sin irradiaciones, ni sintomatología acompañante, con duración de una hora. Al día siguiente buscó atención médica por presentar nuevo dolor precordial, tipo opresivo, intensidad 8/10 en ENA, sin irradiación, asociándose a síntomas de descarga adrenérgica.

A su ingreso en otra unidad se le realizó un EKG (electrocardiograma), documentándose lesión subepicárdica anterior extensa, realizándose trombólisis con tenecteplase 35 mg con dos horas de isquemia; sin criterios de reperusión, pasando a unidad de cuidados intensivos, donde a la auscultación se describió soplo holosistólico grado III en barra, en región paraesternal izquierda irradiado a línea paraesternal derecha. Se realizó un ecocardiograma transtorácico (ECOT), donde se visualizó ruptura del septum interventricular. Dos días después de su ingreso, presentó disnea, asociándose a edema agudo de pulmón, que re-

quirió manejo avanzado de la vía aérea, resolviéndose el cuadro posteriormente. Se le realizó una coronariografía ocho días después de su ingreso, donde se reportó en la arteria descendente anterior obstrucción total desde el segmento medio; en la arteria primera diagonal lesión proximal del 90%; las demás arterias sin lesiones. Es referido a nuestra unidad para tratamiento.

Dos semanas después del cuadro clínico, ingresó a nuestra unidad encontrándose hemodinámicamente estable. Se realizaron ECOT y ECOTE (ecocardiografía transesofágica) para caracterizar la comunicación interventricular, donde destacaron los siguientes hallazgos: Septum interventricular, en el que se observó en el segmento medio-apical una pérdida de la continuidad por ruptura septal, con una longitud aproximada de 15 mm (Figuras 1 y 2). Al doppler color se observó paso de flujo de izquierda a derecha (Video 1), que condicionó un Qp:Qs de 1,2.

Se propuso para manejo transcáteter, el mismo que se realizó tres semanas después del evento agudo, implantando un dispositivo de cierre Cera de 18 mm, reportando comunicación interventricular residual apical. Se realizó ECOT siete días después del implante, visualizando fuga del dispositivo oclisor



de 7 mm de diámetro y comunicación interventricular residual a nivel apical de 3 mm de diámetro (Videos 2, 3 y 4). El paciente fue egresado a domicilio clínicamente asintomático.

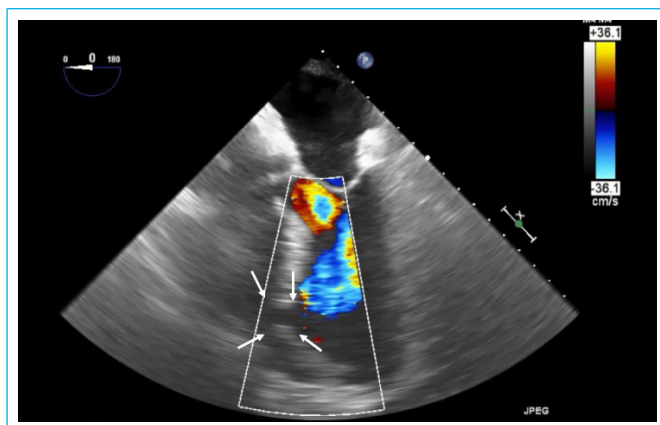


Figura 1. ECOTE a 0°. Doppler color 2D, en el que se señala pérdida de la continuidad en septum interventricular, en segmento medio-apical, así como aceleración de flujo en esa zona.

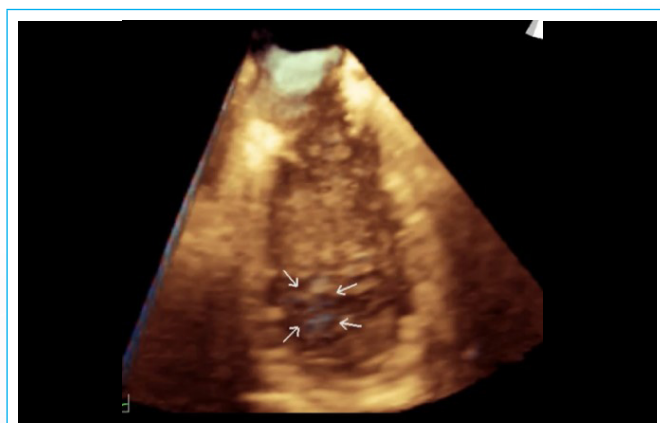
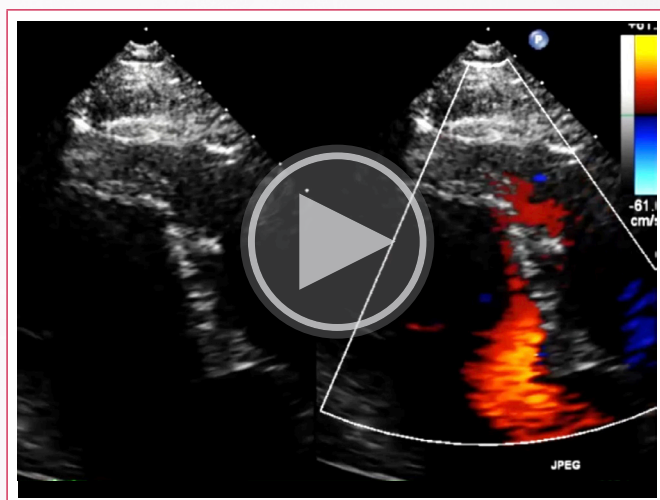
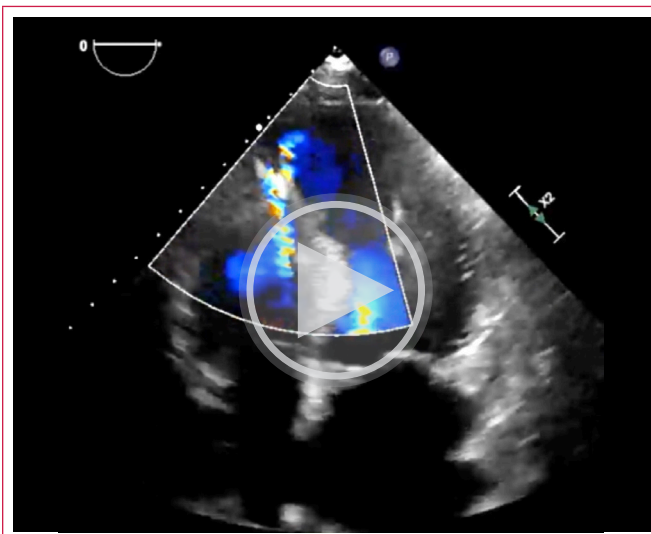


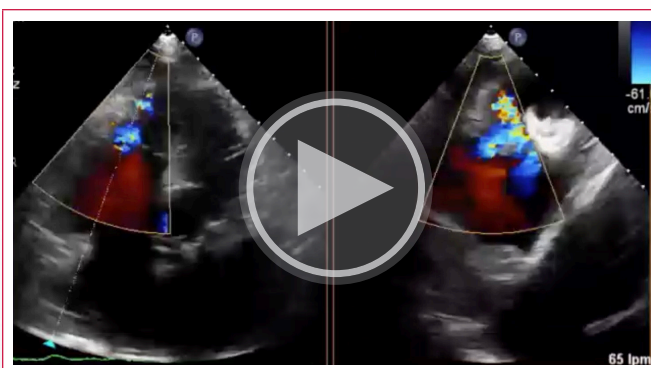
Figura 2. Reconstrucción 3D en volumen completo en la que se observa la cavidad ventricular izquierda y el septum interventricular. Se señala con flechas blancas la pérdida de la continuidad a nivel del septum en el segmento medio-apical de morfología ovoide.



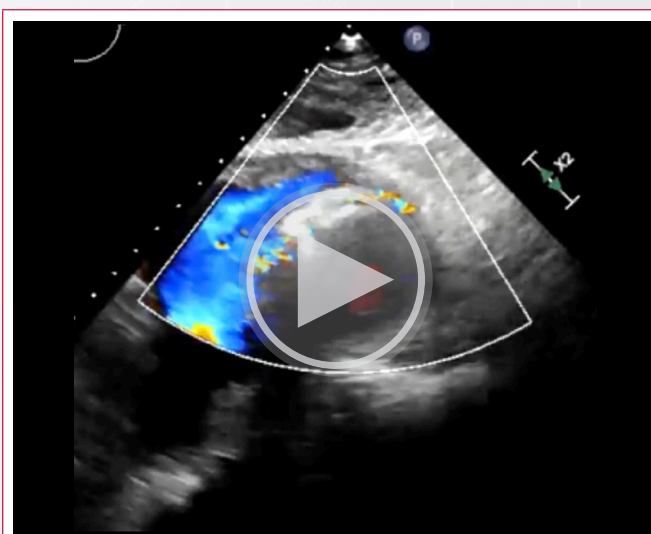
Video 1. ECOTT. Vista paraesternal de eje largo modificado, con rotación hacia ápex para interrogarse con color, en el que se observa un adelgazamiento del segmento septoapical con presencia de aceleración de flujo y paso doppler de cavidad izquierda a derecha.



Video 2. ECOTT, vista apical 4 cámaras con doppler color. Se visualiza el dispositivo de cierre a nivel del septum interventricular que al interrogarse con doppler color presenta una pequeña aceleración de flujo, correspondiente a comunicación interventricular residual.



Video 3. X-Plane color a nivel del septo apical, en el cual se aprecia un jet que va de izquierda a derecha anteroapical al dispositivo de cierre, el cual impacta y se bifurca a nivel de banda moderadora que corrobora el diagnóstico de comunicación interventricular residual.



Video 4. ECOTT, vista subcostal en el que se visualiza dispositivo oclisor con adecuado anclaje a nivel del septum, que al interrogarse con color se observa presencia de un segundo jet regurgitante a nivel basal del dispositivo.

Discusión

Se trata de paciente varón con pocos factores de riesgo cardiovascular, presentando un cuadro clínico de síndrome coronario agudo, con lesión subepicárdica anterior extensa en EKG, siendo trombolizado sin criterios de reperfusión.

Las complicaciones a corto y largo plazo después de un infarto agudo de miocardio (IAM) han mejorado gracias a las opciones de tratamiento avanzadas, que reducen los síndromes de insuficiencia cardíaca, el *shock* cardiogénico (SC) y los eventos cardiovasculares¹. Sin embargo, siguen siendo frecuentes las complicaciones mecánicas, como la insuficiencia mitral aguda ocasionada por la ruptura del músculo papilar, que es más común cuando está afectada la arteria coronaria derecha según la dominancia, ya que es la única arteria que irriga al músculo papilar posteromedial en contraste con la doble irrigación que recibe el músculo papilar anterolateral, que lo hace menos propenso a ruptura; la ruptura de la pared libre, mayormente presente en infartos de miocardio anteriores y laterales, con pobre circulación colateral; y la ruptura septal ventricular, siendo más común en infartos de localización anterior, ya que gran parte del *septum* en su porción anterior y apical es más delgado, y este, en su mayor parte, es irrigado por la arteria descendente anterior. Estas complicaciones siguen siendo una preocupación importante, lo que aumenta la morbilidad y la mortalidad^{1,2}.

En la actualidad, la ruptura septal ventricular se presenta en las primeras 24 horas, en comparación a la era pretrombolítica en la que era usual verla entre el cuarto y quinto día, según se demostró en el estudio GUSTO-1^{3,4}.

En este caso, a pesar del manejo con trombolítico, no se pudo evitar esta complicación mecánica. Se sospechó al auscultar soplo paraesternal en barra, corroborándose con un ECOTT, cursando con edema agudo de pulmón durante sus primeros días de estancia hospitalaria. En estudios se menciona que la ruptura del *septum* interventricular ha disminuido su frecuencia, pasando de un 2% a un 0,25% de incidencia por la instauración, cada vez más rápida y efectiva, de los métodos de reperfusión como son la trombólisis temprana y la intervención coronaria percutánea temprana. Aun así, sigue presentando índices de mortalidad elevadas durante el procedimiento quirúrgico y tiene una mortalidad del 100% en el manejo conservador⁴. Por ello, es de vital importancia realizar el diagnóstico temprano, el cual nos permitiría realizar las correcciones quirúrgicas en el tiempo oportuno y brindar las mejores oportunidades de supervivencia al paciente⁵.

Los principales factores de riesgo para presentar una ruptura del *septum* interventricular son: sexo femenino, edad avanzada, enfermedad renal crónica, diabetes *mellitus*, hipertensión, tabaquismo e historial de infarto de miocardio previo². Dentro de estos el paciente solo tenía el antecedente de diabetes tipo 2.

En el paciente la ruptura fue del *septum* medio-apical; en la bibliografía se comenta que los infartos de localización anterior pueden ocasionar rupturas del *septum* interventricular a nivel apical, mientras que los infartos de localización lateral e inferior suelen relacionarse más con rupturas interventriculares basales².

El manejo inicial suele ser con diuréticos, inotrópicos y dispositivos de asistencia ventricular como el ECMO (*Extracorporeal Membrane Oxygenation*), IABP (*Intra-Aortic Balloon Pump*) y el dispositivo Impella®. Sin embargo, a pesar del uso de estos dispositivos, la mortalidad sigue siendo de hasta un 75%, de los cuales el 50% se relacionó con sangrados severos. La decisión de cuándo intervenir quirúrgicamente al paciente es controvertida, porque el manejo inmediato se ve afectado por la inestabilidad del paciente y la friabilidad de los tejidos, mientras que un abordaje tardío nos brinda tiempo de cicatrización de los tejidos y de entrar en condiciones hemodinámicas más estables, pero también representa un alto riesgo de extensión de la ruptura interventricular y muerte⁵.

No existen estudios clínicos aleatorizados comparativos entre abordajes quirúrgicos e intervencionistas para el tratamiento de la comunicación interventricular posinfarto agudo al miocardio y las comparaciones basadas en registros son escasas. Las tasas de mortalidad de los pacientes sometidos a reparación quirúrgica e intervencionista informadas en registros y series de casos son comparables, aproximadamente en el 45%^{6,7}.

Por ello, la decisión de cuándo intervenir quirúrgicamente puede basarse en la respuesta hemodinámica del paciente al manejo inicial, valorado por ecocardiografía, siendo los no respondedores al manejo inicial candidatos a manejo quirúrgico y los sí respondedores a manejo médico y vigilancia ecocardiográfica frecuente permitiendo lograr mejores condiciones para la cirugía. **En nuestro caso se optó por el cierre percutáneo por la anatomía favorable del defecto para esta técnica (localización, tamaño y morfología) y por los desenlaces similares entre el cierre percutáneo y cierre quirúrgico que nos plantea la bibliografía.**

Conclusión

La ruptura del *septum* interventricular es una de las complicaciones más temidas del infarto agudo de miocardio; su prevención requiere un manejo de reperfusión temprana y una vigilancia ultrasonográfica frecuente para decidir el momento óptimo de la intervención quirúrgica.

Ideas para recordar

- La trombólisis temprana y la intervención coronaria percutánea temprana pueden disminuir significativamente las complicaciones mecánicas, entre ellas, la ruptura del *septum* interventricular.
- Todo paciente con infarto agudo de miocardio requiere una valoración ultrasonográfica en búsqueda de complicaciones mecánicas, especialmente en pacientes inestables hemodinámicamente.
- La valoración ultrasonográfica de la respuesta al manejo conservador de la ruptura del *septum* interventricular es de alta importancia para decidir el momento del manejo quirúrgico.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés



Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Schlotter, F., Huber K., Hassager C., et al. Ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction: diagnosis and management. A Clinical Consensus Statement of the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC) of the ESC, the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) of the ESC and the ESC Working Group on Cardiovascular Surgery. *Eur Heart J*, 2024;45(28):2478-2492; doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae363>

2. Moras E, Yakkali S, Gandhi KD, Virk HUH, Alam M, Zaid S, *et al.* Complications in Acute Myocardial Infarction: Navigating Challenges in Diagnosis and Management. *Hearts*. 2024;5(1):122-141; doi: <https://doi.org/10.3390/hearts5010009>
3. Crenshaw, B., Granger, C., Birnbaum, Y., Pieper, K., Morris, D., Kleiman, N., Vahanian, A., Califf, R., Topol, E. Risk Factors, Angiographic Patterns, and Outcomes in Patients With Ventricular Septal Defect Complicating Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2000;101(1):27-32. <https://doi.org/10.1161/01.cir.101.1.27>
4. Cubeddu RJ, Lorusso R, Ronco D, Matteucci M, Axline MS, Moreno PR. Ventricular Septal Rupture After Myocardial Infarction: JACC Focus Seminar 3/5. *JACC*. 2024 May, 83(19):1886-1901; doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.01.041>
5. Sambola A, Halvorsen S, Adlam D, Hassager C, Price S, Rosano G, *et al.* Management of cardiac emergencies in women: a clinical consensus statement of the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC), the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), the Heart Failure Association (HFA), and the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC, and the ESC Working Group on Cardiovascular Pharmacotherapy. *Eur Heart J Open*. 2024;4(2):1-15; doi: <https://doi.org/10.1093/ehjopen/oeae011>
6. Schlötter F, de Waha S, Eitel I, Desch S, Fuernau G, Thiele H. Interventional post-myocardial infarction ventricular septal defect closure: a systematic review of current evidence. *EuroIntervention* 2016;12(1):94-102; doi: <https://doi.org/10.4244/EIJV12I1A17>
7. Arnaoutakis GJ, Zhao Y, George TJ, Sciortino CM, McCarthy PM, Conte JV. Surgical repair of ventricular septal defect after myocardial infarction: outcomes from the Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(2):436-444; doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.04.020>

Taponamiento cardíaco por carcinoma urotelial metastásico

Antonio Jalón Monzón 
Daniel García Tejero 
Ricardo Alguero Menéndez 

Correspondencia

Antonio Jalón Monzón
ajalonm@gmail.com

Unidad de Gestión Clínica de Urología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo (Asturias). España.

Recibido: 20/07/2025

Aceptado: 02/10/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Jalón Monzón A, García Tejero D, Alguero Menéndez R. Taponamiento cardíaco por carcinoma urotelial metastásico. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 56-58. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a12>.

Cite this as: Jalón Monzón A, García Tejero D, Alguero Menéndez R. Cardiac tamponade from metastatic urothelial carcinoma. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 56-58. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a12>.

Palabras clave

- Taponamiento cardíaco.
- Derrame pericárdico por metástasis.
- Taponamiento cardíaco por cáncer de urotelio

Keywords

- Cardiac tamponade.
- Pericardial effusion due to metastasis.
- Cardiac tamponade due to urothelial cancer.

RESUMEN

Se presenta un caso infrecuente de taponamiento cardíaco causado por una metástasis de carcinoma urotelial. La pericardiocentesis proporcionó un alivio inmediato y el análisis anatomopatológico confirmó la sospecha. El tratamiento definitivo es el de la patología de base con inmunoterapia o quimioterapia sistémica.

ABSTRACT

We present an uncommon case of cardiac tamponade caused by metastasis from urothelial carcinoma. Pericardiocentesis provided immediate relief, and pathological analysis confirmed the suspicion. The definitive treatment is that of the underlying pathology with immunotherapy or systemic chemotherapy.

Presentación del caso

Varón de 78 años, exfumador desde hace 30 años, con antecedentes de diabetes mellitus, dislipemia y fibrilación auricular con respuesta ventricular controlada en tratamiento con edoxabán. Había sido diagnosticado de un carcinoma urotelial *in situ* (CIS) vesical en 2003 que había sido tratado y no había tenido recidivas en el seguimiento.

Ingresó en Cardiología por un primer episodio de insuficiencia cardíaca descompensada, asociada a anemia microcítica y hematuria. En la exploración física destacaban crepitantes bibasales, arritmia cardíaca por fibrilación auricular rápida, ascitis y edemas en miembros inferiores. La radiografía de tórax mostró cardiomegalia, derrame pleural derecho y calcificación del anillo aórtico. El ecocardiograma transtorácico (Figura 1) evidenció un derrame pericárdico circunferencial severo de predominio en cara posterior y lateral del ventrículo izquierdo, con un grosor máximo de 25 mm, con hipertrofia ventricular izquierda leve y FEVI conservada, sin valvulopatías y sin datos ecocardiográficos ni clínicos de compromiso hemodinámico (Videos 1 y 2). La TC toracoabdominal (Figura 2) solicitada para estudio de hematuria confirmó el derrame pericárdico (Video 3) y planteó la sospecha de una lesión tumoral en la vejiga.

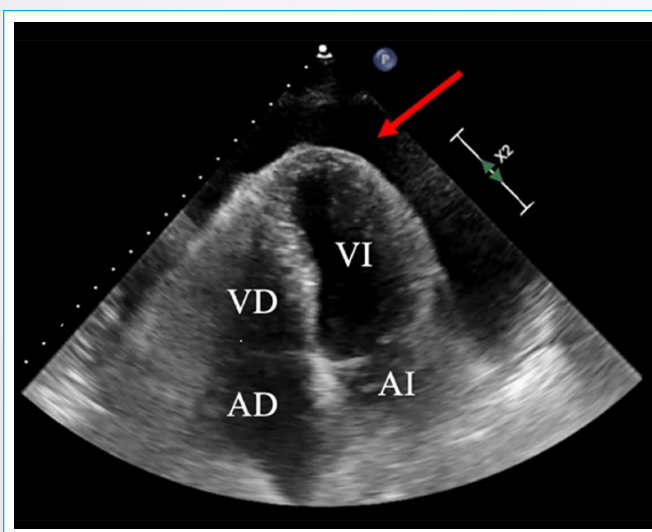
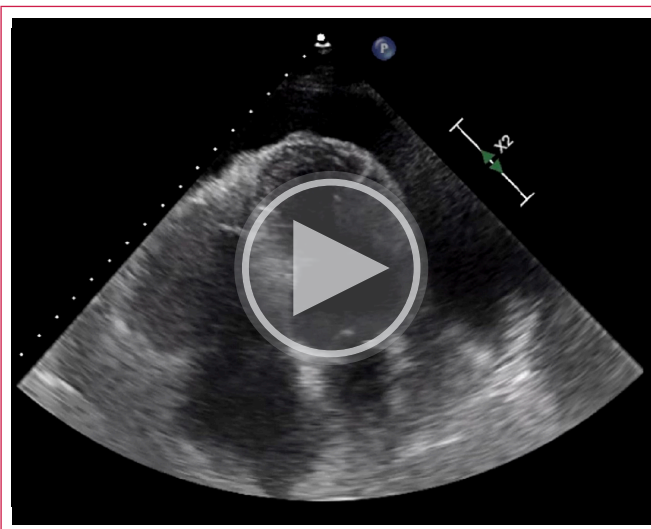
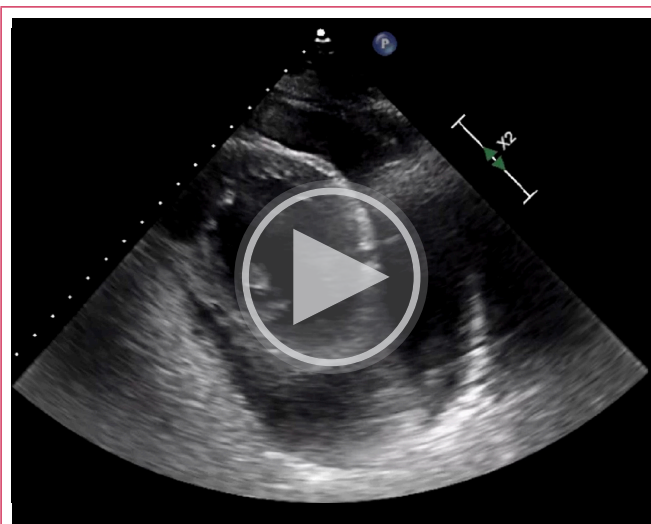


Figura 1. Ecocardiograma transtorácico. Plano apical 4 cámaras. Flecha roja: líquido pericárdico). AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.



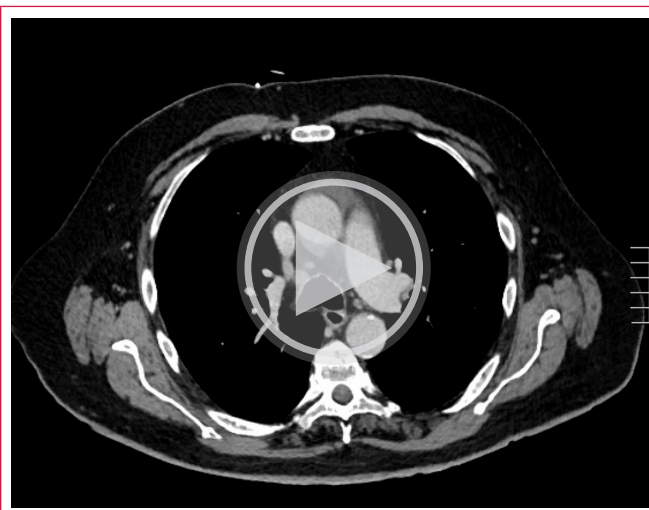
Vídeo 1. Ecocardiograma transtorácico. Plano apical 4 cámaras. Colapso diastólico parcial de cavidades derechas.



Vídeo 2. Ecocardiograma transtorácico. Plano paraesternal de eje corto: derrame pericárdico severo



Figura 2. TC cardíaco. Cardiomegalia por derrame pericárdico severo (línea verde).



Vídeo 3. TC torácico: derrame pericárdico de hasta 30 mm de espesor

La cistoscopia confirmó la presencia de una tumoral en la vejiga, cuya biopsia fue informada como un carcinoma urotelial *in situ*. Se realizó una pericardiocentesis evacuadora por vía apical guiada por ecocardiograma, extrayéndose 920 mL de líquido seroso. El análisis anatomopatológico mostró un patrón consistente con metástasis de carcinoma urotelial (GATA-3 positivo, MOC-31 positivo, p53 negativo) (Figura 3).

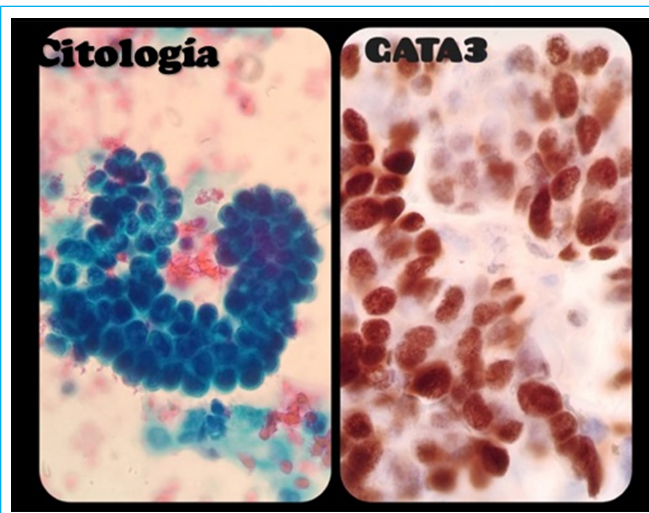


Figura 3. Análisis patológico del líquido pericárdico.

Con el diagnóstico de carcinoma urotelial metastásico en estadio IV se inició tratamiento sistémico con carboplatino y gemcitabina. Al finalizar el tratamiento se confirmó la ausencia de progresión, por lo que en la actualidad continúa con avelumab de mantenimiento. Tras 10 meses del inicio de la quimioterapia no hay progresión de la enfermedad.

Discusión

El CIS vesical es un tumor no músculo infiltrante de alto grado confinado al urotelio, considerado de alto riesgo por su potencial riesgo de recidiva y progresión a enfermedad músculo-invasiva. Sin embargo, la diseminación metastásica a distancia sin evidencia de progresión local ni regional es excepcional. En este sentido, la aparición de una metástasis pericárdica como forma de debut de una recaída tumoral plantea importantes consideraciones diagnósticas y terapéuticas.

La afectación pericárdica por tumores uroteliales es extremadamente infrecuente y suele observarse en fases avanzadas, típicamente en el contexto de carcinomas músculo-invasivos o con enfermedad metastásica diseminada^{1,2}. La incidencia de metástasis cardíaca, independientemente del origen primario, se estima entre el 2,3-18,3%, estando el pericardio involucrado en aproximadamente dos tercios de todas las metástasis cardíacas³. Hasta el 2018 solo se habían publicado seis casos de taponamiento cardíaco secundario a carcinoma urotelial metastásico¹.

Desde el punto de vista clínico, estas metástasis presentan un mayor riesgo de taponamiento cardíaco, arritmias malignas y muerte. Los síntomas más frecuentes son disnea, tos, fatiga, ortopnea y dolor torácico¹. La presentación con insuficiencia cardíaca y derrame pericárdico severo sin signos de taponamiento cardíaco es poco frecuente, lo que subraya la importancia de una evaluación diagnóstica exhaustiva ante hallazgos atípicos. Los pacientes con antecedente de neoplasia maligna tienen 20 veces más probabilidades de tener una causa maligna subyacente en el líquido pericárdico⁴. La presencia de hematuria concomitante, en nuestro caso motivó la realización de estudios urológicos que permitieron identificar la recaída vesical del CIS, siendo este un elemento clave para orientar el diagnóstico etiológico del derrame pericárdico.

Se recomienda obtener un mínimo de 60 mL de líquido pericárdico para mejorar la probabilidad de detectar malignidad, con una sensibilidad del 91,7% al 92,1%^{5,6}. La combinación de biopsia pericárdica con la citología del líquido pericárdico aumenta la sensibilidad para identificar malignidad⁵, mejorando la sensibilidad diagnóstica para tumores poco frecuentes⁴. El diagnóstico de metástasis se confirmó mediante un estudio inmunohistoquímico del líquido pericárdico, con expresión positiva de GATA-3 y MOC-31, marcadores asociados a origen urotelial. La negatividad para p53 y la positividad de PD-L1 (CPS 30) proporcionan además información pronóstica y potencialmente predictiva de respuesta a inmunoterapia.

Desde el punto de vista terapéutico, se optó por un esquema con carboplatino y gemcitabina, debido a la edad y comorbilidades del paciente, seguido del mantenimiento con avelumab, conforme a la evidencia actual que respalda su uso en pacientes con enfermedad avanzada que no progresan tras quimioterapia con platinos⁷. La estabilidad clínica y radiológica a los 10 meses del inicio del tratamiento refuerza el beneficio potencial de esta estrategia en subgrupos seleccionados.

Este caso ilustra la importancia de considerar la posibilidad de recaídas tardías en tumores uroteliales de alto riesgo, incluso décadas después del tratamiento inicial. Asimismo, pone de manifiesto el valor del análisis citopatológico e inmunohistoquímico de los derrames serosos como herramienta diagnóstica esencial en pacientes con antecedentes oncológicos y presentaciones clínicas poco específicas.

Conclusión

El diagnóstico diferencial en derrames pericárdicos de pacientes con antecedentes de carcinoma urotelial de alto riesgo incluye la metástasis como primera posibilidad.

Ideas para recordar

- Considerar la metástasis cardíaca en el diagnóstico diferencial de pacientes con carcinoma urotelial que presentan síntomas cardíacos o pulmonares.
- Mejor precisión diagnóstica con pericardiocentesis y biopsia pericárdica en comparación a la pericardiocentesis sola.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.


Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Palam S, Kapoor R, Kulinski J. A Rare Presentation of Cardiac Tamponade from Metastatic Urothelial Carcinoma of the Bladder. *Case Rep Cardiol*. 2018 Jun 19;2018:6750264. Erratum in: *Case Rep Cardiol*. 2019 Sep 12; 2019:8376360. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/6750264>
2. Palacka P, Janega P, Polakova H, Slopovsky J, De Angelis V, Mego M. Pericardial malignant infiltration as the cause of sudden death of a patient with metastatic urothelial carcinoma treated with atezolizumab. *BMC Urol* 2022 Jul 18;22(1):108. doi: <https://doi.org/10.1186/s12894-022-01064-x>
3. Bussani R, De-Giorgio F, Abbate A, Silvestri F. Cardiac metastases *J Clin Pathol* 2007;60(1):27-34. doi: <https://doi.org/10.1136/jcp.2005.035105>
4. Wan Muhamad Hatta SS, Mirza AR, Sunni N, Bashir A. Heart-breaking tumours: a case series of malignant pericardial effusion. *Eur Heart J Case Rep* 2025 Jan 18;9(3):ytfaf009. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytfaf009>
5. Rooper LM, Ali SZ, Olson MT. A Minimum Volume of More Than 60 mL Is Necessary for Adequate Cytologic Diagnosis of Malignant Pericardial Effusions. *Am J Clin Pathol* 2016 Jan;145(1):101-6. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqv021>
6. Saab J, Hoda RS, Narula N, Hoda SA, Geraghty BE, Nasar A, *et al*. Diagnostic yield of cytopathology in evaluating pericardial effusions: Clinicopathologic analysis of 419 specimens. *Cancer Cytopathol* 2017 Feb;125(2):128-137. doi: <https://doi.org/10.1002/cncy.21790>
7. Powles T, Park SH, Voog E, Caserta C, Valderrama BP, Gurney H, *et al*. Avelumab Maintenance Therapy for Advanced or Metastatic Urothelial Carcinoma. *N Engl J Med* 2020 Sep 24;383(13):1218-1230. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002788>

Disección de la aurícula izquierda como complicación de un reemplazo valvular mitral: reporte de caso

Augusto Jose Lepori¹ 
Griselda Beatriz Doxastakis¹
Fabián Islas² 

Correspondencia

Augusto Jose Lepori
ajl087@hotmail.com

¹Laboratorio de ecocardiografía. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Posadas. Argentina.

²Hospital General Universitario de Talavera de la Reina. España.

Recibido: 13/07/2025

Aceptado: 26/10/2025

Publicado: 31/12/2025

Citar como: Lepori AJ, Doxastakis GB, Islas F. Disección de la aurícula izquierda como complicación de un reemplazo valvular mitral: reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dic; 8(3): 59-61. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a13>.

Cite this as: Lepori AJ, Doxastakis GB, Islas F. Left atrial dissection as a complication of mitral valve replacement: case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2025 Dec; 8(3): 59-61. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v8n3a13>.

Palabras clave

- Atrios cardíacos.
- Disección.
- Ecocardiografía transesofágica.

Keywords

- Heart Atria.
- Dissection.
- Transesophageal echocardiography

RESUMEN

La disección de la aurícula izquierda (DAI) es una entidad infrecuente, generalmente asociada a intervenciones quirúrgicas de la válvula mitral (VM). Presentamos el caso de un paciente varón de 75 años sometido a reemplazo valvular mitral, quien desarrolló una DAI intraoperatoria, y realizamos una pequeña revisión de la literatura para contextualizar este evento clínico.

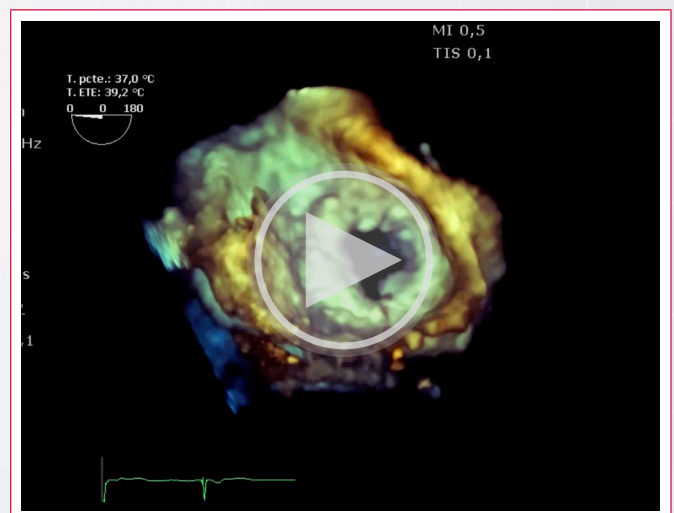
ABSTRACT

Left atrial dissection (LAD) is a rare condition, typically associated with surgical interventions on the mitral valve (MV). We present the case of a 75-year-old male patient who underwent mitral valve replacement and developed intraoperative LAD. Additionally, we provide a brief review of the literature to contextualize this clinical event.

Presentación del caso

Un varón de 75 años fue sometido a cirugía de reemplazo valvular mitral con prótesis biológica debido a una insuficiencia mitral severa secundaria a prolapso de la valva anterior debido a degeneración mixomatosa y rotura de una cuerda tendinosa, con leve calcificación del anillo. El cirujano encontró una válvula mixomatosa con varias cuerdas rotas en el velo anterior, y en la valva posterior cuerdas elongadas. Durante el procedimiento, la ecocardiografía transesofágica (ETE) intraoperatoria reveló una fuga paravalvular severa en el anillo medial (hora 2), lo que motivó una reintervención para su reparación. Una nueva ETE (Figura 1) evidenció una DAI en la pared lateral de la aurícula izquierda. El punto de entrada se localizaba en la región lateral del anillo mitral y la salida en la orejuela izquierda, observándose un colgajo disecante móvil (Videos 1 y 2) y flujo turbulento en la falsa luz (Video 3).

A pesar de los esfuerzos terapéuticos, el paciente falleció en la unidad de recuperación cardiovascular inmediata debido a un shock cardiogénico con marcada inestabilidad hemodinámica y requerimiento de altas dosis de drogas vasoactivas.



Video 1. Ecocardiograma transesofágico con vista del cirujano en 3D, donde se observa el flap de disección, pulsátil, en la cara lateral de la aurícula izquierda.

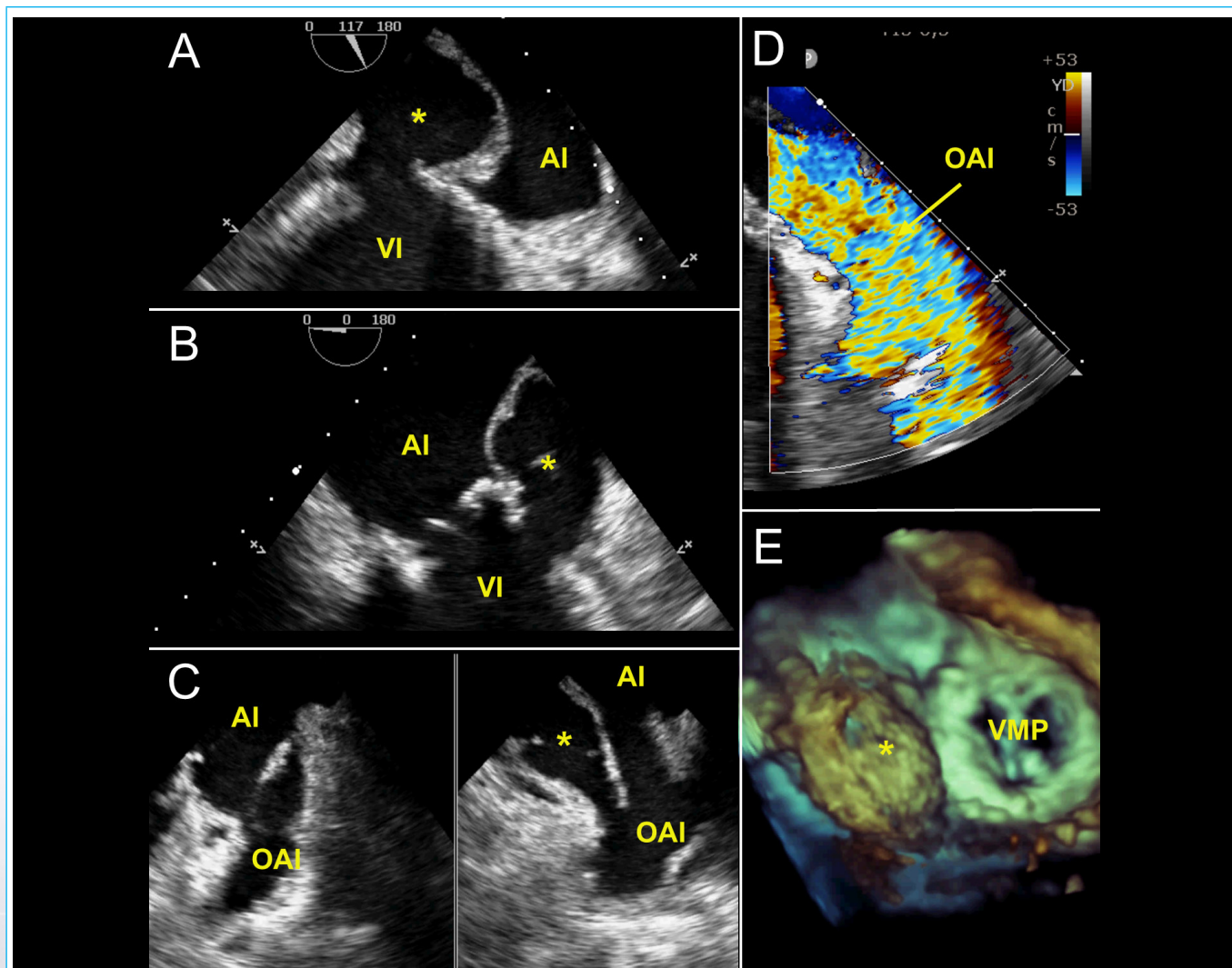
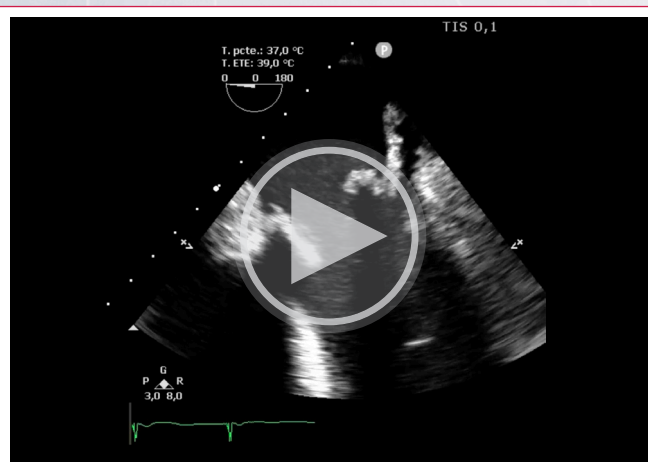
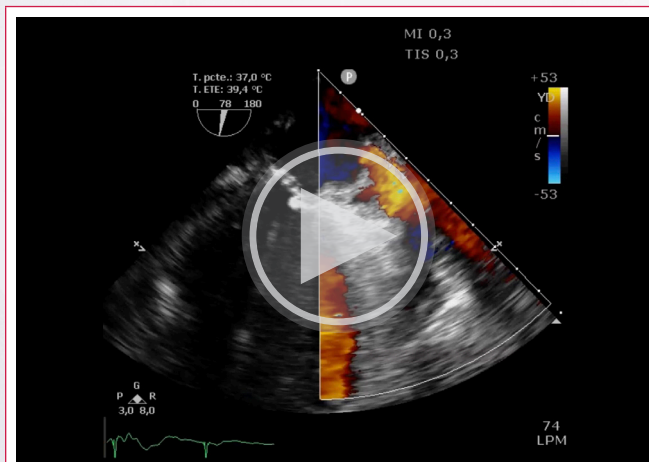


Figura 1. Disección de la aurícula izquierda en diferentes vistas. **A:** vista transesofágica media a 117° que muestra la puerta de entrada de la disección en la región inferolateral del anillo mitral. **B:** vista transesofágica media a 0° que muestra la puerta de entrada de la disección en la región lateral del anillo mitral. **C:** vista X-plane que evidencia la reentrada de la disección hacia la cavidad de la orejuela de la aurícula izquierda. **D:** flujo turbulento sistólico dentro de la orejuela izquierda debido a la conexión de esta cavidad con el ventrículo izquierdo. **E:** vista quirúrgica 3D de la válvula mitral que muestra el colgajo de disección dentro de la aurícula izquierda en su pared lateral, impidiendo la visualización de la orejuela izquierda en esta posición. AI: aurícula izquierda; OAI: orejuela izquierda; VI: ventrículo izquierdo; VMP: prótesis de válvula mitral; *: disección auricular izquierda.



Video 2. Vista medioesofágica de 4 cámaras donde se observa el sitio de entrada de la disección de la aurícula izquierda, a nivel de la cara lateral de la prótesis biológica implantada en posición mitral, con el flap pulsátil de disección en la pared de la aurícula izquierda.



Video 3. Doppler color a nivel de la orejuela de la aurícula izquierda, donde se observa flujo turbulento de alta velocidad, interpretado como reentrada de la disección a la cavidad auricular. Además, se observa movimiento del flap de disección a nivel del ostium de la orejuela.

Discusión

La DAI se asocia frecuentemente con cirugías cardíacas, especialmente aquellas que involucran la VM. Las maniobras quirúrgicas sobre el anillo mitral pueden generar tensiones excesivas en la pared auricular, provocando un desgarro intimal y la formación de una falsa luz¹. La incidencia es del 0,16 % en asociación con cirugías de VM, aumentando al 0,84 % específicamente en casos de reemplazo de VM².

El diagnóstico de DAI suele realizarse mediante ETE, que permite la visualización detallada de la anatomía auricular. La presencia de un colgajo móvil y flujo turbulento dentro de la falsa luz son hallazgos diagnósticos típicos^{3,4}.

Las principales complicaciones incluyen la ruptura de la pared libre de la aurícula, el taponamiento cardíaco y el *shock* cardiogénico.

El manejo de la DAI es principalmente quirúrgico. Incluye la reevaluación de posibles dehiscencias de la prótesis, el cierre del desgarro intimal y el drenaje controlado de la falsa luz para aliviar la presión intramural y prevenir la expansión de la disección¹.

Ideas para recordar

- La DAI es una complicación quirúrgica rara pero potencialmente letal.
- El uso de ETE intraoperatorio es fundamental para el diagnóstico precoz.
- Se requieren estrategias terapéuticas inmediatas y efectivas para mejorar los desenlaces en pacientes con esta condición.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Wang M, Ji F, Zhou J. Case Report: Left atrial dissection after mitral valve replacement: intraoperative management under TEE guidance. *Front Cardiovasc Med.* 2024 Aug 5;11:1413713. doi: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1413713>
2. Iino K, Yamamoto Y, Ueda H, Takemura H. Spontaneous left atrial dissection due to mitral regurgitation. *JTCVS Tech.* 2022 Dec 12;17:76-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.xjtc.2022.11.012>
3. Kumar GA, Nandakumar NM, Sudhir BV, Pasarad AK. Role of transesophageal echocardiography: a rare case of acute left atrial free wall dissection. *Ann Card Anaesth.* 2015;18(4):593-5. doi: <https://doi.org/10.4103/0971-9784.166482>
4. Alshaabi H, Donaghue JF, Franko DM, McCullough JN. Recognition and management of left atrial dissection during mitral repair. *J Cardiothorac Surg.* 2024 Mar 19;19(1):139. doi: <https://doi.org/10.1186/s13019-024-02641-x>