

# Revista de ecocardiografía

práctica y otras técnicas de imagen cardíaca

## RETIC

Vol. 6. Núm. 1. Abril 2023. Cuatrimestral. ISSN 2529-976X

Editorial

**Monitorización continua de la función cardíaca con "parches Ecocardiográficos": el doctor Spock ya está aquí.**

*Miguel Ángel García Fernández*

Artículos de revisión

**Valoración ecocardiográfica del paciente para reparación valvular mitral percutánea con dispositivo MitraClip<sup>®</sup>**

*Julio C. Sauza-Sosa*

**Infarto agudo de miocardio con afectación del ventrículo derecho: breve revisión**

*Ravi Vazirani Ballesteros*

Casos clínicos

1. Síndrome de aorta media congénito en la edad adulta. A propósito de un caso  
*Isabel Molina Borao*

2. Trombosis tardía de prótesis valvular aórtica percutánea en paciente oncológico. Reporte de caso  
*Julio Cesar Rivera Hermosillo*

3. Tratamiento percutáneo de insuficiencia mitral severa por rotura de neo cuerdas  
*Juan Pedro Bourdin*

4. Aneurisma de la orejuela izquierda secundaria a insuficiencia mitral excéntrica severa  
*Jesús Samuel Borges López*

5. Doble orificio mitral: La importancia de conocer lo infrecuente  
*José David Rodrigo*

6. Una complicación tardía inusual de una prótesis cardíaca  
*Stefany Hiday Ríos-López*

7. Masas sobre el septo interauricular: ¿son siempre lo que parecen?  
*María Garrido Uriarte*

8. Aneurisma roto en la válvula mitral secundario a endocarditis infecciosa  
*Fernando Du Pond-de la Garza*

9. Aneurisma gigante de arteria coronaria derecha trombosado  
*Sergio Hernández Jiménez*

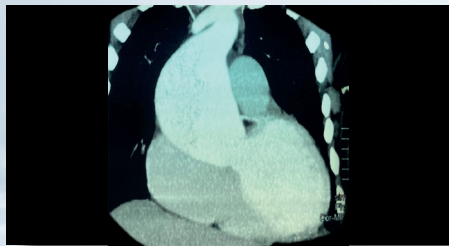
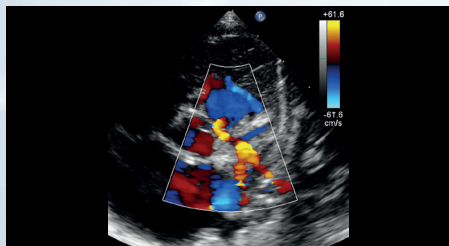
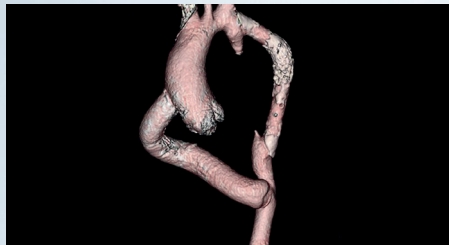
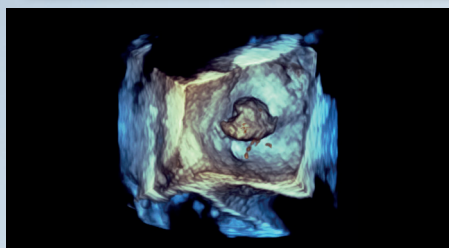
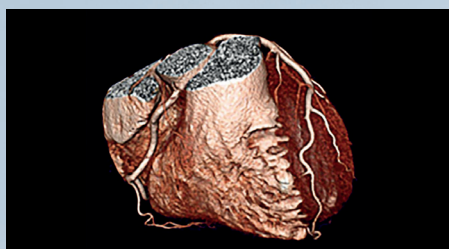
10. Aneurismas aórticos gigantes, tratamiento quirúrgico: reporte de dos de casos  
*Javier Morales Alvarez*

11. Ecocardiograma transesofágico en la valoración del taponamiento cardíaco  
*Pedro María Azcárate Agüero*

12. Conceptos básicos en ecocardiografía con contraste  
*Roberto Flórez Gómez*

13. Optimización Doppler con inteligencia artificial o con algoritmos solitarios  
*Elibeth Aguilar*

14. Valoración ecocardiográfica del origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar  
*Julio Cesar Biancolini*



## Directores



**Miguel Ángel García Fernández**  
(SEIC)

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



**Salvador Vicente Spina (SISIAC)**

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

## Comité Editorial



**Alma Sthela Arrija**

(Coordinación)  
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.



**Mario Vargas**

Médico cardiólogo-ecocardiografista.  
Máster ETE y 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.



**Carlos Enrique Franco Cruz**

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



**Javier Urmeneta Ulloa**

Cardiólogo. Experto en imagen cardíaca  
avanzada. Acreditación europea EACVI  
CMR (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

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

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

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

### Técnicos

Roberto Flores

Ester Bertoli Inglés

### SISIAC

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

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

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

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

### Técnicos

Elibeth Aguilar

Patricia Restrepo

## Comité Científico

### Directores

Ricardo Pignatelli (SISIAC)  
Arturo Evangelista Masip (SEIC)

### SEIC (España)

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

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

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

### 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)  
Ester Ludueña Cios (Argentina)

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)

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

## **Monitorización continua de la función cardíaca con “parches Ecocardiográficos”: el doctor Spock ya está aquí.**

### **La monitorización como herramienta de atención sanitaria**

La monitorización continua de diferentes variables fisiológicas del paciente ofrece información crucial e incluye una multitud de parámetros como temperatura, pulso, ECG, toma de presiones, etc, que se tomaban clásicamente a la cabecera del enfermo. Un cambio muy importante en los últimos años, favorecidos por los avances en la informática, miniaturización electrónica e inteligencia artificial, ha sido la aparición de dispositivos portátiles (*wearables*) que permiten monitorizar con éxito todo tipo de señales que pueden tener un gran impacto en el tratamiento del paciente.

La monitorización continua de parámetros fisiológicos significa un importante avance en la Medicina de precisión. La combinación de esta información a distancia con la inteligencia artificial son una revolución que está aquí para quedarse<sup>(1-3)</sup>. Dentro del campo de la cardiología el *wearable* más conocido es el reloj con capacidad de registrar el ritmo cardíaco que permite la detección de arritmias y específicamente de la fibrilación auricular mediante fotopletismografía y que nos proporciona con precisión el ritmo cardíaco junto con otras variables como la saturación de oxígeno, los estados de sueño o el ritmo respiratorio.

### **Monitorización con parches ecocardiográficos**

Una idea largamente perseguida que viene ahora a materializarse por el desarrollo de la informática, la electrónica y la inteligencia artificial es la posibilidad de realizar una monitorización continua con ultrasonidos de las funciones de los diferentes órganos internos. Ha habido intentos muy primitivos de utilizar ultrasonidos portátiles convencionales montando sondas de ultrasonidos sobre la piel del paciente con arneses o sistemas robóticos, pero obviamente esto implicaba la utilización de accesorios mecánicos, que dificultaban su uso sobre todo por la inestabilidad de la imagen y por la baja resolución conseguida, de tal manera que solo se han aplicado para los estudios de ecografía musculoesquelética.

Específicamente en el campo de la imagen cardíaca, la monitorización continua de parámetros ecocardiográficos como los volúmenes ventriculares o la fracción de eyección es un reto que abre toda una nueva área de investigación con unas consecuencias que a ningún cardiólogo se le escapan. Pero para que la idea sea práctica, las sondas de ecocardiografía utilizadas deberían tener unas características muy especiales, que harían que fueran mucho más parecidas a lo que entendemos como “pegatina” que a lo que entendemos como “sonda”.

Estas nuevas “**sondas pegatinas de ecocardiografía**” para monitorización continua de los parámetros de función cardíaca tendrían que cumplir los siguientes criterios y exigencias:

1. Tienen que adaptarse con precisión a la pared torácica, tal como se adapta por ejemplo una pegatina de un electrodo de un electrocardiograma.
2. No deben necesitar ser manejadas de manera robótica.
3. Deben permitir estar adheridas al tórax del paciente durante horas y días sin ninguna lesión para la piel.
4. Deben tener un sistema electrónico que permita la obtención selectiva de activación de distintos cristales ultrasónicos para obtener distintos planos de corte sin modificación de su posición.
5. La información la deben transmitir sin necesidad de uso de cables al equipo donde se van a ver las imágenes.

Estas cinco exigencias generaban tal complejidad de problemas técnicos que parecería que era una vía muerta de investigación y desarrollo. No obstante, recientemente ha habido cambios espectaculares tanto en la miniaturización como en el desarrollo de nuevos materiales de tal modo que es posible que el concepto de monitorización continua mediante **wearables ecocardiográficos** se encuentre cada vez más cercano. En ese sentido las líneas de investigación sobre parches ultrasónicos siguen dos caminos diferentes, parches rígidos y parches deformables.

## “Parches” de ultrasonidos rígidos

Estos sistemas consisten en sondas ultrasónicas rígidas miniaturizadas formadas por una capa de elementos piezoeléctricos muy delgada que se adhiere firmemente a la piel a través de un híbrido de elastómero suave y resistente y totalmente adhesivo (Figura 1). A diferencia de los geles de ultrasonido tradicionales, el hidrogel del equipo es elástico y extensible y ha sido creado por ingenieros del MIT dirigidos por Xuanhe Zhao, profesor de ingeniería mecánica e ingeniería civil y ambiental<sup>(4-5)</sup>.

La sonda-parche tiene el tamaño de un sello con una longitud de alrededor de casi 2 centímetros y un grosor de apenas 0.25 centímetros. Utiliza frecuencias de 10 MHz para la monitorización de la carótida y de 3 MHz para la monitorización del corazón obteniendo una buena definición para una profundidad de 6 cm. Es un dispositivo rígido que tiene la ventaja de que no se distorsiona al acoplarse al tórax, lo que permite que los elementos piezoeléctricos conserven su ubicación relativa y los haces ultrasónicos no se modifiquen por los movimientos de la superficie de la piel. En su versión actual, estos parches siguen necesitando una conexión por cable a un dispositivo que pueda convertir las señales en imágenes visibles.

Estos dispositivos permiten una monitorización continua de 48 horas, no solo el corazón sino de los músculos, el tracto gastrointestinal, el diafragma y los pulmones. Permiten estudiar tanto el *Doppler* como la imagen anatómica en modo M. Obviamente todavía la calidad de la imagen es limitada y el hecho que no se adapten completamente a la superficie de la piel porque su superficie no es deformable ayuda a que la calidad de la imagen sea inicialmente pobre.

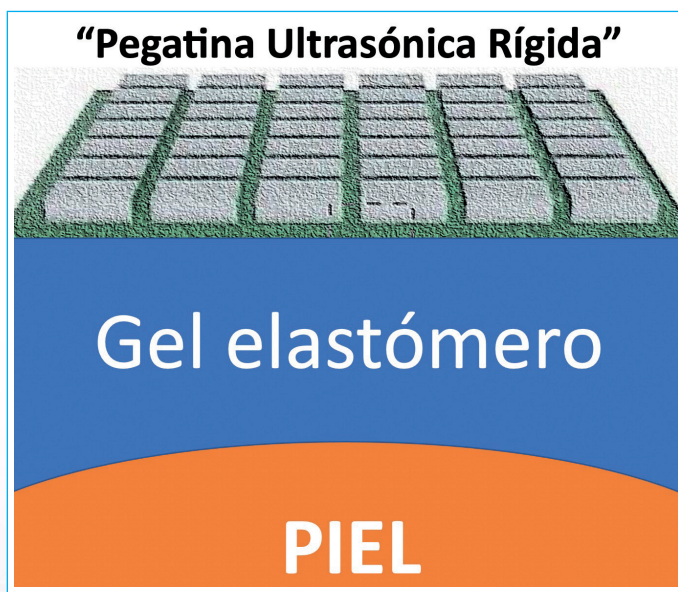


Figura 1. Sondas de monitorización rígida adheridas al tórax mediante un gel específico.

## “Parches” de ultrasonidos deformables

El concepto es diferente y electrónicamente más complejo ya que está basado en la creación de transductores ultrasónicos deformables que se puedan adaptar a las curvas del tórax y a las costillas<sup>(6)</sup> como si fuesen una “tira sanitaria”. Los primeros transductores de este tipo han sido desarrollados por Hongjie Hu en la Universidad de California San Diego, La Jolla<sup>(7-8)</sup> (Figura 2) con electrodos de metal liquido galio-indio encapsulados en un copolímero tribloque. El material resultante tiene unas características mecánicas peculiares con una flexibilidad que le permite permanecer en íntimo contacto con la piel en un área de superficie grande, lo que sin duda es una de las ventajas con respecto a los sondas en sello rígidas.

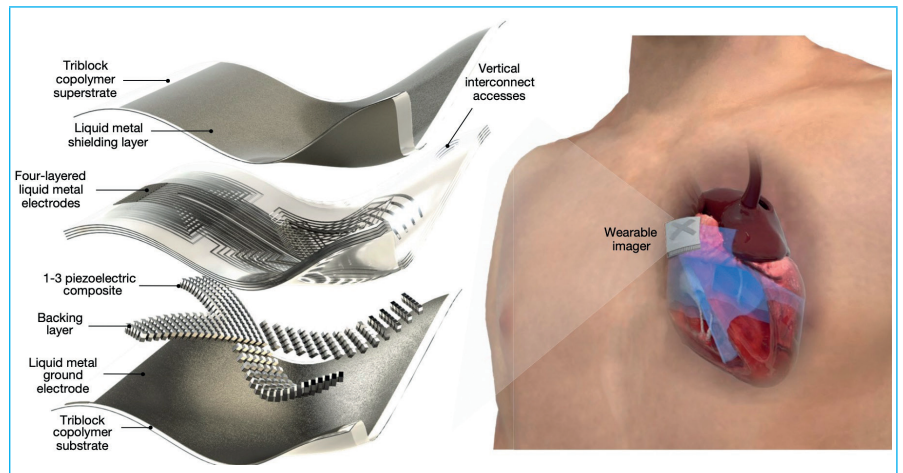


Figura 2. Sondas en pegatina flexible tomado de Wang, C. et al. *Science* 377, 517–523 (2022).

Estos transductores utilizan un sistema de cristales de 32 elementos dispuestos en cruz para que activándose una línea u otra de elementos obtengamos dos planos perpendiculares de corte sin tener que manipular el parche. La sonda permite realizar registros de ecocardiografía bidimensional en dos planos perpendiculares, ecocardiografía en modo M y *Doppler* color. Las imágenes para evaluar los volúmenes ventriculares y la fracción de eyección se programan en un sistema de inteligencia artificial con detección automática de bordes que permite un análisis automático de la función ventricular y sus cambios. Los primeros ensayos son muy prometedores y permiten incluso la utilización durante la ecocardiografía de estrés<sup>(6)</sup> lo que abre un camino nuevo a la monitorización del corazón en muy diferentes situaciones clínicas.

Cualquiera de los dos sistemas propuestos abre un nuevo mundo de investigación que puede modificar y va a modificar el uso de los ultrasonidos en el campo de la monitorización continua del corazón. Pero sin duda, la facilidad de registro de la ecografía de pulmón y su importancia para la monitorización y tratamiento de la insuficiencia cardíaca hace que probablemente, en mi opinión, sea una de las primeras aplicaciones más factibles. La monitorización de 5 ó 6 áreas pulmonares y registro de las “líneas b” de manera continua pueden sentar la base de una aplicación práctica de este nuevo y sorprendente tipo de transductores.

Sin duda podemos estar a las puertas de una nueva manera de evaluar al paciente que será más cercana a nuestro querido Doctor Spock de la nave espacial Enterprise... deseando verlo.

Miguel Ángel García Fernández<sup>1,2</sup>

Correspondencia

Miguel Ángel García Fernández  
maecocardio@gmail.com

<sup>1</sup>Presidente de la Sociedad Española de Imagen Cardíaca.

<sup>2</sup>Catedrático de Medicina. Cátedra de imagen cardíaca. Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, España.


**Citar como:** García Fernández MA. Monitorización continua de la función cardíaca con "parches Ecocardiográficos": el Dr. Spock ya está aquí. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6(1): I-IV. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a1>.

**Cite this as:** García Fernández MA. *Continuous monitoring of the cardiac function with "Echocardiographic patches": doctor Spock is here.* Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6(1): I-IV. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a1>.

## Referencias

1. H. Kim *et al.*, Epidermal electronics. *Science* 333, 838–843 (2011). doi: <https://10.04.102/science.1206157>
2. S. Xu *et al.*, Soft Microfluidic Assemblies of Sensors, Circuits and Radios for the Skin *Science* 344, 70–74 (2014). doi: <https://doi.org/10.1126/science.1250169>
3. Yang, Y. C. Chen, L. Nicolini, P. Pasupathy, J. Sacks, S. Becky, R. Yang, *et al.*, 'Cut-and-paste' manufacture of multiparametric epidermal sensor systems, *Adv. Mater.* 27, p. 6423–6430, 2015. doi: <https://doi.org/10.1002/adma.201502386>
4. Wang, C. *et al.*, Continuous monitoring of deep-tissue haemodynamics with stretchable ultrasonic phased arrays. *Nat. Biomed. Eng.* 5, 749–758 2021. doi: <https://doi.org/10.1038/s41551-021-00763-4>
5. Wang, C. *et al.*, Bioadhesive ultrasound for long-term continuous imaging of diverse organs. *Science* 377, 517–523 (2022). doi: <https://doi.org/10.1126/science.abo2542>
6. Pashaei, V. *et al.*, Flexible body-conformal ultrasound patches for image-guided neuromodulation. *IEEE Trans. Biomed. Circuits Syst.* 14, 305–318 (2020). doi: <https://doi.org/10.1109/TBCAS.2019.2959439>
7. Hongjie Hu, Hao Huang, Mohan y col. A wearable cardiac ultrasound imager January 2023 *Nature* 613(7945):667-675. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05498-z>
8. Hu, H. *et al.*, Stretchable ultrasonic transducer arrays for three-dimensional imaging on complex surfaces. *Sci. Adv.* 4, eaar3979 (2018). doi: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aar3979>

# Valoración ecocardiográfica del paciente para reparación valvular mitral percutánea con dispositivo MitraClip<sup>R</sup>

Julio C. Sauza-Sosa<sup>1</sup>   
Oscar Millán-Iturbe<sup>2,3</sup> 

## Correspondencia

Julio C. Sauza-Sosa  
sauzamd@hotmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Cardiología y Ecocardiografía. Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

<sup>2</sup>Departamento de Intervencionismo Estructura. Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

<sup>3</sup>Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México, México

Recibido: 12/09/2022

Aceptado: 08/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Sauza-Sosa JC, Millán-Iturbe O. Valoración Ecocardiográfica del paciente para reparación valvular mitral percutánea con dispositivo MitraClip<sup>R</sup>. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6(1): 5-15. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a2>.

**Cite this as:** Sauza-Sosa JC, Millán-Iturbe O. Echocardiographic assessment of the patient for percutaneous mitral valvular repair with MitraClip<sup>R</sup> device. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6(1): 5-15. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a2>.

## Palabras clave

- ▷ MitraClip<sup>R</sup>.
- ▷ Reparación Percutánea Mitral.
- ▷ Insuficiencia Mitral.
- ▷ Ecocardiograma.

## Keywords

- ▷ MitraClip<sup>R</sup>.
- ▷ Percutaneous Mitral Repair.
- ▷ Mitral Insufficiency
- ▷ Echocardiogram

## RESUMEN

El siguiente artículo es una síntesis de la evaluación ecocardiográfica en los pacientes que son candidatos a la reparación percutánea de la válvula mitral. La insuficiencia mitral es la segunda valvulopatía más frecuente en el mundo y contribuye de forma importante al desarrollo de insuficiencia cardíaca, por lo que es primordial realizar un tratamiento adecuado y oportuno. El ecocardiograma es la herramienta inicial y quizá la más importante para valorar la severidad y etiología de esta entidad; además de que actualmente en los pacientes en los cuales es prohibitivo o de alto riesgo realizar un tratamiento quirúrgico, tiene un papel fundamental en la selección de los mismos para realizar la reparación percutánea de la válvula mitral. Por lo que para el cardiólogo clínico, ecocardiografista e intervencionista es de suma importancia conocer el método adecuado para la selección de estos pacientes.

## ABSTRACT

The following article is a synthesis of echocardiographic evaluation in patients who are candidates for percutaneous mitral valve repair. Mitral regurgitation is the second most common valve disease in the world and contributes significantly to the development of heart failure, so it is essential to perform an adequate and timely treatment. Echocardiography is the first and maybe the main tool for assessing the severity and etiology of this entity; in addition, it currently plays a fundamental role in the selection of patients in whom surgical treatment is prohibitive or high-risk for percutaneous mitral valve repair. Therefore, it is of utmost importance for the clinical cardiologist, echocardiographer and interventional cardiologist to know the appropriate method for the selection of these patients.

## Introducción

La insuficiencia mitral es la segunda valvulopatía más frecuente<sup>(1)</sup>, en la actualidad dependiendo de su mecanismo (primaria o secundaria) se determina el tratamiento más adecuado. Esta valvulopatía puede conducir al paciente a una insuficiencia cardíaca congestiva.

La insuficiencia mitral primaria se debe a alguna alteración o lesión en alguno de los componentes del aparato valvular, mientras que en la insuficiencia mitral secundaria no se encuentran alteraciones de las valvas; pero sí dilatación del anillo que condiciona falta de coaptación de las mismas<sup>(2)</sup>. Actualmente pacientes con

insuficiencia mitral y múltiples comorbilidades, las cuales condicionan un elevado riesgo quirúrgico; son candidatos a la reparación transcateeter de la válvula mitral. El sistema de colocación MitraClip<sup>R</sup> se diseñó para imitar la técnica quirúrgica de Alfieri mediante la unión de los segmentos A2 y P2 de la válvula mitral<sup>(3)</sup>.

## Selección del Paciente

Los pacientes considerados a terapia con MitraClip<sup>R</sup> deben cumplir previamente un tratamiento farmacológico óptimo para insuficiencia cardíaca, y tener un riesgo quirúrgico elevado lo cual contraindica su tratamiento quirúrgico.



Por otra parte, secundario a los resultados de dos ensayos (MITRA-FR y COAPT)<sup>(4,5)</sup> que evaluaron la seguridad y eficacia del tratamiento con MitraClip<sup>®</sup> en los pacientes con insuficiencia mitral severa refractaria a tratamiento farmacológico. Se sugiere considerar los criterios de inclusión del ensayo COAPT:

1. Área de orificio regurgitante efectivo (AORE) > 31 mm<sup>2</sup>.
2. Volumen telediastólico (VTDVI) 101 > 34 ml/m<sup>2</sup>(5).

Los pacientes con una insuficiencia mitral menos grave y/o ventrículos izquierdos más dilatados y con disfunción importante, el beneficio de la terapia con MitraClip<sup>®</sup> continua sin demostrarse.

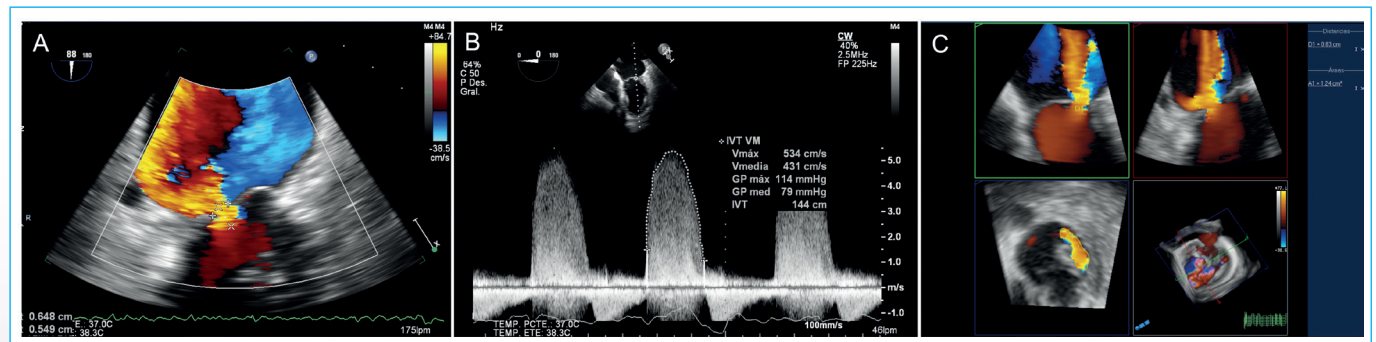
## Evaluación Ecocardiográfica Preprocedimiento

El ecocardiograma es el método de imagen esencial en la valoración del paciente con insuficiencia mitral. Por otra parte, la selección del paciente

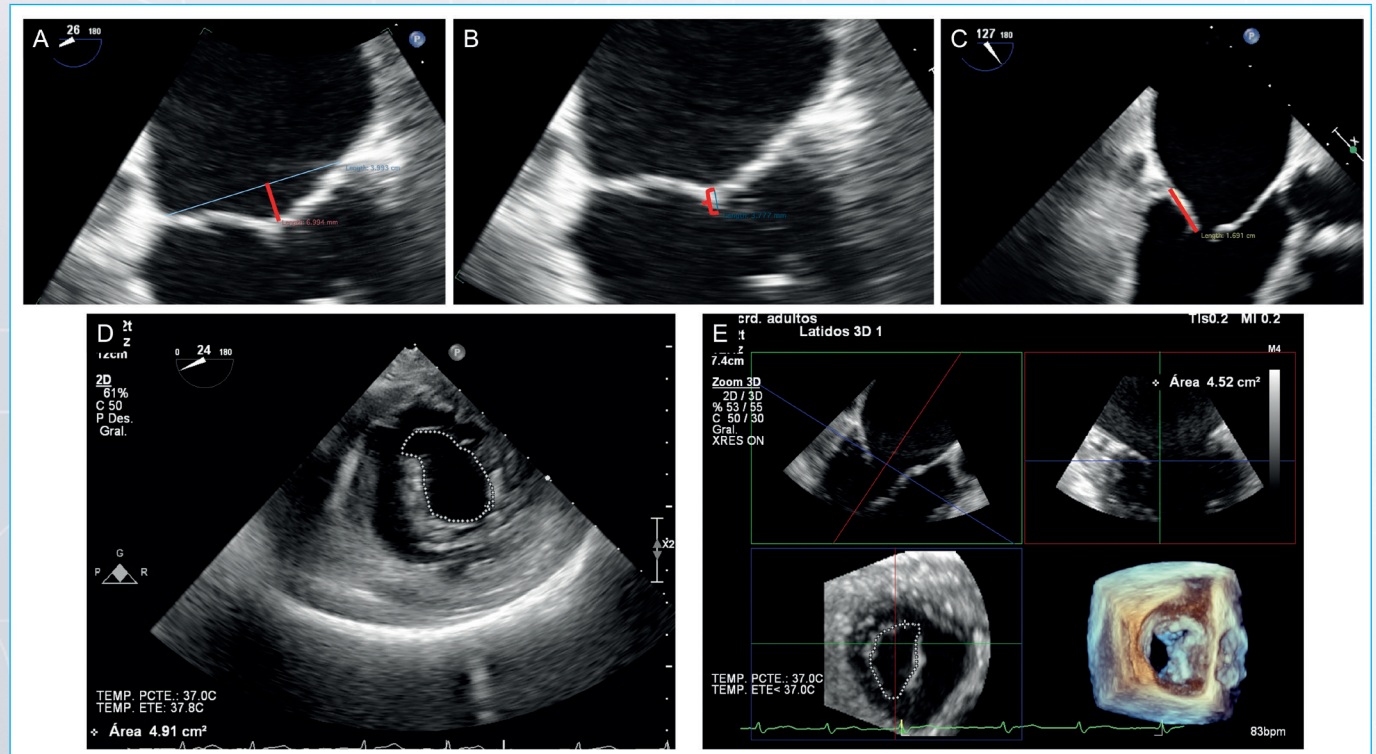
para la colocación del MitraClip<sup>®</sup> se realiza en base a los hallazgos del ecocardiograma transtorácico y ecocardiograma transesofágico, en primer lugar para definir el mecanismo de la insuficiencia mitral y por otra parte para valorar la viabilidad del procedimiento de acuerdo a los hallazgos anatómicos.

En los pacientes que presentan una insuficiencia mitral funcional (IMF); Hay que demostrar si la insuficiencia es proporcionada o desproporcionada<sup>(6)</sup>.

- Si el AORE es <0.3 cm<sup>2</sup> y un VTDVI de 220-250 ml presentan una IMF “proporcionada” al grado de dilatación del ventrículo izquierdo y estos pacientes pueden responder a terapias o fármacos que reducen el grado de dilatación del ventrículo izquierdo.
- Si el AORE 0.3 – 0.4 cm<sup>2</sup> pero con un VTDVI entre 160 – 200 ml demuestran un grado de IMF “desproporcionada” al grado de dilatación del ventrículo izquierdo y estos pacientes se benefician de intervenciones en la válvula mitral.



**Figura 1.** Valoración de la severidad de la insuficiencia mitral por ecocardiografía bidimensional por medio de área de superficie de isovelocidad proximal y área de vena contracta por 3D. A. Ecocardiograma transesofágico con insuficiencia mitral valorada con Doppler color con un radio de PISA 0.54 cm. B. Doppler continuo de la insuficiencia mitral con ITV 144 cm y una máxima velocidad de 534 cm/s. El cálculo del área de orificio regurgitante efectivo (AORE) es de 0.20 cm<sup>2</sup> que consiste en una insuficiencia mitral moderada. C. Utilizando una adquisición de 3D con Doppler color la medición del área de vena contracta es de 1.24 cm<sup>2</sup>, la cual indica una insuficiencia mitral severa.



**Figura 2.** Valoración en ecocardiograma transesofágico de una insuficiencia mitral secundaria. A. Profundidad de coaptación 6.9 mm. B. Longitud de zona de coaptación 3.7 mm. C. Longitud de la valva posterior de 16 mm. D. Área valvular mitral en vista transgástrica 4.9 cm<sup>2</sup>. E. Área valvular mitral valorada por 3D 4.52 cm<sup>2</sup>.

Realizando el análisis de estos datos se pueden explicar los resultados tan controversiales de los ensayos cénicos como el COAPT y el MITRA-FR<sup>(4,5)</sup>.

Debe hacerse la medición del AORE por medio del calculo de PISA por 2D o incluso con las nuevas técnicas medirlo de el AORE por técnicas 3D<sup>(6-8)</sup> (Figura 1).

Dentro de los pacientes con IMF también es importante realizar una evaluación de la anatomía de las valvas con ciertos criterios<sup>(9)</sup>, ya que se ha asociado un mayor éxito (Figura 2).

- Pacientes con una profundidad de coaptación < 10 mm.
- Una longitud de coaptación > 2 mm.
- Longitud de la valva posterior > 10 mm.
- Area valvular mitral > 4 cm<sup>2</sup>.

En la **tabla 1** se resumen los criterios anatómicos relacionados con la complejidad del procedimiento.

Óptimo	Adecuado	Desafiante	Más desafiante
Central en A2/P2	Comisural A1/P1 & A3/P3	Multiples segmentos	Hendidura o perforación
No calcificación Sin alteración en las cuerdas	Calcificación fura de la zona de sujeción	Calcificación que involucra zona de sujeción Anuloplastia Sujeción de dispositivo en una sola valva Miocardiopatía hipertrófica	Calcificación del anillo mitral y de la zona de sujeción
AVM > 4 cm <sup>2</sup> (Planimetría)	AVM > 3 cm <sup>2</sup> (Planimetría)	AVM > 3 cm <sup>2</sup> (Planimetría)	AVM > 3 cm <sup>2</sup> (Planimetría) Gp med ≥ 5 mm Hg
Longitud de la valva posterior > 10 mm	Longitud de la valva posterior 7 – 10 mm	Longitud de la valva posterior 6 – 10 mm	Longitud de la valva posterior < 6 mm
Movilidad y grosor de las valvas sin alteraciones	Movimiento y grosor de las valvas normal o excesivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento excesivo o restricción del movimiento de las valvas</li> <li>• Enfermedad de Barlow</li> <li>• Grosor incrementado de las valvas</li> </ul>	Valvulopatía Reumatica y restricción de las valvas (Carpentier IIIA)
IM Secundaria: • Longitud de coaptación < 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm	IM Secundaria: • Longitud de coaptación ≥ 11 mm
IM Primaria: • Anchura del "Flail": < 15 mm • Separación del "Flail": < 10 mm	IM Primaria: • Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del "Flail": < 10 mm	IM Primaria: • Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del "Flail": ≥ 10 mm	IM Primaria: • Multiples segmentos con Anchura del "Flail": ≥ 15 mm • Separación del Flail: ≥ 10 mm
Centro sin experiencia	Centro Intermedio	Centro de alto volumen	Centro de excelencia

**Tabla 1.** Evaluación de criterios que incrementan la complejidad del procedimiento.

En los pacientes en los cuales la etiología es degenerativa o por enfermedad "Barlow" actualmente sabemos que se benefician de escoger un dispositivo de nueva generación de MitraClip como lo es el MitraClip XTR en lugar el NTR<sup>(10)</sup>.

En caso de válvulas flail es ideal:

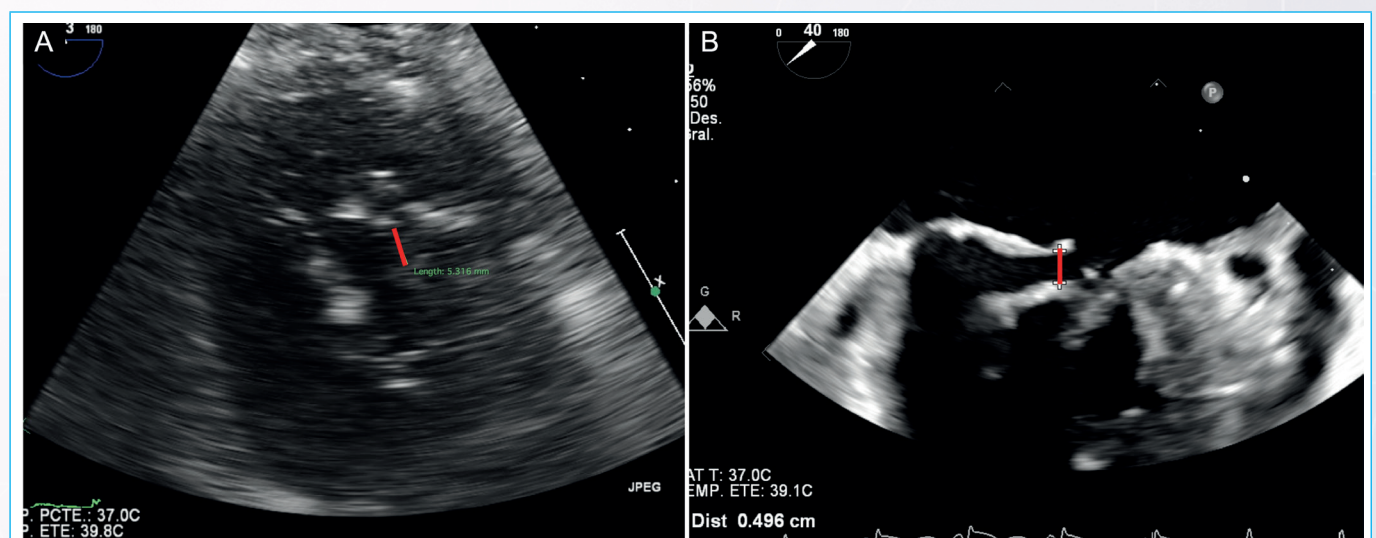
- Anchura menos a 15 mm
- Separación del flail menor a 10 mm<sup>(9)</sup> (Figura 3).

Es ideal para la corrección que la insuficiencia sea entre los segmentos A2 y P2, que no exista calcio ni engrosamiento de las valvas<sup>(9)</sup>.

Sin embargo, también es importante que casos con anatomías más complejas no sean excluidos, pues podría ser reparados por operadores muy expertos o en centros que manejan un volumen alto de casos<sup>(7)</sup>.

Se recomienda en el eco transesofágico:

1. Valorar a 0° en esófago superior, medio y profundo (Figura 4).



**Figura 3.** Valoración en ecocardiograma transesofágico de una insuficiencia mitral primaria. **A.** Ancho del "Flail" 5.3 mm. **B.** Separación del "Flail" 5 mm.

2. Luego una vista bicomisural ( $45^\circ - 65^\circ$ ) rotando la sonda en el sentido de las manecillas del reloj para barrer la valva de anterior a posterior (Figura 5).
3. Finalmente en una vista de eje largo ( $130^\circ - 150^\circ$ ) rotando la sonda en contra de las manecillas del reloj barrer la válvula de lateral a medial (Figura 6).

Dentro de la valoración preprocedimiento también es importante evaluar la anatomía del septum interatrial en casos de tabiques aneurismáticos o con hipertrofia lipomatosa; para identificar el sitio ideal de la punción.

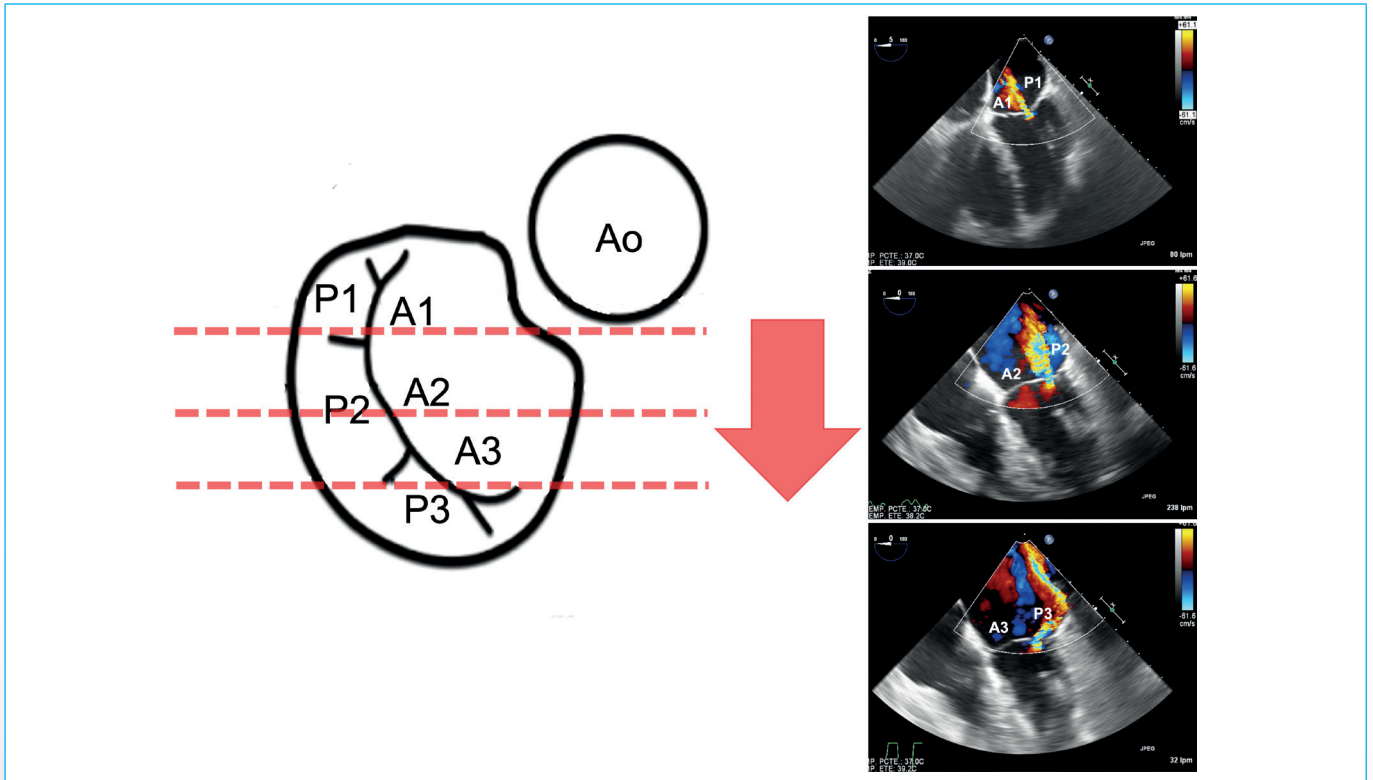


Figura 4. Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico vistas a  $0^\circ$  con valoración en esófago superior, medio e inferior.

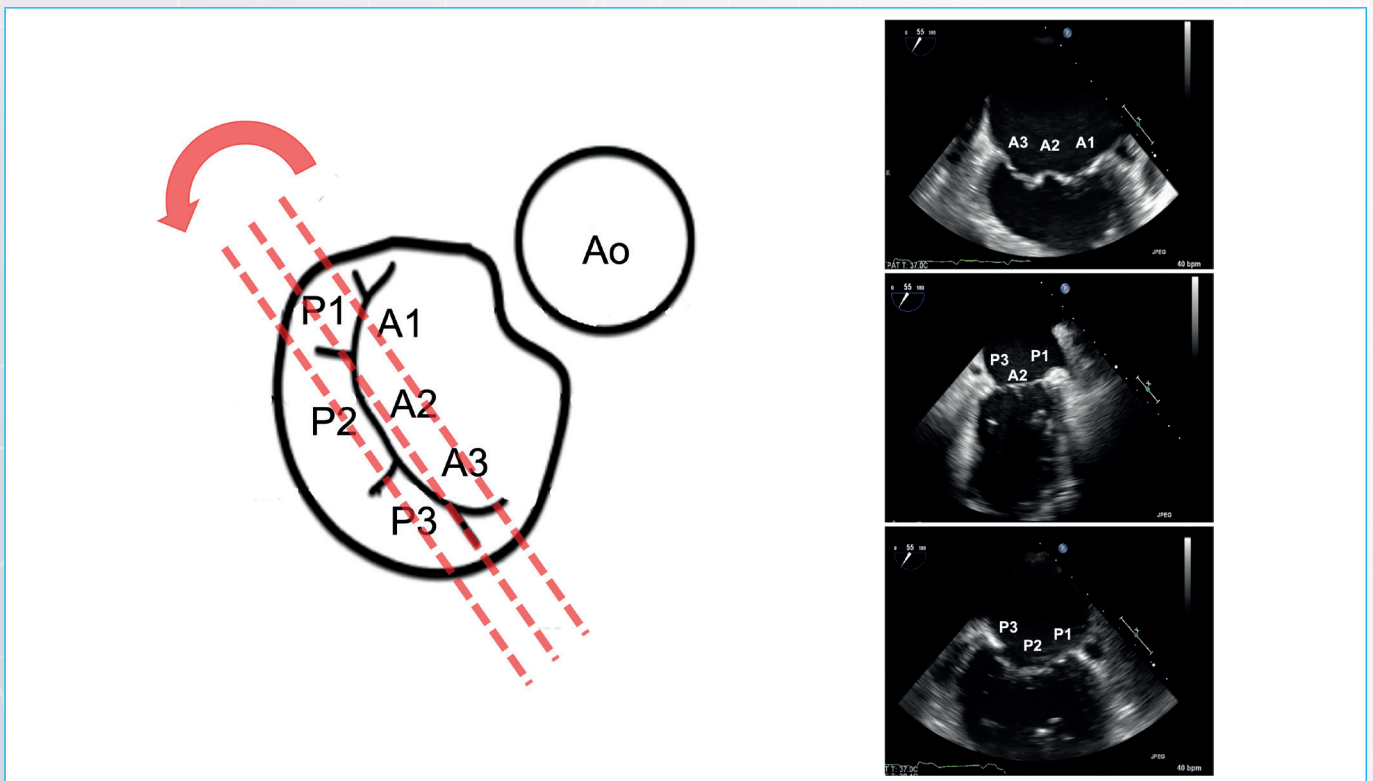
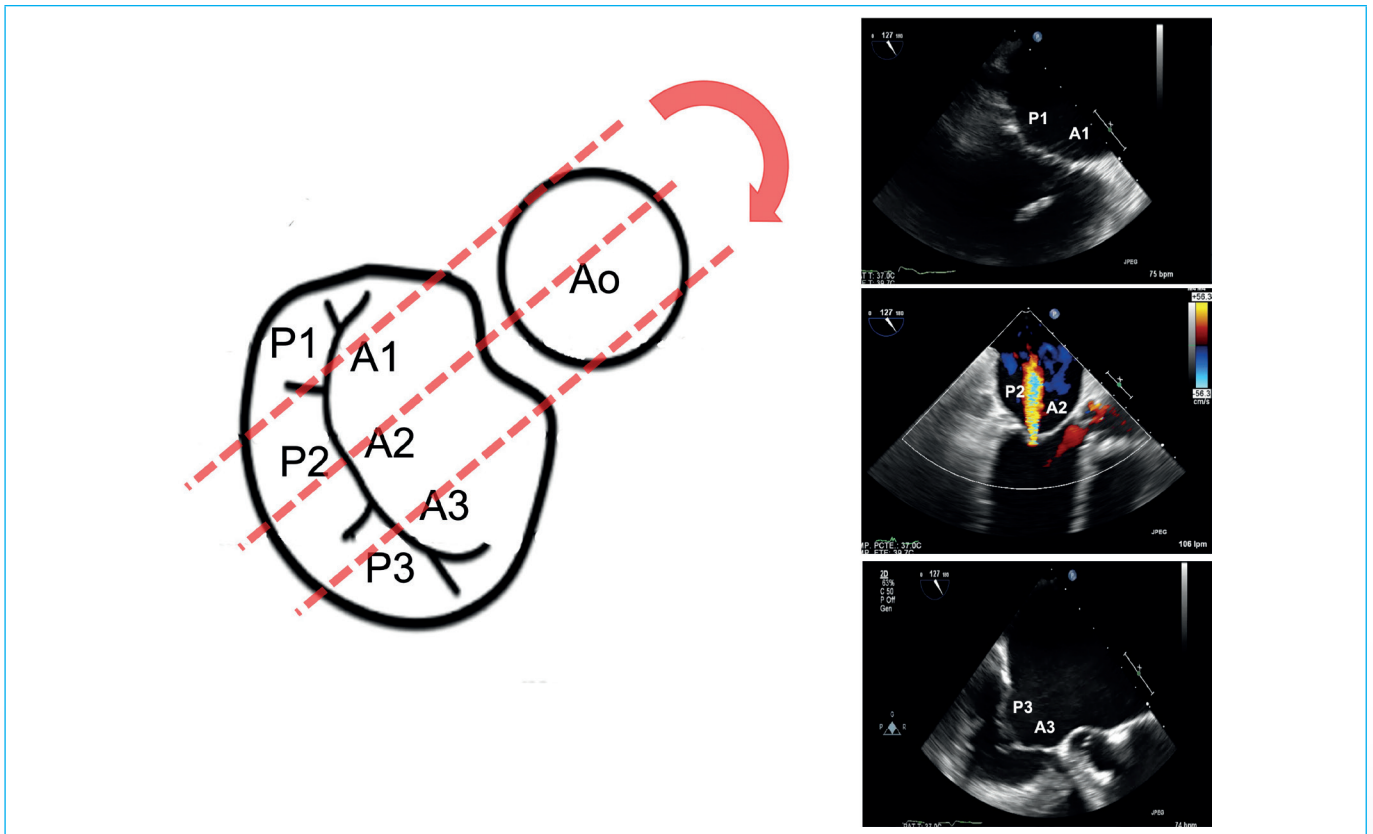
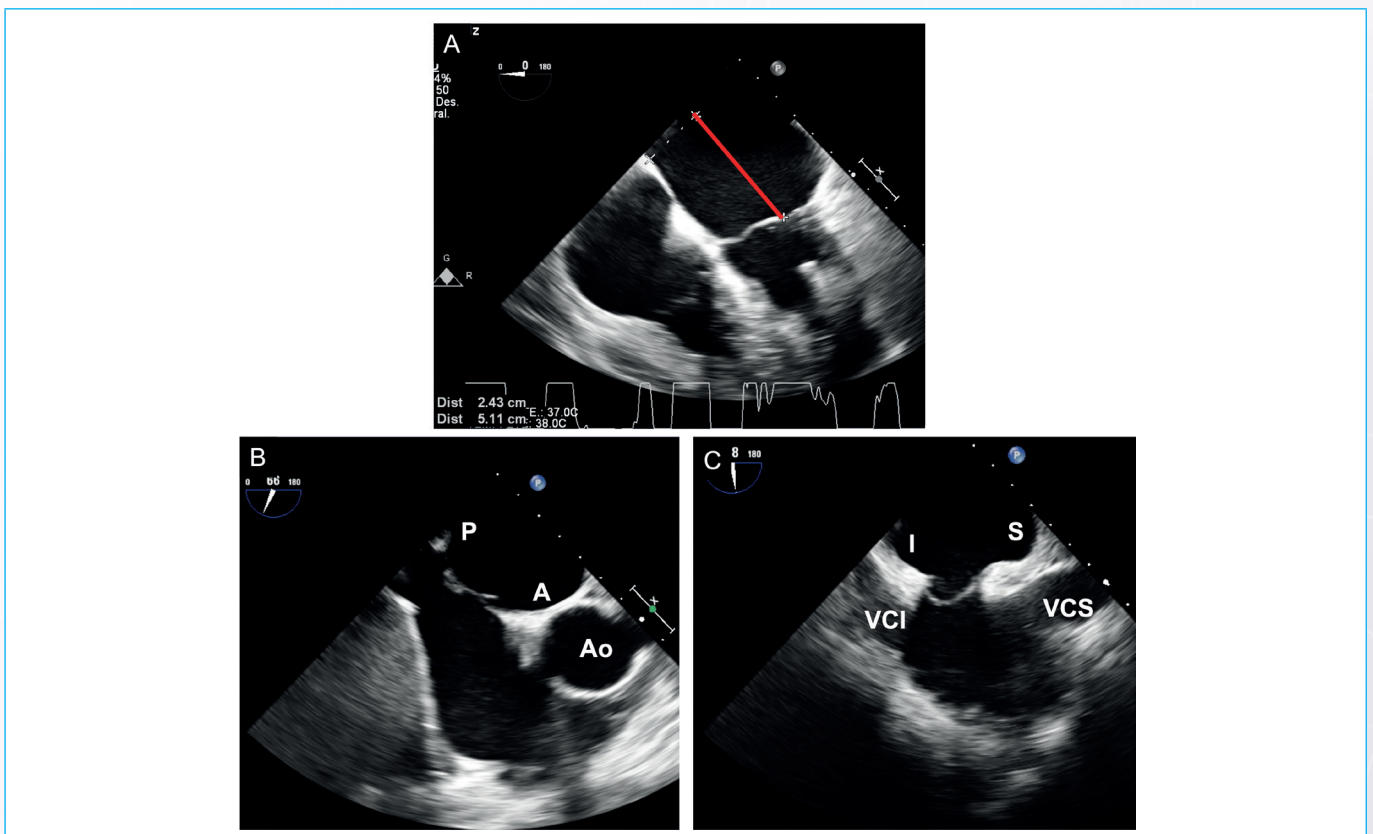


Figura 5. Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico en vistas bicomisural con valoración de anterior a posterior (girando la sonda en contra de las manecillas del reloj a  $55^\circ$ ).



**Figura 6.** Valoración preprocedimiento con ecocardiograma transesofágico en vistas de eje largo con valoración de lateral a medial (girando la sonda en sentido de las manecillas del reloj a 127°).



**Figura 7.** Valoración con ecocardiograma transesofágico de la anatomía para realizar la punción transeptal. A. Altura en la aurícula izquierda > 5 cm del sitio de coaptación de las valvas. B. Vista de eje corto a nivel de grandes vasos. C. Vista bicaval. P= Posterior. A= Anterior. Ao= Válvula Aórtica. I= Inferior. S= Superior. VCI= Vena Cava Inferior. VCS= Vena Cava Superior.

**Se recomienda:**

- Una punción supero-posterior para poder maniobrar el dispositivo dentro de la aurícula izquierda y
- Una punción con una distancia de 4 cm por arriba del plano valvular o 4,5 cm por arriba de la coaptación de las valvas de la válvula mitral<sup>(11)</sup>.

Para ubicarse anatómicamente de acuerdo al septum se hace en dos vistas tanto en el eje bicaval como en un eje corto de grandes vasos y la altura con respecto al plano valvular se debe realizar en un eje de cuatro cámaras (Figura 7).

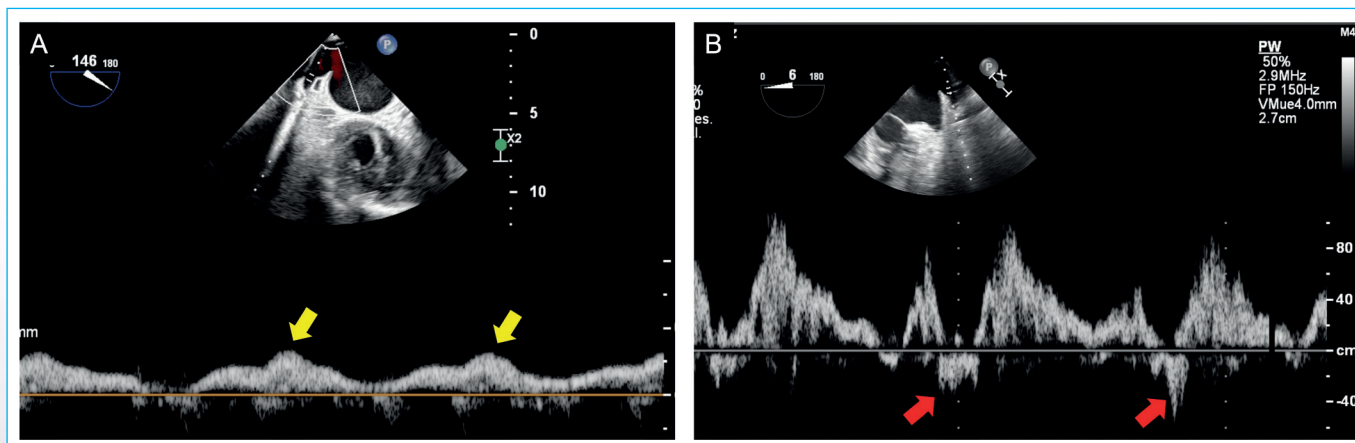
Durante dicho estudio también debe valorarse el flujo de las venas pulmonares; así como descartar la presencia de trombos en la orejuela izquierda. Para valorar la vena pulmonar superior de lado izquierdo (0°-30°) girando la sonda en sentido contrario de las manecillas del reloj y la vena pulmonar superior de lado derecho (90°-120°) girando la sonda en sentido de las manecillas del reloj (Figura 8).

Finalmente en un eje corto transgástrico (0°-20°) se recomienda medir un área valvular por planimetría; la cual también se puede hacer por medio de ecocardiografía 3D (Figura 2). En la tabla 2 se resumen las vistas más importantes a evaluar previo al procedimiento.

## Valoración ecocardiográfica durante el procedimiento

### Descartar presencia de derrame pericárdico y punción transeptal

En una vista de cuatro cámaras se debe descartar la presencia de derrame pericárdico, (si este aparece durante el procedimiento es signo de complicación), así como corroborar el sitio específico para que tenga la suficiente altura desde la coaptación de las valvas de la válvula mitral (4.5-5 cm)<sup>(11)</sup>.



**Figura 8.** Valoración transesofágica de flujo de las venas pulmonares. **A.** Vena pulmonar superior derecha con predominio de flujo diastólico (Flecha Amarilla). **B.** Vena pulmonar superior izquierda con flujo reverso (Flecha Roja).

<b>Evaluación cuantitativa de la gravedad de la insuficiencia mitral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de orificio regurgitante efectivo</li> <li>• Volumen regurgitante</li> <li>• Fracción regurgitante</li> </ul>
<b>Evaluación semi cuantitativa de la gravedad de la insuficiencia mitral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vena contracta</li> <li>• Flujo sistólico de las venas pulmonares</li> <li>• Flujograma transmitral</li> </ul>
<b>Tipo de insuficiencia mitral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degenerativa</li> <li>• Funcional</li> </ul>
<b>Evaluación de criterios que incrementan la probabilidad de éxito del tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia mitral "proporcionada"</li> <li>• Insuficiencia mitral "desproporcionada"</li> </ul>
<b>Evaluación de criterios que incrementan la complejidad del procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentos de la válvula mitral involucrados</li> <li>• Calcificación de la válvula mitral, anillo y aparato subvalvular</li> <li>• Área valvular mitral por planimetría</li> <li>• Longitud de la valva posterior de la válvula mitral</li> <li>• Movilidad y engrosamiento de las valvas de la válvula mitral</li> <li>• Longitud de coaptación (IM Funcional)</li> <li>• Anchura y separación del "Flail"</li> </ul>
<b>Vistas a evaluar en 2D y Doppler color</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0° (superior, medio, profundo)</li> <li>• 45°-65° (anterior a posterior, sentido de las manecillas del reloj)</li> <li>• 130°-150° (lateral a medial, sentido en contra de las manecillas del reloj)</li> </ul>
<b>Otras vistas a evaluar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomía del septum interatrial (Eje corto a nivel de grandes vasos y bivacal)</li> <li>• Altura de la aurícula izquierda ( 4 cm del plano valvular mitral)</li> <li>• Vena pulmonar superior izquierda (0° – 30°)</li> <li>• Vena pulmonar superior derecha (90°-120°)</li> <li>• Vista transgástrica (0°-20°)</li> </ul>

**Tabla 2.** Metodología preprocedimiento

La aguja (de punción) deforma el tabique y lo eleva (*tenting*), se puede corroborar el sitio adecuado de punción en la vista bicaval (posición superior o inferior) y en el eje corto de grandes vasos (posición anterior o posterior) (Figura 9).

Esta maniobra se realiza para descartar la presencia de complicaciones al realizar la punción en sitios no deseados, así como elegir el sitio ideal para que durante el procedimiento no se tengan dificultades con las maniobras del sistema MitraClip®.

Luego de la punción se ayuda a colocar la guía en la vena pulmonar superior izquierda o en la aurícula izquierda (Figura 10).

### Introducción del sistema de liberación MitraClip®

Luego de colocar la guía se procede a introducir la camisa del sistema de liberación MitraClip®:

- Se introduce un dilatador ranurado (Figura 11) y el catéter guía para posteriormente introducir el dispositivo sobre su sistema de liberación (catéter guía). Al estar realizando estas maniobras sobre la aurícula izquierda es muy importante estar mostrando las vistas bicomisural y eje largo para evitar complicaciones, así como evitar contacto y lesiones del ligamento de Marshall<sup>(12)</sup> (Figura 12).

- El sistema de liberación se debe ir posicionando sobre el plano valvular mitral idealmente en una posición vertical a los segmentos A2-P2 de la válvula mitral.
- Una vez que se coloca en el plano valvular antes de atravesar la válvula mitral se debe de abrir los brazos del MitraClip® a 120° para corroborar la alineación perpendicular a la coaptación a las valvas anterior y posterior, la mejor forma de valorarlo será con una vista ecocardiográfica 3D en "la visión del cirujano"<sup>(12)</sup> (Figura 13).
- Antes de cruzar la válvula los brazos del MitraClip® se cierran para que posteriormente ya dentro de la cavidad ventricular se vuelven a abrir, luego se vuelve a corroborar que los brazos del dispositivo se encuentren en el sitio adecuado de la insuficiencia mitral, esto se ajusta sin movilizar mucho el dispositivo por el riesgo de lesionar el aparato subvalvular. Estos ajustes se hacen de acuerdo con las vistas de eje largo, intercomisural y en ocasiones con la vista 3D<sup>(12)</sup>.
- Posteriormente el dispositivo con los brazos abiertos aproximadamente a 70° se retrae hacia las valvas para visualizar el agarre de las mismas, una vez que se encuentra en el sitio correcto se realiza el cierre del MitraClip® para asegurar el agarre (Figura 14). El agarre se considera adecuado cuando aproximadamente es de aproximadamente 5 mm<sup>(12)</sup>.

Una vez que se realiza el agarre se confirma que ambas valvas se encuentren adecuadamente sujetas en una vista intercomisural, tracto de salida del ventrículo izquierdo y cuatro cámaras, al mismo tiempo se realiza:

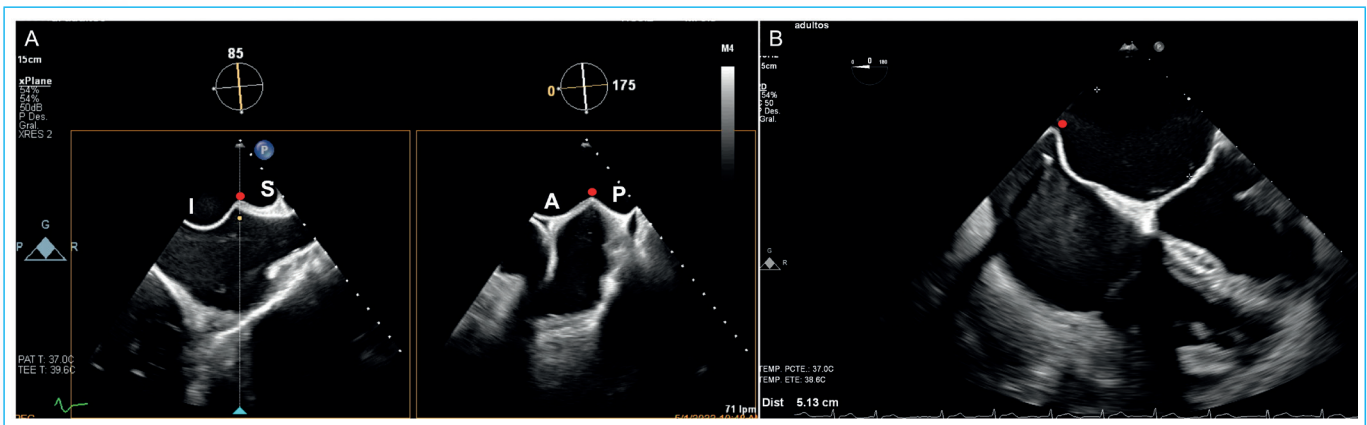


Figura 9. Evaluación ecocardiográfica durante la punción transeptal. A. Vista del "tenting" (Punto Rojo) en Xplane mostrando vista bicaval y eje corto a nivel de grandes vasos. B. Vista del "tenting" (Punto Rojo) con adecuada altura dentro de la aurícula izquierda. I= Inferior. S= Superior. A= Anterior. P= Posterior.

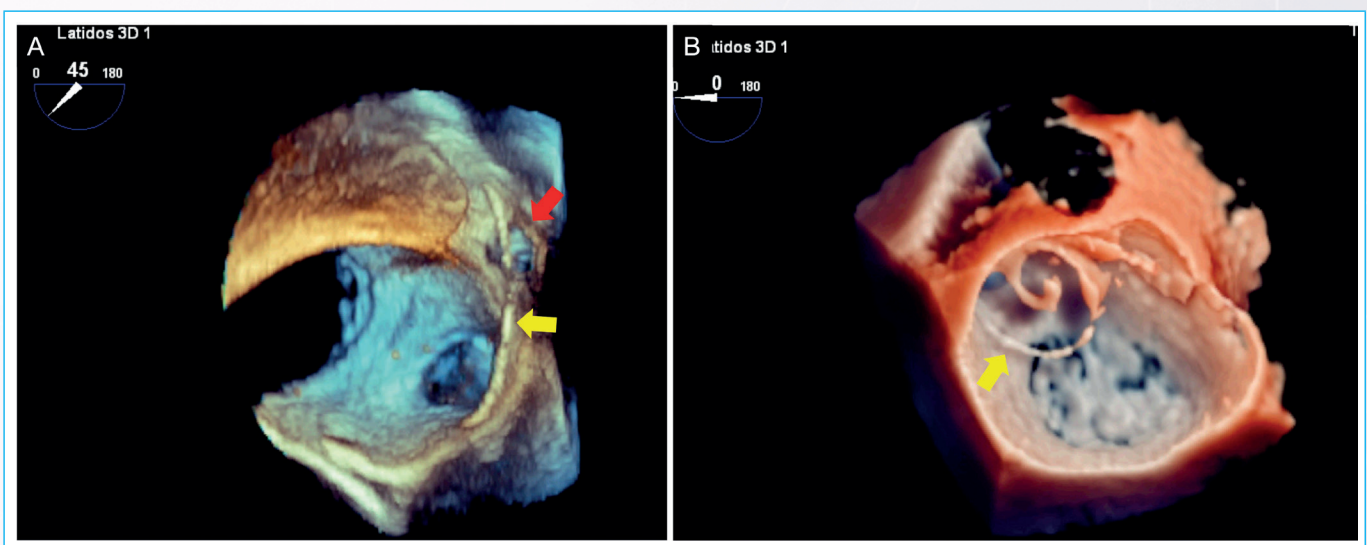
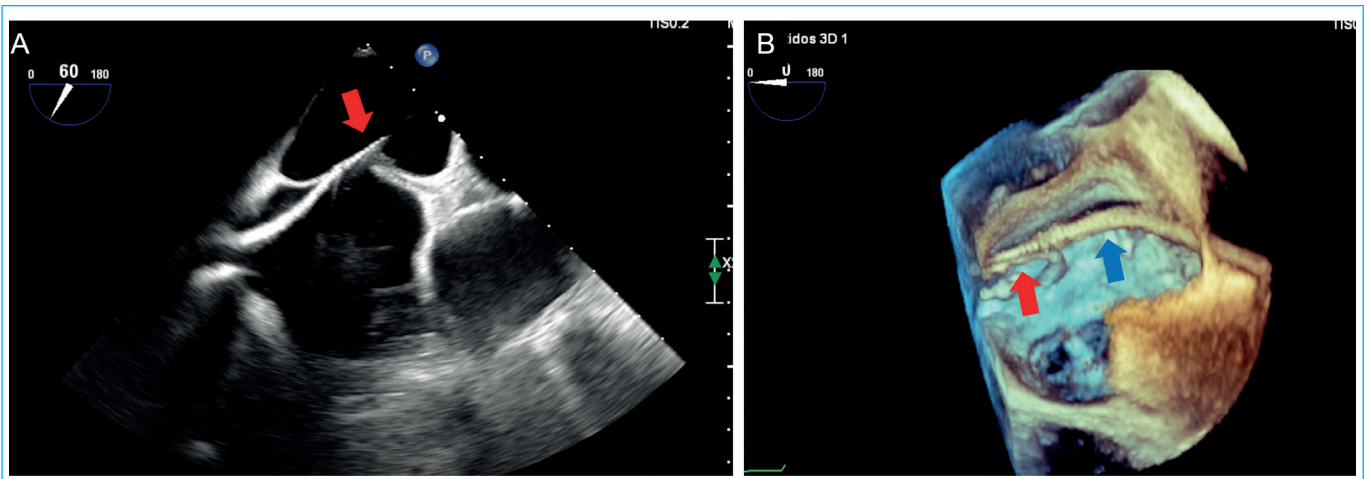
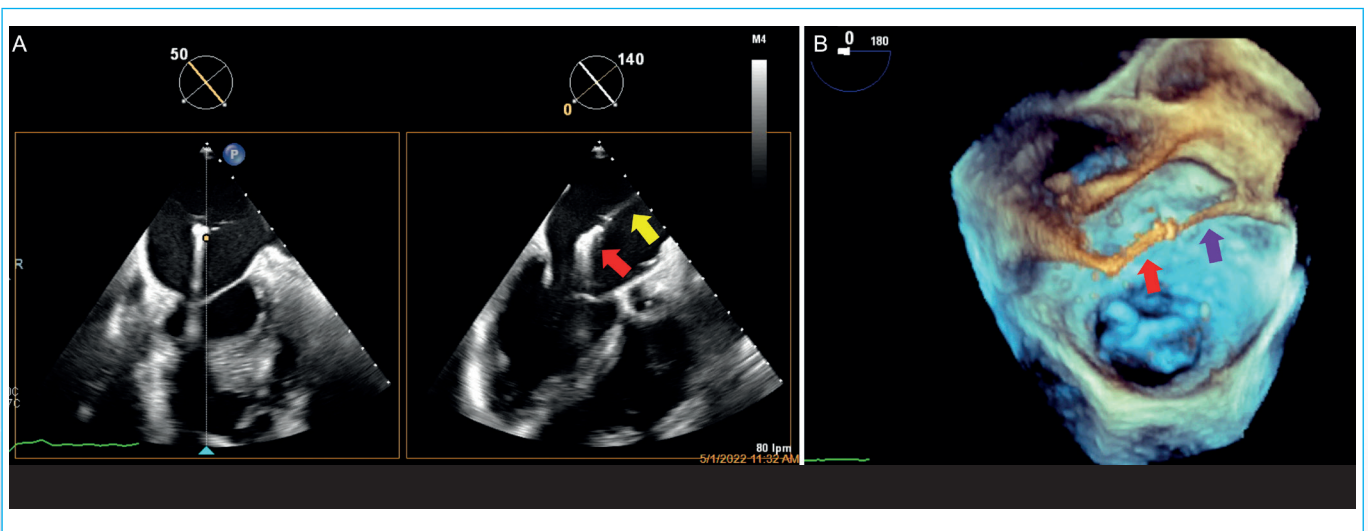


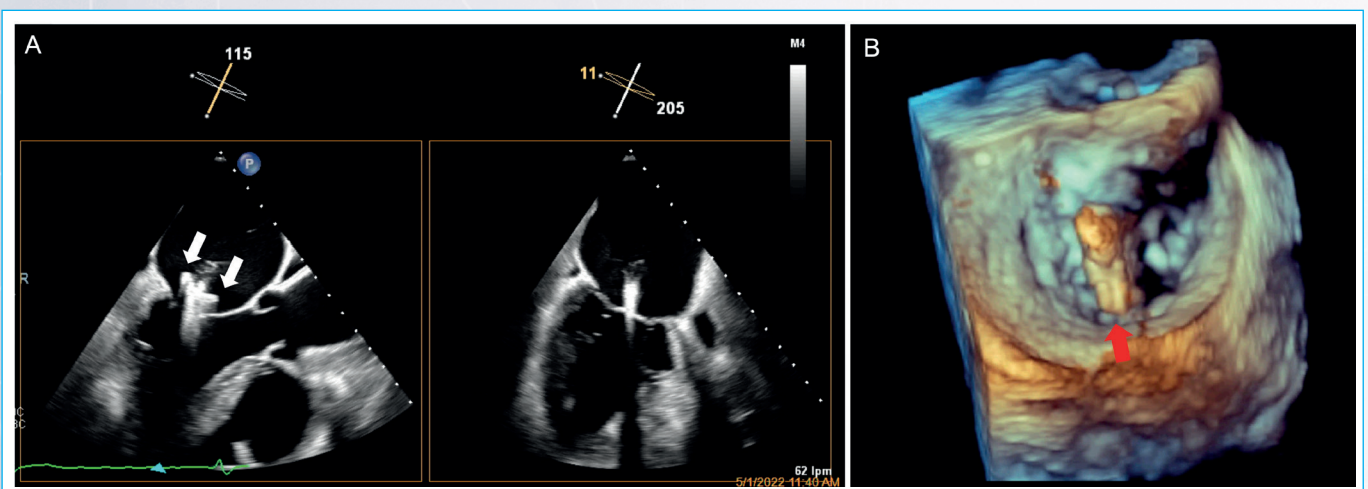
Figura 10. Vista ecocardiográfica durante la introducción de la guía. A. Colocación de la guía (Flecha Amarilla) en la vena pulmonar superior izquierda (Flecha Roja). B. Colocación de la guía enrollada (Flecha Amarilla) dentro de la aurícula izquierda.



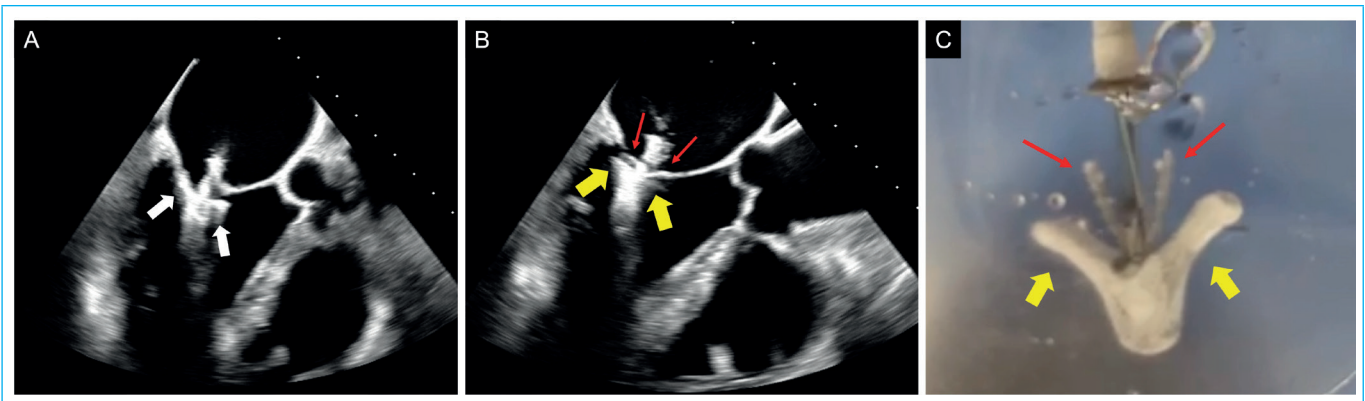
**Figura 11.** Vista ecocardiográfica del dilatador ranurado (*Flecha Roja*) en la aurícula izquierda. **A.** Ecocardiografía bidimensional. **B.** Ecocardiografía 3D.



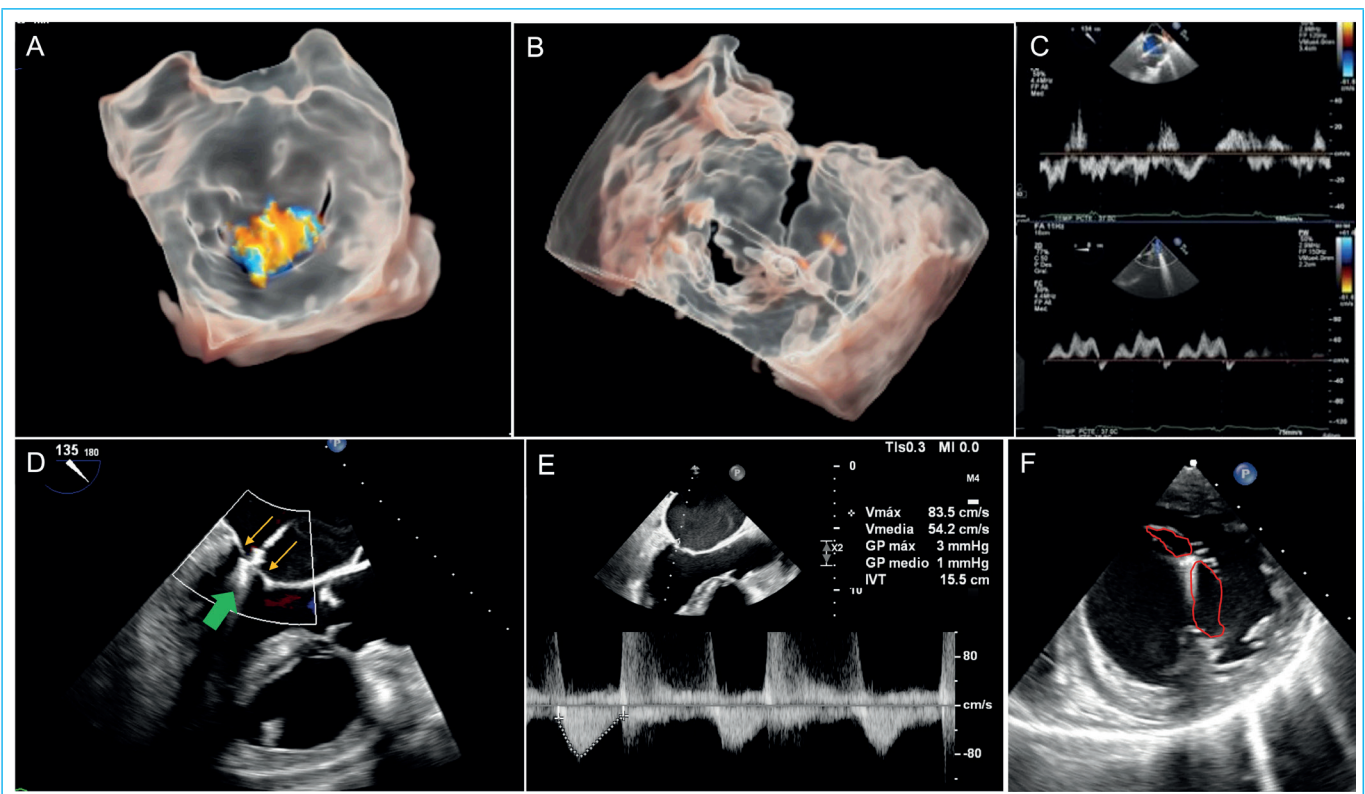
**Figura 12.** Valoración ecocardiográfica durante la introducción de sistema MitraClip®. **A.** Evaluación ecocardiográfica 2D en las vistas bicomisural y eje largo observando el sistema de entrega (*Flecha Amarilla*) y el Clip (*Flecha Roja*). **B.** Evaluación con ecocardiografía 3D del sistema de entrega (*Flecha Violeta*) y el Clip (*Flecha Roja*).



**Figura 13.** Valoración ecocardiográfica de la orientación de MitraClip®. **A.** Evaluación ecocardiográfica en modo bidimensional de los brazos del Clip (*Flechas Blancas*) con una apertura a 70° en las vistas bicomisural y eje largo. **B.** Orientación perpendicular a la válvula mitral de los brazos del MitraClip® (*Flecha Roja*) en una vista del cirujano con ecocardiografía 3D.



**Figura 14.** Valoración ecocardiográfica del MitraClip® dentro de la cavidad ventricular izquierda. **A.** Apertura de los brazos del MitraClip® (Flechas Blancas) con un ángulo de 70° dentro del ventrículo izquierdo. **B.** Valoración del cierre de los "grippers" (Flechas Rojas) para realizar la sujeción de las valvas de la mitral contra los brazos del MitraClip® (Flechas Amarillas). **C.** Dispositivo MitraClip® con los brazos (Flechas Amarillas) y los "grippers" (Flechas Rojas).



**Figura 15.** Valoración Ecocardiográfica postcolocación de dispositivo MitraClip®. **A.** Vista 3D con Doppler color de la válvula mitral con insuficiencia mitral. **B.** Vista 3D con Doppler color de la válvula mitral con dispositivo MitraClip® colocado sin insuficiencia mitral residual. **C.** Evaluación de la vena pulmonar superior izquierda con desaparición del flujo reverso. **D.** Incremento de la tensión en las valvas de la válvula mitral (Flechas Amarillas) con MitraClip® completamente cerrado (Flecha Verde). **E.** Evaluación del gradiente medio de la válvula mitral postcolocación de MitraClip® (1 mm Hg). **F.** Evaluación del área valvular mitral por planimetría en vista transgástrica  $> 2 \text{ cm}^2$ .

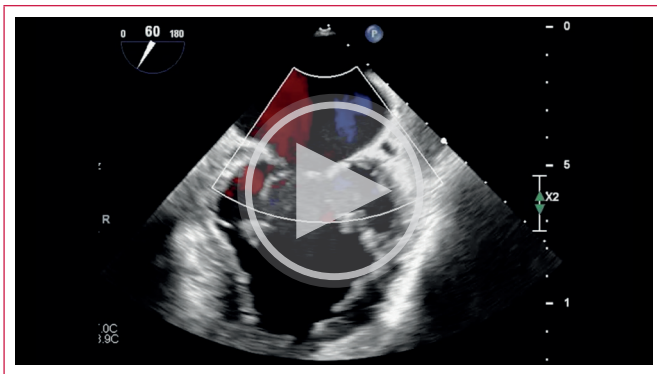
- Valoración de la insuficiencia mitral con *doppler* color en las mismas vistas.
- Medir el flujo de las venas pulmonares, así como
- Medir el gradiente transmital ( $< 5 \text{ mm Hg}$ ) y
- Hacer la de planimetría mitral ( $> 2 \text{ cm}^2$ ) por medio de vista 3D o en la vista transgástrica<sup>(13-15)</sup> (Figura 15).

**Es importante:**

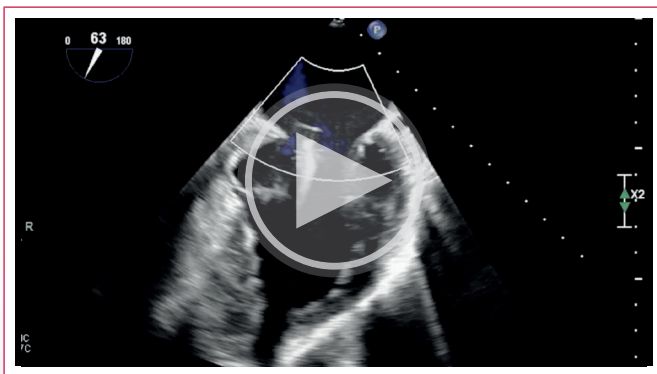
- En caso de encontrar datos de estenosis mitral, se debe reconsiderar relocalización del MitraClip® antes de su liberación.
- En caso de encontrar parámetros adecuados se decide liberar el MitraClip® y revalorar nuevamente todos los parámetros.

- En los casos que se encuentre aun insuficiencia mitral se puede considerar la colocación de dispositivos MitraClip® adicionales, ya que una insuficiencia mitral residual se ha asociado a una mayor mortalidad que en el paciente se realiza una reparación óptima<sup>(16)</sup>.
- El segundo MitraClip® generalmente se coloca en orientación paralela al primero.
- Es importante comparar el flujo regurgitante previo a la colocación del dispositivo contra el flujo regurgitante residual posterior a la colocación del dispositivo (Video 1, Video 2); incluso valorarlo por medio de Doppler color 3D (Video 3, Video 4).
- Posteriormente se debe retirar el catéter de liberación a través del septum interatrial, se debe corroborar el tamaño y dirección de orificio residual. Se debe revalorar la presencia de complicaciones.

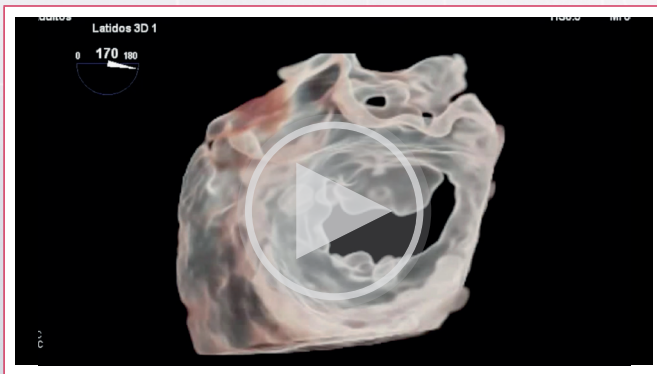




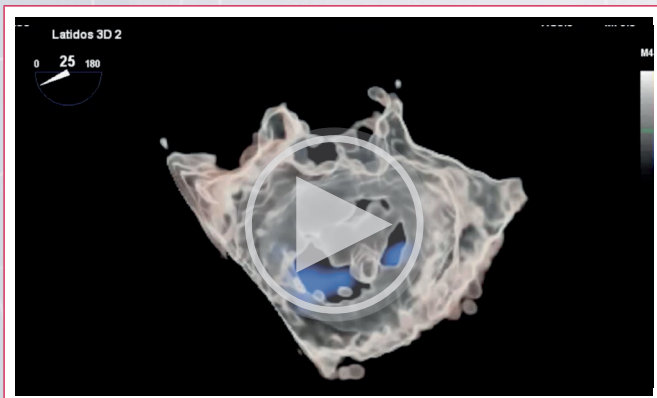
**Video 1.** ETE con Doppler color que muestra el flujo regurgitante mitral a 60° comparativamente previo a la colocación del dispositivo y posterior a la colocación del dispositivo.



**Video 2.** ETE con Doppler color que muestra el flujo regurgitante mitral a 60° posterior a la colocación del dispositivo.



**Video 3.** ETE con vista 3D con Doppler color de la válvula mitral de la insuficiencia mitral.



**Video 4.** ETE con vista 3D con Doppler color de la válvula mitral del caso del video 3 luego del mitralclip.

## Utilidad de la fusión de ecocardiografía con fluoroscopia durante la colocación de MitraClip®

Las imágenes híbridas de ecocardiografía-fluoroscopia han sido desarrolladas para facilitar la manipulación de catéteres y dispositivos durante los procedimientos estructurales. En cuanto a la colocación de dispositivo MitraClip® se ha observado utilidad para: guías la punción transeptal, movilización de dispositivo dentro de la aurícula izquierda, establecer de forma más exacta la distancia entre el catéter guía y el septum interatrial, evaluación durante la movilización del dispositivo en el eje superior-inferior y en localizar el sitio exacto del chorro de la insuficiencia mitral en la fluoroscopia<sup>(17)</sup>.

### Complicaciones del Procedimiento

Dentro de las complicaciones descritas se encuentran:

- La presencia de nuevos trombos intracardiacos en los catéteres de implantación<sup>(18)</sup>.
- Ruptura o lesión de las cuerdas tendinosas<sup>(19)</sup>.
- Perforación de las valvas de la válvula mitral<sup>(20)</sup>.
- Agarre de una sola valva de la válvula mitral<sup>(21)</sup>.
- Desprendimiento del MitraClip<sup>®(22)</sup>.

### Valoración posterior con ecocardiograma transtorácico

Dentro de la valoración posterior al procedimiento incluye un estudio de acuerdo a las guías internacionales para la valoración de la insuficiencia mitral residual y valoración de los gradientes a través de la misma.

En los pacientes que después de 6 meses del procedimiento se encuentren insuficiencias mitrales moderada o severa; así como elevación del gradiente medio > 5 mm Hg tienen un peor pronóstico<sup>(23)</sup>. Así mismo es importante recordar que los pacientes presentan mejor pronóstico siempre y cuando lleven un manejo farmacológico adecuado para insuficiencia cardíaca<sup>(24)</sup>.

## Conclusiones

La reparación transcatereter de la válvula mitral ha mostrado una importante evolución en la última década, siendo la valoración ecocardiográfica primordial tanto para la adecuada selección de pacientes a la terapia; como para poder realizar el procedimiento con los mejores resultados.

Nuestro enfoque simplificado paso a paso para dicho procedimiento nos ayuda a entender todo el procedimiento. El desarrollo actual de nuevos dispositivos, prótesis percutáneas y anuloplastias continuarán ofreciendo nuevas oportunidades de tratamiento en pacientes con valvuloplastia mitral.

Por otro lado la evolución de las nuevas técnicas que sincronizan las imágenes ecocardiográficas y fluoroscópicas ayudan a optimizar el procedimiento, incrementando el grado de seguridad y disminuyendo el tiempo de fluoroscopia.

### Ideas para recordar



- La evaluación ecocardiográfica previo, durante y posterior al procedimiento de reparación mitral percutánea es indispensable para los resultados óptimos de dicha terapia.
- En la actualidad, se han observado resultados favorables tanto en la insuficiencia mitral primaria y secundaria; sin embargo el conocimiento de los

conceptos insuficiencia mitral “proporcionada” y “desproporcionada”, es fundamental en los resultados alcanzados en dichos pacientes.

## Bibliografía

- Cahill TJ, Prothero A, Wilson J, Kennedy A, Brubert J, Masters M, et al. Community prevalence, mechanisms and outcome of mitral or tricuspid regurgitation. *Heart* 2021; 107:1003-09.
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb 12;43(7):561-632.
- Feldman T, Foster E, Glower DD, Kar S, Rinaldi MJ, Fail PS, et al; EVEREST II Investigators. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2011 Apr 14;364(15):1395-406.
- lung B, Armoiry X, Vahanian A, Boutitie F, Mewton N, Trochu JN, et al; MITRA-FR Investigators. Percutaneous repair or medical treatment for secondary mitral regurgitation: outcomes at 2 years. *Eur J Heart Fail* 2019;21:1619-27.
- Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, Kar S, Lim DS, Mishell JM, et al; COAPT Investigators. Transcatheter mitral-valve repair in patients with heart failure. *N Engl J Med* 2018;379:2307-18.
- Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, et al. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation: a report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr* 2017;30:303-71.
- Hahn RT, Abraham T, Adams MS, Bruce CJ, Glas KE, Lang RM, et al. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr* 2013;26:921-64.
- Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307-32.
- Grayburn PA, Sannino A, Packer M. Proportionate and Disproportionate Functional Mitral Regurgitation: A New Conceptual Framework That Reconciles the Results of the MITRA-FR and COAPT Trials. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Feb;12(2):353-62.
- Feldman T, Foster E, Glower DD, Glower DG, Kar S, Rinaldi MJ, et al. Percutaneous repair or surgery for mitral regurgitation. *N Engl J Med* 2011;364:1395-406.
- Singh GD, Smith TW, Rogers JH. Targeted transseptal access for MitraClip percutaneous mitral valve repair. *Interv Cardiol Clin* 2016;5:55-69.
- Paulsen JM, Smith TW. Echocardiographic imaging of the mitral valve for transcatheter edge-to-edge repair. *Interv Cardiol Clin* 2016;5:17-31.
- Nyman CB, Mackensen GB, Jelacic S, Little SH, Smith TW, Mahmood F. Transcatheter Mitral Valve Repair Using the Edge-to-Edge Clip. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Apr;31(4):434-53.
- Flint N, Price MJ, Little SH, Mackensen GB, Wunderlich NC, Makar M, et al. State of the Art: Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Complex Mitral Regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021 Oct;34(10):1025-37.
- Gavazzoni M, Taramasso M, Zuber M, Russo G, Pozzoli A, Miura M, et al. Conceiving MitraClip as a tool: percutaneous edge-to-edge repair in complex mitral valve anatomies. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020 Oct 1;21(10):1059-67.
- Paranskaya L, D'Ancona G, Bozdog-Turan I, et al. Residual mitral valve regurgitation after percutaneous mitral valve repair with the MitraClip(R) system is a risk factor for adverse one-year outcome. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;81:609-17.
- Faletra FF, Pozzoli A, Agricola E, et al. Echocardiographic- fluoroscopic fusion imaging for transcatheter mitral valve repair guidance. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018;19:715-726.
- Huntgeburth M, Müller-Ehmsen J, Brase C, et al. Thrombus formation at the MitraClip system during percutaneous mitral valve repair. *JACC Cardiovasc Interv* 2014;7:e111-2.
- Benito-González T, Estévez-Loureiro R, Gualis J. Chordal Rupture Following MitraClip Implantation Resulting in Massive Mitral Regurgitation. *J Invasive Cardiol* 2015;27:E224-5.
- Citro R, Baldi C, Mastrogiovanni G, et al. Partial clip detachment and posterior mitral leaflet perforation after mitralclip implantation. *Int J Cardiol* 2014;171:e113-6.
- Maisano F, Franzen O, Baldus S, et al. Percutaneous mitral valve interventions in the real world: early and 1-year results from the ACCESS-EU, a prospective, multicenter, nonrandomized post-approval study of the MitraClip therapy in Europe. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1052-61.
- Millan-Iturbe O, Aguilar-De La Torre D, Sauza-Sosa J, et al. MitraClip Detachment and Recapture in a Patient With Catastrophic Antiphospholipid Syndrome. *J Am Coll Cardiol Interv*. 2019 Dec, 12 (24) e211-13.
- Orban M, Orban M, Lesevic H, Braun D, Deseive S, Sonne C, et al. Predictors for long-term survival after transcatheter edge-to-edge mitral valve repair. *J Interv Cardiol* 2017;30:226-33.
- Goel S, Pasam RT, Wats K, Chava S, Gotesman J, Sharma A, et al. Mitraclip Plus Medical Therapy Versus Medical Therapy Alone for Functional Mitral Regurgitation: A Meta-Analysis. *Cardiol Ther*. 2020 Jun;9(1):5-17.

# Infarto agudo de miocardio con afectación del ventrículo derecho: breve revisión

Ravi Vazirani Ballesteros   
José Juan Gómez de Diego 

## Correspondencia

José Juan Gómez de Diego  
[josejgd@gmail.com](mailto:josejgd@gmail.com)

Servicio de Cardiología. Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

Recibido: 21/02/2023

Aceptado: 09/03/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Vazirani Ballesteros R, Gómez de Diego JJ. Infarto agudo de miocardio con afectación del ventrículo derecho: breve revisión. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6(1): 16-21. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a3>.

**Cite this as:** Vazirani Ballesteros R, Gómez de Diego JJ. *Acute myocardial infarction with right ventricular involvement*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6(1): 16-21. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a3>.

## Palabras clave

- ▷ Infarto de ventrículo derecho
- ▷ Ecocardiograma transtorácico
- ▷ *Strain* de la pared libre del ventrículo derecho

## Keywords

- ▷ *Right ventricular myocardial infarction*.
- ▷ *Transthoracic echocardiogram*
- ▷ *Right ventricular free wall strain*

## RESUMEN

El infarto agudo de ventrículo derecho (VD) es una complicación clásica del infarto inferior. El VD presenta unas características fisiológicas especiales que determinan su función de bomba, por lo que es esencial una evaluación rigurosa y multiparamétrica para valorar su función sistólica. Existen nuevas técnicas como la valoración de la función con ecografía 3D o el *strain* de pared libre del ventrículo derecho que no suelen emplearse en situación de urgencia, pero que brindan información muy útil.

## ABSTRACT

*Acute right ventricular (RV) infarction is a classic complication of inferior infarction. The RV presents special physiological characteristics that determine its pump function, so a rigorous and multiparametric evaluation is essential to assess its systolic function. There are new techniques such as the assessment of function with 3D ultrasound or right ventricular free wall strain that are not usually used in emergency situations, but could give useful information.*

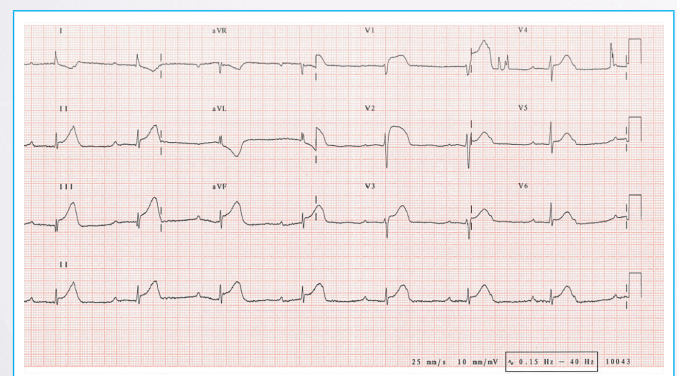
## Introducción

El infarto agudo de miocardio (IAM) con afectación de ventrículo derecho (VD) se produce en el 30-50 % de IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST) de localización inferior (derivaciones II, III y aVF) (Figura 1) y el 1 % de infartos anteriores, ya que la irrigación de los ramos marginales agudos que irrigan al VD corren a cargo de la arteria coronaria derecha (CD) en la práctica totalidad de los casos (Figura 2). Además, el IAM de VD se ha demostrado como predictor independiente de muerte, dependiente de la edad (a mayor edad, mayor probabilidad de fallecimiento) en el seno de un IAM<sup>(1)</sup>.

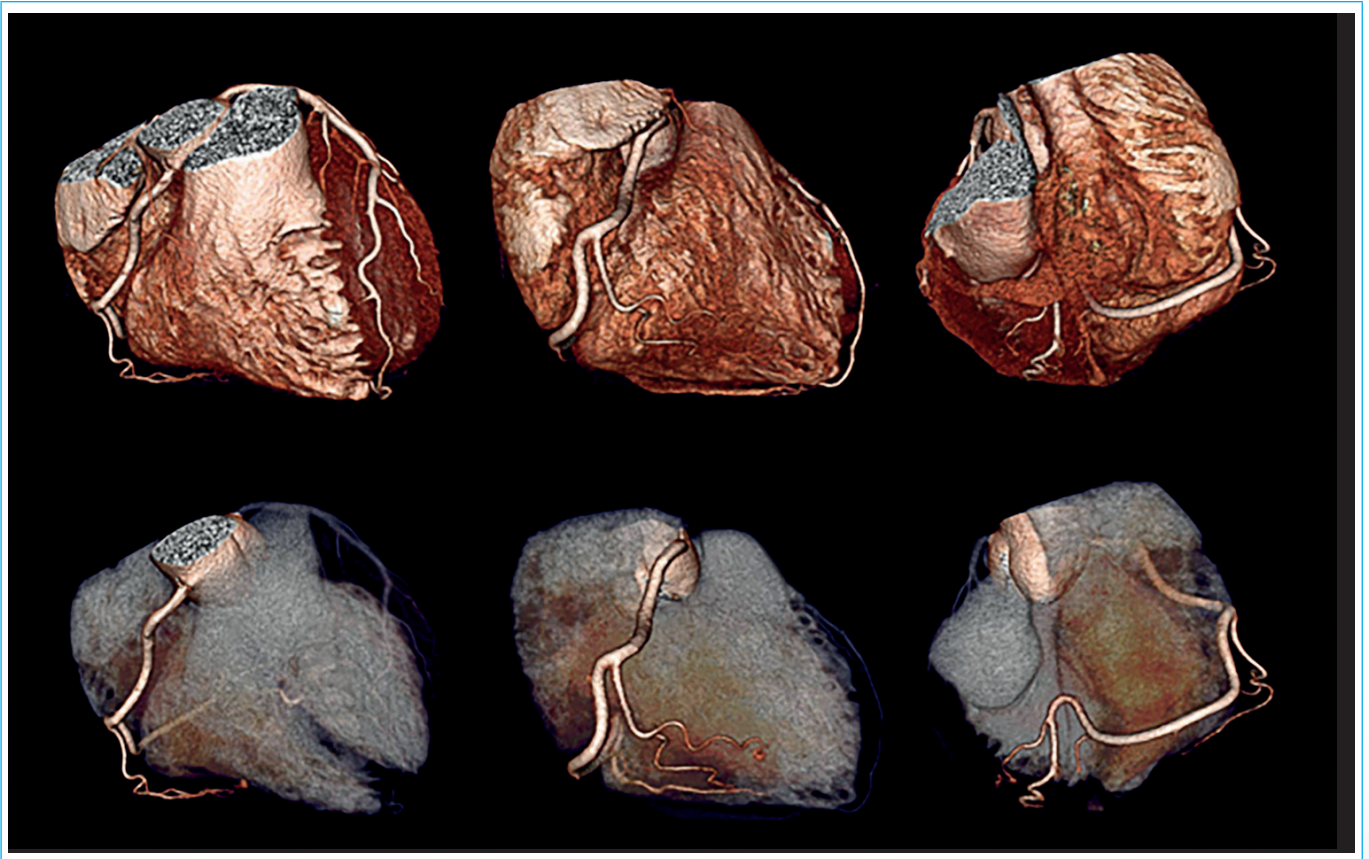
## Respuesta diferencial a la isquemia del ventrículo derecho

Se han propuesto diversos mecanismos<sup>(2)</sup> que explican la mejor tolerancia a la isquemia del VD con respecto al ventrículo izquierdo (VI):

- Menor demanda de oxígeno.
- Mayor extracción de oxígeno por parte del VD en situaciones de estrés.



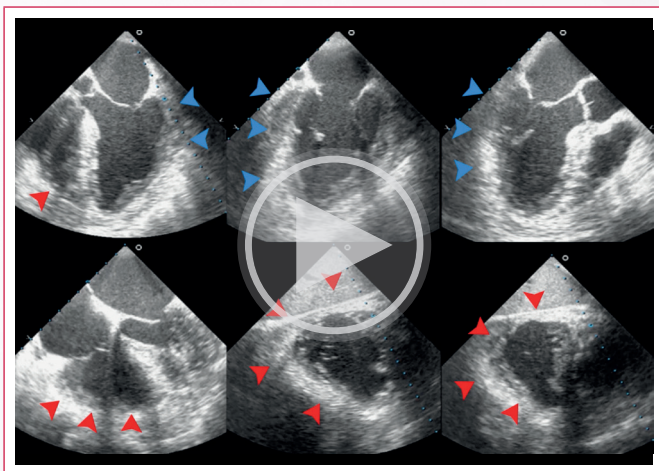
**Figura 1.** ECG de 12 derivaciones que muestra ritmo sinusal con bloqueo auriculoventricular completo y disociación auriculoventricular isorritmica. Presenta elevación del segmento ST en las derivaciones II, III y aVF y elevación convexa del segmento ST de V1 a V5, siendo más marcada de V1-V3. La elevación del segmento ST anterior en el seno de una elevación inferior es un hallazgo muy específico de afectación de ventrículo derecho, que puede comprobarse con derivaciones derechas: V3R y V4R, siendo esta última la más específica.



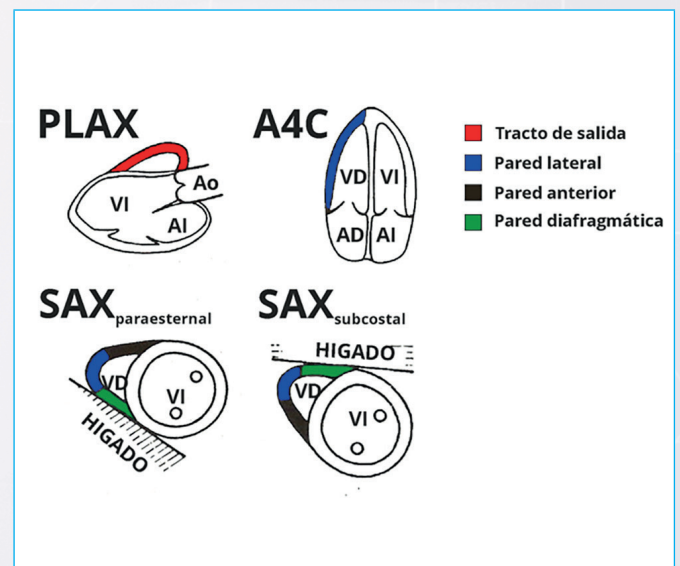
**Figura 2.** TC de arterias coronarias en distintas vistas con reconstrucción 3D para mostrar el trayecto de la arteria coronaria derecha, observamos sus distintas ramas: un ramo agudo marginal del ventrículo derecho, arteria interventricular posterior coronando la *crux cordis* (hallazgo que define la dominancia derecha) y un ramo posterolateral pequeño.

- Perfusión desde ambas coronarias.
- Perfusión transmural homogénea a lo largo del ciclo cardíaco: en sístole y en protodiástole, sin un periodo de relajación isovolumétrica bien definido, al contrario que el VI.
- Mayor facilidad para la creación de irrigación colateral en caso de isquemia aguda.

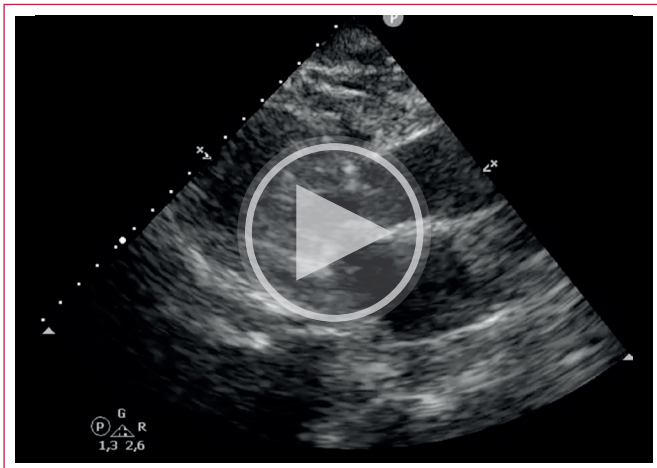
La oclusión proximal de la CD afecta a la práctica totalidad de la masa miocárdica del VD, (Video 1) mientras que la oclusión más distal que afecta sólo a la arteria descendente posterior (puede generar afectación aislada de la pared inferior, respetando la pared libre<sup>(9)</sup> si bien es cierto que existe una correlación anatómica más pobre (Figura 3) entre la afectación y el nivel de la oclusión en la afectación del VD comparada con el VI (Video 2, 3 y 4).



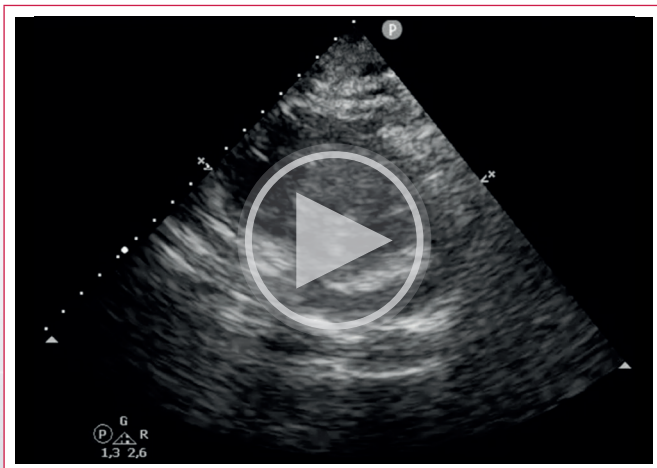
**Video 1.** Infarto inferior complicado con infarto de ventrículo derecho con disfunción ventricular derecha muy grave. Ecocardiograma transesofágico. Las flechas azules muestran un infarto con acinesia de cara inferior, inferolateral y anterolateral del ventrículo izquierdo. Las flechas rojas muestran acinesia extensa de ventrículo derecho. En este momento el paciente estaba con soporte con una asistencia ventricular derecha.



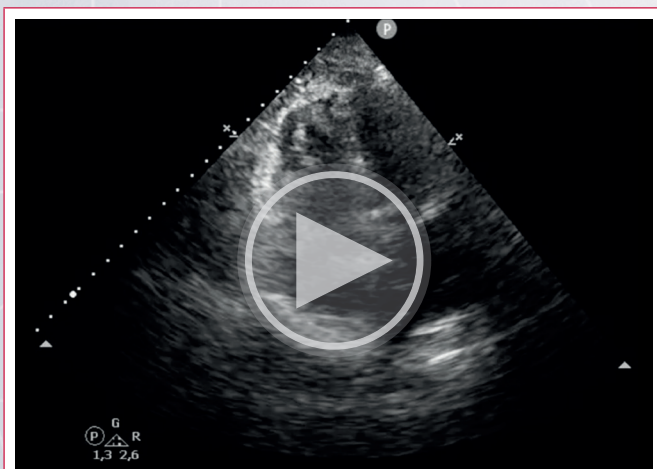
**Figura 3.** Segmentación ecocardiográfica del ventrículo derecho. A4C = apical 4 cámaras; PLAX = paraesternal eje largo; SAX = subcostal.



**Video 2.** Ecocardiograma transtorácico, plano paraesternal eje largo, que muestra fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada y alteraciones segmentarias de la contractilidad en la pared inferolateral, a nivel de segmentos basales y medios, en el seno de un infarto inferior de una arteria coronaria derecha dominante con afectación de VD.



**Video 3.** Ecocardiograma transtorácico, plano paraesternal eje corto a nivel de la válvula mitral, se observa calcificación anular mitral y rectificación del septo interventricular hacia el VI en diástole por sobrecarga de volumen debida al infarto de ventrículo derecho asociado



**Video 4.** Ecocardiograma transtorácico, plano apical de 4 cámaras focalizado en el VD, que se encuentra dilatado y con disfunción visual: tanto radial como longitudinal. El grosor del VD se encuentra conservado (> 5 mm en este caso), observándose asimismo el signo de McConnell.

Los documentos de consenso de la Sociedad Europea de Cardiología (SEC)<sup>(2)</sup> recomiendan considerar reperfusión tardía en casos de IAM de VD evolucionados, ya que el miocardio del VD puede permanecer viable varios días tras un IAM.

## Determinantes de la contracción del ventrículo derecho

Existen diversos determinantes de la contracción del VD que son claves al entender los mecanismos fisiopatológicos que subyacen a su disfunción en el contexto de isquemia:

- La pared libre ejerce un mecanismo de "fuelle" en la contracción.
- El acercamiento del anillo tricúspide al ápex, que corre a cargo de las fibras miocárdicas longitudinales.
- La tracción de la pared libre por contracción del VI; se cree que hasta el 40 % de la fuerza contráctil del VD puede explicarse por contracción del VI.

## El ecocardiograma en la afectación isquémica de ventrículo derecho

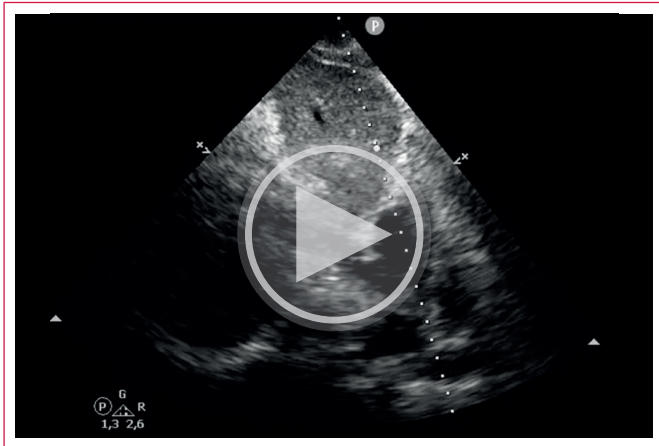
El ecocardiograma tiene un papel fundamental en el diagnóstico de la disfunción de VD y en la detección de causas potencialmente reversibles (como taponamiento cardíaco, tromboembolia de pulmón, entre otros).

La SEC recomienda una evaluación minuciosa del tamaño y función del VD<sup>(4)</sup>, incluyendo una serie de ítems relevantes al valorar su función mediante ecocardiograma:

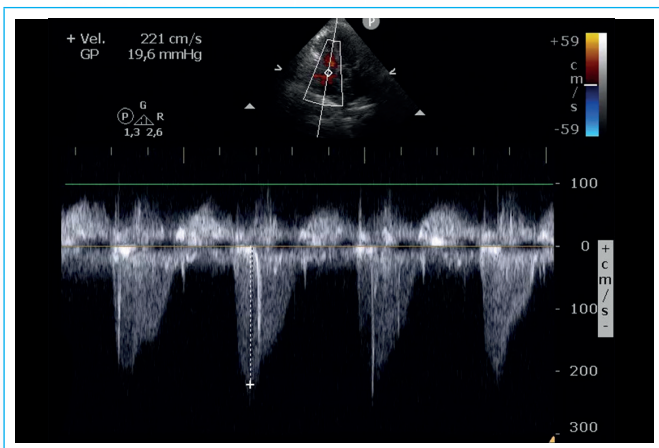
1. Detección de derrame pericárdico > 5 mm en diástole en paraesternal eje largo (mediante la suma de las mediciones en saco anterior y posterior).
2. Evaluar el adecuado grosor del VD (normal < 5 mm).
3. Evaluación de la vena cava inferior: un diámetro mayor de 21 mm y un colapso inspiratorio < 50 % sugiere presiones elevadas en la aurícula derecha (**Video 5**).
4. Velocidad pico sistólica de la insuficiencia tricúspide. Si es mayor de 2,8 m/s, se considera sugestiva de hipertensión pulmonar (**Figura 4**).
5. Evaluar la excursión sistólica del plano del anillo tricúspide (TAPSE, por sus siglas en inglés), que evalúa fundamentalmente la función longitudinal del VD. Se considerará anormal un valor < 17 mm (**Figura 5**). No es infrecuente realizar el ecocardiograma en pacientes postoperados de cirugía cardíaca, en este caso la movilidad de la pared libre puede verse comprometida por adhesiones entre el pericardio y el epicardio, generando un TAPSE falsamente disminuido. En este último caso, es recomendable emplear otros parámetros como el cambio de área fraccional, que se explicará más adelante.
6. Evaluación de la relación entre el diámetro telediastólico del VD y el diámetro telediastólico del VI, si es mayor de 1 (**Video 6**) y/o el diámetro basal del VD es mayor de 41 mm, consideraremos el VD como dilatado.
7. Cambio de área fraccional (FAC) para evaluar la función radial del VD, la SEC considera un valor < 35 % como anormalmente disminuido.
8. Evaluación de los signos de interdependencia ventricular, como el desplazamiento septal hacia el VI en sístole (indicativo de sobrecarga de presión, por ejemplo, en una tromboembolia aguda de pulmón) o en diástole (indicativo de sobrecarga de volumen, por ejemplo en un infarto de ventrículo derecho con congestión) (**Video 7**).
9. Medición de la S' sistólica del anillo tricúspide en el *Doppler* tisular, un valor < 9,5 cm/s se considera disminuido (**Figura 6**).
10. *Strain* longitudinal global (SLG) de la pared libre del ventrículo derecho inferior al 20 %, indicativo de disfunción ventricular derecha.
11. Evaluación del *myocardial performance index* con el índice del ventrículo derecho evaluado por *Doppler* tisular. Dicho índice se calcula con el siguiente cociente: suma de tiempo de relajación isovolumétrica + tiempo de con-

tracción isovolumétrica; dividida entre el tiempo de eyección. Valores  $> 0,54$  de dicho índice son sugestivos de disfunción del VD.

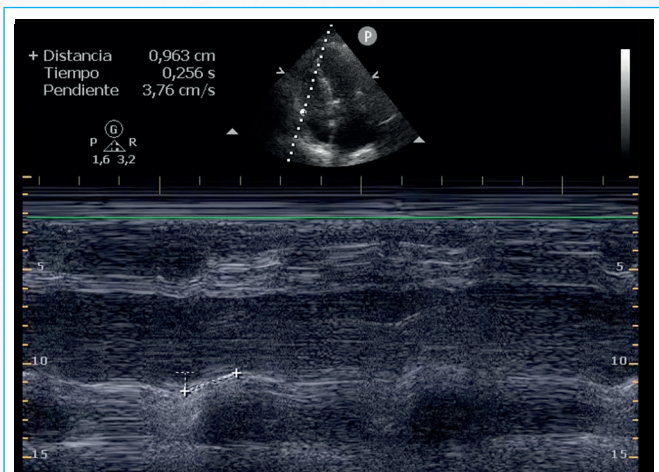
12. Evaluación por ecocardiograma 3D de la fracción de eyección del VD, considerando valores  $< 45\%$  como disminuidos con esta técnica.



**Video 5.** Ecocardiograma transtorácico, plano subcostal que muestra dilatación de vena cava ( $> 21$  mm) sin colapso inspiratorio, secundario a la afectación isquémica del VD, sobrecarga de volumen y congestión retrógrada.



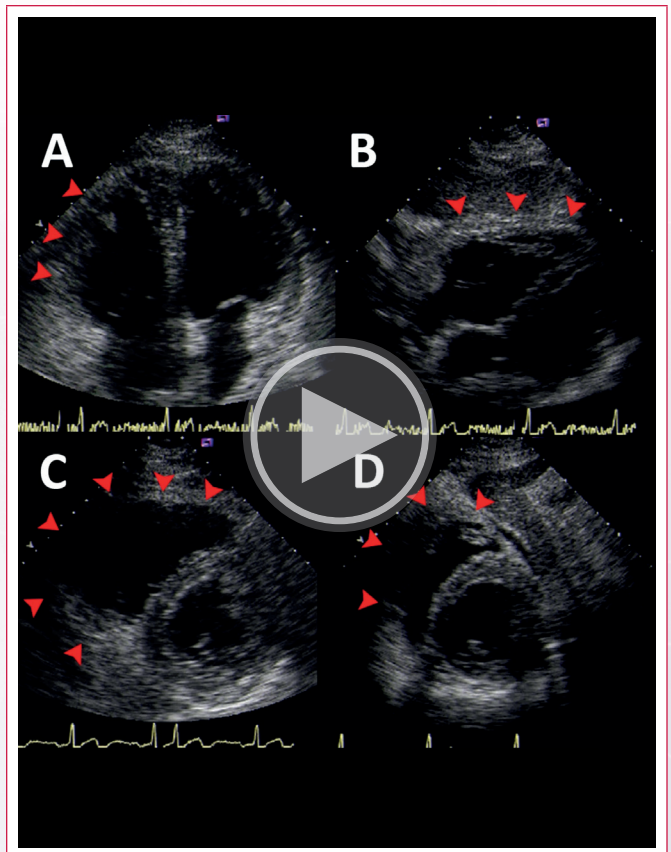
**Figura 4.** Ecocardiograma transtorácico, plano apical de 4 cámaras en el que se realiza *Doppler* continuo sobre el chorro de insuficiencia tricúspide funcional (debida a la dilatación del VD en el contexto agudo del daño isquémico), con una  $V_{max}$  de 221 cm/s, no sugestiva de hipertensión pulmonar.



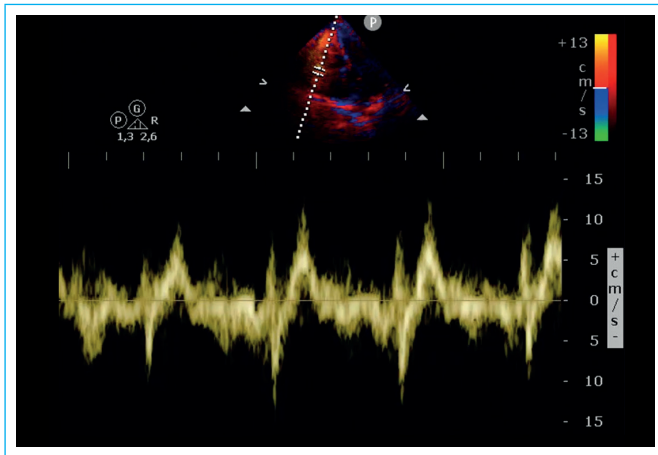
**Figura 5.** Ecocardiograma transtorácico en el que se muestra realización de modo M sobre el anillo tricúspide, demostrando un TAPSE de 9,63mm, que indica un ventrículo derecho con disfunción, especialmente longitudinal.



**Video 6.** Ecocardiograma transtorácico, plano apical de 4 cámaras en el que se observa dilatación biauricular, con FEVI conservada y disfunción ventricular derecha, con un ratio de diámetros telediastólicos VD/VI mayor de 1 debido a la dilatación del VD secundaria a la disfunción.



**Video 7.** Ecocardiograma transtorácico que muestra marcada dilatación del VD (con una relación VD/VI mayor de 1) y disfunción de la pared libre en un plano paraesternal eje largo (A, flechas rojas), en un plano subcostal (B, flechas rojas), en paraesternal eje corto, mostrando cierto abombamiento del septo interventricular en diástole hacia el ventrículo izquierdo y marcada dilatación del VD (C, flechas rojas) y en sístole (D, flechas rojas), característico de disfunción de VD.

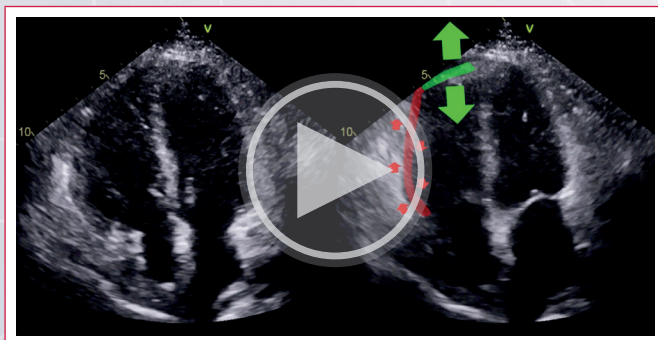


**Figura 6.** Ecocardiograma transtorácico con Doppler tisular a nivel del anillo tricúspide lateral, en el que se observa una  $S'$  promediada de 11,5 (función conservada), lo que muestra la heterogeneidad de resultados en la evaluación de la función longitudinal del VD, que debe de ser multiparamétrica, siempre que sea posible.

## El signo de McConell en afectación isquémica del ventrículo derecho

Es posible encontrar el signo de McConell en pacientes con disfunción ventricular derecha. Este signo corresponde con la contractilidad conservada del ápex en el seno de disfunción del resto de segmentos de la pared libre del ventrículo derecho (Video 8). Es relevante recordar que no es un signo exclusivo de la tromboembolia aguda de pulmón (TEP), sino que está descrito en múltiples entidades<sup>(5)</sup> entre ellas, el IAM de VD. El mecanismo no está claro pero se asume que puede estar ocasionado por:

- Contracción del ápex del VI, que en ocasiones se encuentra hiperdinámico para compensar al VD.
- El VD se torna esférico ante una sobrecarga aguda, bien sea de presión (e.g. TEP) o de volumen (e.g. IAM de VD).
- Daño isquémico en la pared libre del VI por sobrecarga de volumen de la pared libre, aumento del estrés parietal y de las demandas miocárdicas de oxígeno.



**Video 8.** Signo de McConell. Es la presencia de acinesia de los segmentos basal y medio de la pared libre con contractilidad conservada del segmento apical. Los segmentos basal y medio se mueven (flechas rojas) arriba y abajo porque son arrastrados pero no se mueven nada hacia el centro de la cavidad por lo que no participan de la función contráctil. El segmento apical si tiene un movimiento (flecha verde) normal o exagerado hacia el centro de la cavidad.

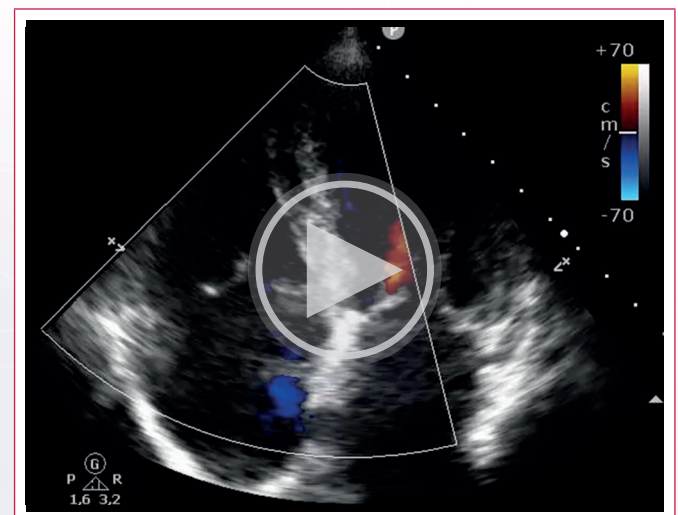
## Manejo clínico y complicaciones

El manejo clínico de estos pacientes es complejo, ya que dependen mucho de una precarga adecuada para proporcionar un gasto cardíaco adecuado al ventrículo izquierdo; sin embargo, el exceso de volumen tiene efectos perjudiciales: aumenta la tensión parietal del VD y la demanda miocárdica de oxígeno, empeora la insuficiencia tricúspide y puede dar lugar a fenómenos de interdependencia ventricular.

Para evitarlo es necesario evaluar la presión venosa yugular en cada turno, con ecocardiograma repetido para evaluación de la función biventricular y estado de congestión.

El desarrollo de cianosis se considera raro e infrecuente<sup>(1)</sup> se ha descrito clásicamente en casos de IAM de VD con presiones telediastólicas del VD marcadamente elevadas debido a su disfunción. Dichas presiones se trasladarían a la AD y al septo interauricular, favoreciendo su apertura y provocando un *shunt* con dirección derecha-izquierda con el consiguiente paso de sangre venosa (no oxigenada) hacia la circulación sistémica y desarrollo de cianosis.

Otra posibilidad para considerar (Video 9) sería el desarrollo de una comunicación interventricular con *shunt* derecha-izquierda por elevación muy marcada de presiones telediastólicas, con un pronóstico ominoso.



**Video 9.** Ecocardiograma transtorácico de un paciente distinto con infarto inferior y afectación de ventrículo derecho asociada con una comunicación interventricular (CIV) de recorrido anfractuoso, en este caso *shunt* protosistólico izquierda-derecha. Asimismo, se observa insuficiencia tricúspide severa funcional e insuficiencia mitral moderada.

## Conclusiones

El infarto de ventrículo derecho puede complicar hasta la mitad de los casos de infarto inferior, empeorando su pronóstico. Una adecuada evaluación de la función ventricular derecha permite una mejor valoración del tratamiento con volumen evitando complicaciones iatrogénicas. La valoración multiparamétrica del ventrículo derecho es clave para entender la causa de su disfunción y establecer una adecuada dirección del tratamiento.

## Ideas para recordar







- El infarto agudo de miocardio con afectación de ventrículo derecho se produce en el 30-50 % de IAM con elevación del segmento ST de localización inferior.
- Es importante evaluar la función longitudinal del VD mediante TAPSE y *Doppler* tisular, así como la función radial, con el cambio de área fraccional (CAF), sin olvidar la función sistólica del VD por 3D si se encuentra disponible.
- El ecocardiograma nos permite evaluar la volemia de este tipo de pacientes, que son altamente precarga dependientes; permitiendo también la detección precoz de complicaciones y el seguimiento estrecho de la función ventricular derecha.

## Bibliografía

1. Cruz Utrilla, A. and Gómez de Diego, J.J. (2019) "Tema 19. Complicaciones de la cardiopatía isquémica," in M.Á. García Fernández (ed.) *Módulo IV. Cardio-*
2. Harjola VP, Mebazaa A, Čelutkienė J, et al. Contemporary management of acute right ventricular failure: a statement from the Heart Failure Association and the Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2016 Mar;18(3):226-41. doi: <https://doi.org/10.1002/ejhf.478>
3. Cecchi F, Zuppiroli A, Favilli S, et al. Echocardiographic features of right ventricular infarction. *Clin Cardiol.* 1984 Jul;7(7):405-12. doi: <https://doi.org/10.1002/clc.4960070705>
4. Kidawa M, Chizyński K, Zielińska M, et al. Real-time 3D echocardiography and tissue *Doppler* echocardiography in the assessment of right ventricle systolic function in patients with right ventricular myocardial infarction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2013 Oct;14(10):1002-9. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jes321>
5. Shah P, Schleifer JW, Mookadam F, Chandrasekaran K. Right ventricular myocardial infarction: an underrecognized aetiology of McConnell's sign. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2015 Feb;16(2):225. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu186>



# Síndrome de aorta media congénito en la edad adulta. A propósito de un caso

Isabel Molina Borao<sup>1</sup>   
María Álvarez Fuente<sup>1</sup>   
Tomasa Centella Hernández<sup>2</sup>   
Jesús Javier Martín Pinacho<sup>3</sup>   
Inmaculada Sánchez Pérez<sup>1</sup>  
Natalia Rivero Jiménez<sup>1</sup>   
María Jesús del Cerro Marín<sup>1</sup> 

## Correspondencia

Isabel Molina Borao  
imborao@hotmail.com

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

<sup>2</sup>Servicio de Cirugía Cardíaca Infantil y Cardiopatías Congénitas. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

<sup>3</sup>Servicio de Radiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Recibido: 19/02/2023

Aceptado: 08/03/2022

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Molina Borao I, Álvarez Fuente M, Centella Hernández T, Martín Pinacho JJ, Sánchez Pérez I, Rivero Jiménez N, del Cerro Marín MJ. Síndrome de aorta media congénito en la edad adulta. A propósito de un caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 22-25. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a4>.

**Cite this as:** Molina Borao I, Álvarez Fuente M, Centella Hernández T, Martín Pinacho JJ, Sánchez Pérez I, Rivero Jiménez N, del Cerro Marín MJ. Middle aortic syndrome in adulthood. A clinical case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 22-25. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a4>.

## Palabras clave

- ▷ Síndrome de aorta media. Coartación de aorta descendente abdominal.
- ▷ TC de aorta.
- ▷ Bypass extraanatómico aorto-aórtico.

## Keywords

- ▷ Middle aortic syndrome. Coarctation of the descending and abdominal aorta.
- ▷ Aortic CT scan.
- ▷ Extraanatomic aorto-aortic bypass.

## RESUMEN

Presentamos el caso de una paciente de 35 años con diagnóstico de síndrome de aorta media congénita corregida en la infancia con bypass aórtico con interposición de un conducto de dacrón. Durante el seguimiento fue diagnosticada de hipertensión arterial por lo que se inició tratamiento antihipertensivo y se implantó un *stent* en el conducto. En un TC de aorta de control se apreció una lesión costal sugestiva de osteocondroma que comprimía el conducto. Se realizó un cateterismo cardíaco que confirmó la estenosis hemodinámica por compresión extrínseca de la lesión costal a nivel del *stent* implantado previamente. El estudio con imagen con TC ayudó a diagnosticar una complicación a nivel de la aorta que había pasado desapercibida en otras técnicas de imagen.

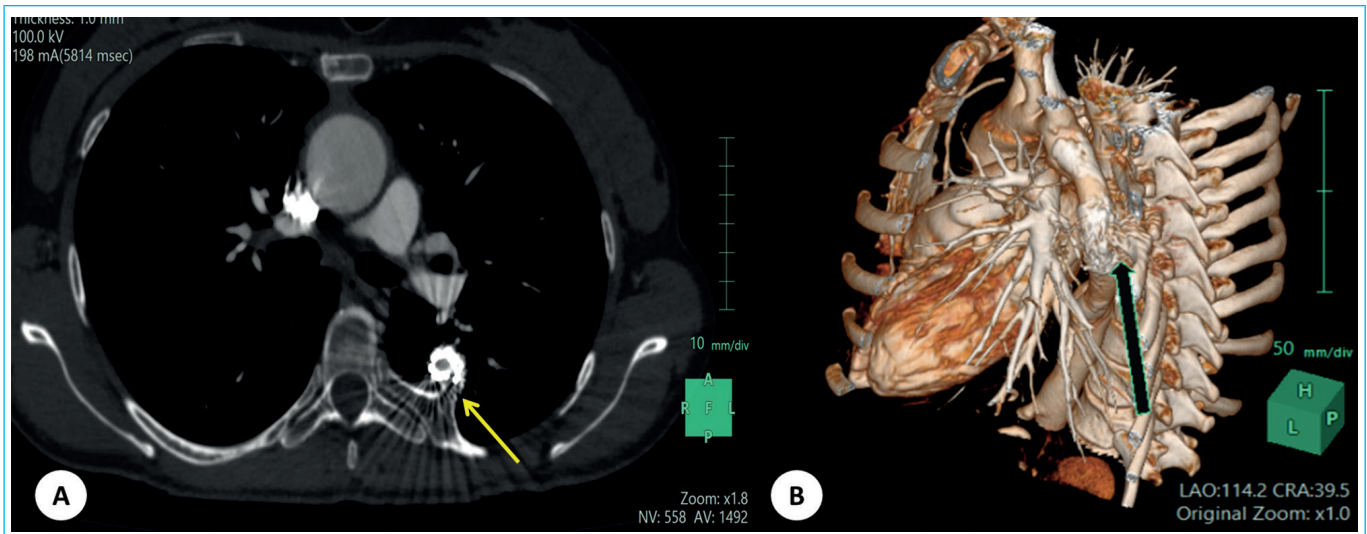
## ABSTRACT

We present the case of a 35-year-old patient with a diagnosis of congenital middle aortic syndrome corrected in childhood with aortic bypass interposition of a Dacron conduit. During follow-up, she was diagnosed with arterial hypertension, for which antihypertensive treatment was started and a *stent* was implanted in the conduit. A control CT of the aorta revealed a rib lesion suggestive of osteochondroma that compressed the duct. Cardiac catheterization confirmed hemodynamic stenosis due to extrinsic compression of the rib lesion at the level of the previously implanted *stent*. The CT imaging study helped to diagnose a complication at the level of the aorta that had gone undetected in other imaging techniques.

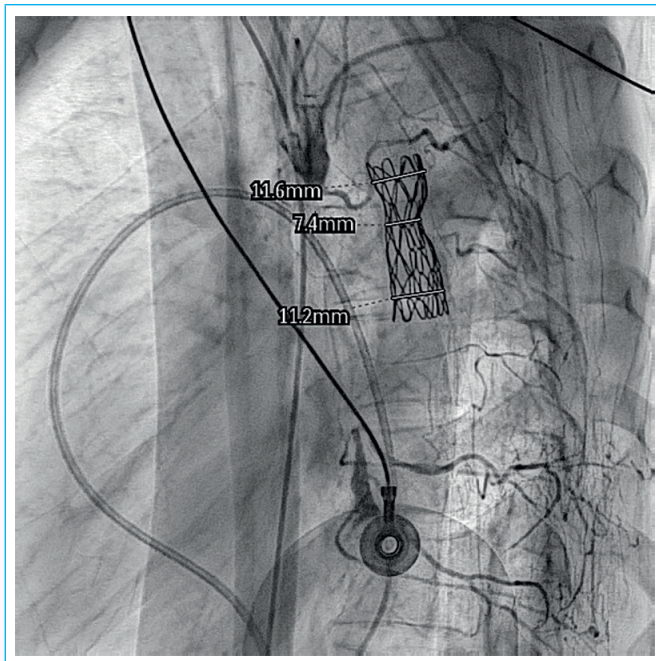
## Presentación del caso

Se presenta el caso de una mujer de 35 años en seguimiento en nuestra unidad de cardiopatías congénitas por una coartación de aorta torácica descendente corregida a los 4 años de vida mediante un *bypass* de aorta descendente con interposición de un conducto de dacrón de 12 mm. Durante el seguimiento evolutivo fue necesario realizar una angioplastia con balón a los 20 años e implantar un *stent* en el conducto de dacrón a los 30. Además, por hipertensión arterial (HTA) se había iniciado tratamiento antihipertensivo con IECA.

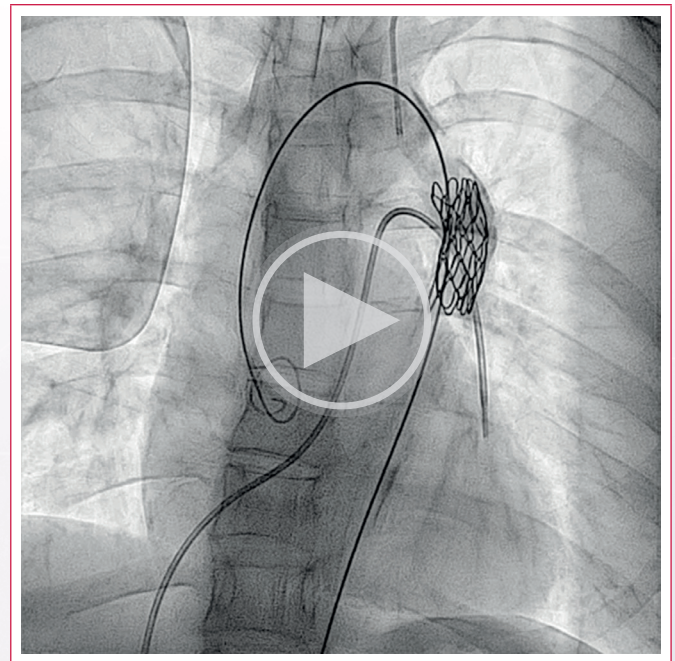
En una tomografía computarizada (TC) de control, se objetivó una lesión en 6º arco costal izquierdo sugestivo de osteocondroma (Figura 1), que está en íntimo contacto y deforma la cara posterior del *stent* del *bypass*. Se completa el estudio mediante un cateterismo cardíaco que muestra el *stent* del conducto extraanatómico normoposicionado pero con una reducción del calibre condicionado por compresión extrínseca en su cara posterior (Figura 2, vídeo 1 y 2) con un gradiente hemodinámico a través del *stent* de 20 mm Hg con curva de presión amortiguada en aorta abdominal. Se realiza un intento de angioplastia, redilatando el *stent* con balones Atlas 12 x 20 mm y 14 x 20 mm observando inicialmente un aumento de calibre, pero con posterior "recoil" quedando un gradiente final de 20 mm Hg.



**Figura 1.** Imagen de TC Cardíaco. **A.** Corte axial que muestra una lesión en 6º arco costal izquierdo que contacta, impronta y deforma la cara posterior del *stent* sugestivo de ostecondroma (flecha amarilla). **B.** Reconstrucción volumétrica donde se puede ver la lesión costal integrada en el *stent* del conducto aórtico (flecha negra).



**Figura 2.** Cateterismo cardíaco. Imagen de angiografía en proyección lateral que muestra un *stent* en el conducto de aorta de descendente de 11-12 mm con reducción del calibre hasta 7,4 mm con una muesca muy evidente en su cara posterior (flecha) en relación con compresión extrínseca por la lesión costal descrita en el TC.



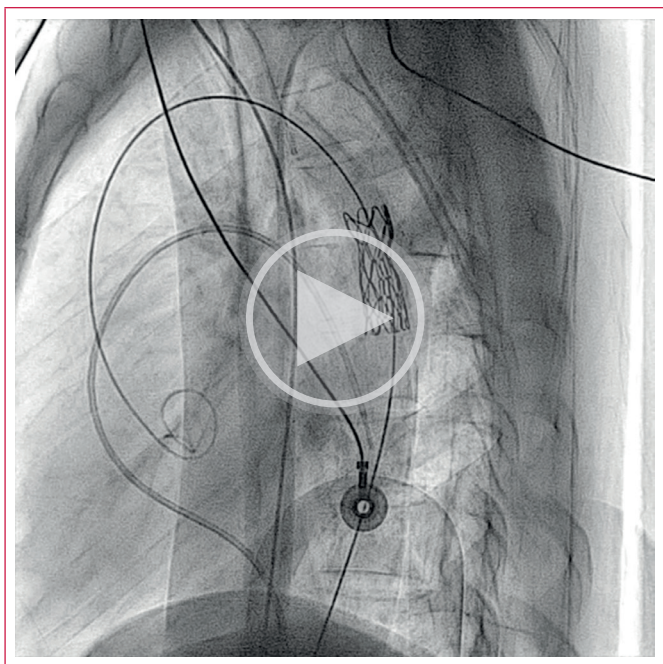
**Video 1.** Cateterismo cardíaco: Angiografía de aorta frontal donde se identifica la imagen ciega de su aorta descendente nativa con salida de pequeñas colaterales y conducto heterotópico con *stent* en su porción media con la muesca posterior.

Tras ser comentado en sesión multidisciplinaria junto al equipo de cirugía cardíaca de cardiopatías congénitas y cirugía torácica, se decide realizar un nuevo *bypass* aórtico extraanatómico, sin resección del previo que estaba íntimamente adherido e integrado en la lesión costal. Fue intervenida mediante esternotomía media colocándose un tubo de PTFE nº 20 extranatómico desde la aorta ascendente hasta la aorta descendente supradiaphragmática con anastomosis termino-lateral a dicho nivel con buen resultado.

Tras la recuperación, se solicitó una nueva TC de control donde se pueden ver los dos conductos extranatómicos de la aorta y su coartación de aorta nativa (Figuras 3 y 4). En el seguimiento postoperatorio las cifras de tensión se normalizaron por lo que se pudo suspender el tratamiento hipertensivo.

## Discusión

La coartación de aorta (CoA) consiste en un estrechamiento de la aorta de origen congénito. Constituye el 6-8 % de las cardiopatías congénitas, con una incidencia estimada del 1 de cada 2.500 nacidos vivos<sup>(1)</sup>. La localización más habitual es a nivel de la aorta torácica yuxtaductal, sin embargo en una minoría de los casos (0,5 a 2 %) <sup>(2)</sup> se puede localizar en la aorta torácica distal o abdominal, y en este caso recibe también el nombre de síndrome de aorta media (SAM). Esta variante de coartación de aorta torácico-abdominal suele comprometer a un segmento más extenso de la aorta, como el caso de la paciente que presentamos, y en ocasiones puede afectar a otras ramas viscerales (espláncicas, renales, mesentéricas, etc).

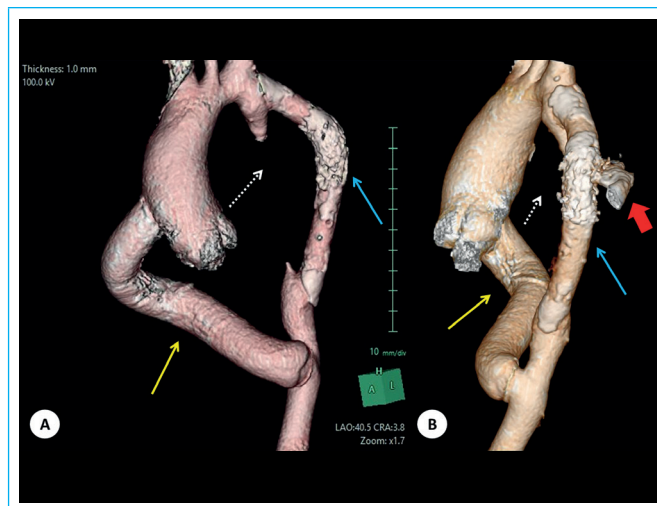


**Video 2.** Cateterismo cardíaco: Vista lateral de la angiografía.

La localización anatómica más frecuente del estrechamiento aórtico en el SAM es la aorta suprarrenal (29-60 %), siendo la estenosis infrarrenal menos frecuente (8 %-15 %) (2,3).

La mayoría de los casos de SAM son considerados congénitos o idiopáticos, aunque algunos casos están asociados a trastornos genéticos como el síndrome de Williams, neurofibromatosis tipo I y el síndrome de Alagille. Además, también se ha asociado con enfermedades vasculares inflamatorias como la arteritis de Takayasu (2,3).

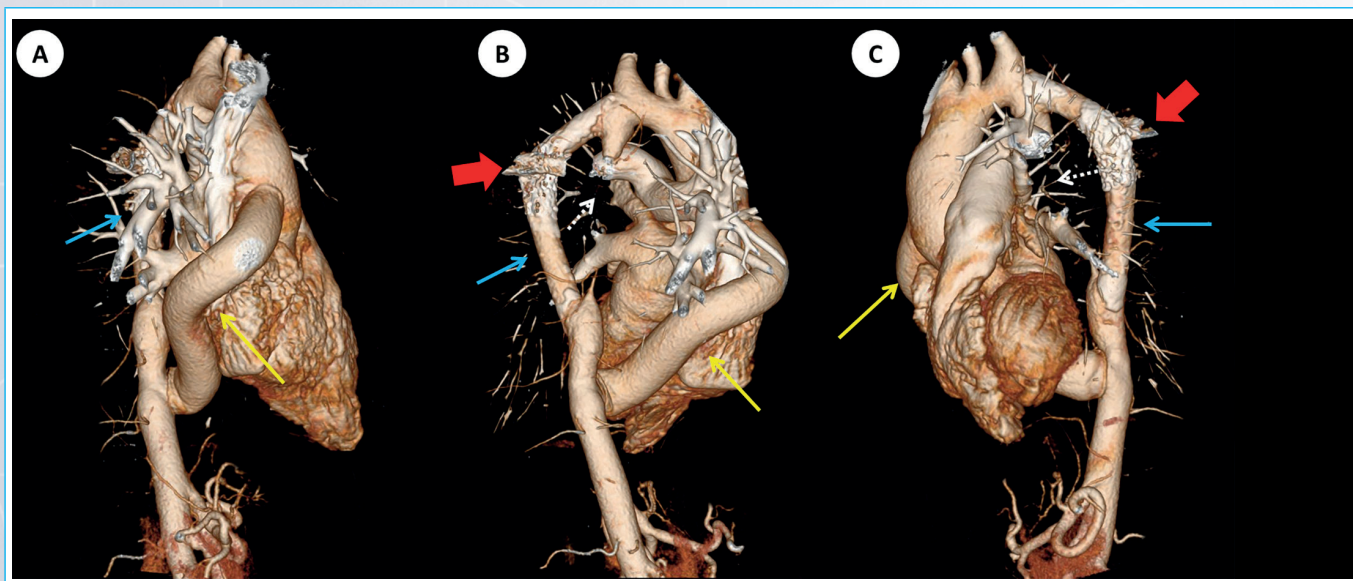
Con independencia de la etiología, suele presentarse con HTA grave en asociación con debilidad o ausencia de pulsos femorales. La edad del diagnóstico va a depender de la severidad de la estenosis y de las ramas afectadas. En los últimos 20 años se ha descrito un descenso de la edad media del diagnóstico



**Figura 3.** Imágenes de reconstrucción volumétrica de TC. **A.** Se identifica la solución de continuidad en la aorta nativa que corresponde con región hipoplásica de la coartación de aorta descendente nativa (flecha punteada blanca), el nuevo conducto extraanatómico entre aorta ascendente y aorta descendente (flecha amarilla) de mayor calibre respecto al conducto de aorta descendente antiguo (flecha azul). **B.** Se aprecia el osteocondroma en el stent de conducto descendente de la infancia (flecha roja).

siendo de 7,1 años (4), atribuido a los avances en las técnicas de diagnóstico cardiológico.

Aunque la ecocardiografía sigue representado la técnica de imagen más empleada para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con coartación de aorta, presenta limitaciones como una menor resolución espacial, escasa cobertura de la extensión aórtica con visualización deficiente de los segmentos más distales de la aorta. Por ello a día de hoy, otras técnicas de imagen como el TC o la RM Cardíaca (5) han adquirido un gran peso, en el manejo de los pacientes con patología aórtica, permitiendo ayudar a estratificar la severidad de lesiones residuales o diagnosticar complicaciones no visibles por ecocardiografía o incluso por angiografía invasiva, como es el caso que presentamos que había pasado inadvertida la compresión extrínseca del bypass aórtico extraanatómico por el tumor costal.



**Figura 4.** Imágenes de reconstrucción volumétrica de TC. En esta imagen se ven varias reconstrucciones de la aorta vista desde detrás. Se aprecia la solución de continuidad en la aorta nativa (flecha punteada blanca), el nuevo conducto extraanatómico (flecha amarilla), con mayor calibre que el conducto de aorta descendente antiguo (flecha azul), apreciándose el osteocondroma (flecha roja).

En cuanto al tratamiento invasivo de la coartación de aorta descendente-abdominal, no existen indicaciones específicas; en general, el abordaje terapéutico más apropiado va a depender de la edad del paciente, el tipo de lesión y la existencia o no de afectación de otras ramas arteriales. Se puede optar por una intervención endovascular, aunque en la mayoría de los casos se suele llevar a cabo por un abordaje quirúrgico por cirugía abierta. Las intervenciones quirúrgicas incluyen *bypass* aorto-aórtico, aortoplastia con parche y reparación aórtica primaria tras alargamiento aórtico<sup>(3,4)</sup>. En una revisión de 630 casos infantiles de SAM, el 55 % de los pacientes fueron sometidos a intervención quirúrgica<sup>(6)</sup>; la cirugía más frecuente fue la derivación aorto-aórtica (42 %), como en nuestra paciente, seguida de la reconstrucción con injerto de parche (23 %).

En la evolución de los pacientes corregidos con injertos protésicos, una de los problemas más típicos es que el tubo sintético no crecerá con el paciente, precisando una reintervención que puede consistir en el reemplazo del injerto, el aumento in situ o la colocación extraanatómica de un injerto adicional. La edad a la que se realiza la intervención desempeña un papel fundamental en la determinación de la necesidad de reintervención<sup>(7,8)</sup>. Cuando se coloca un injerto protésico en un niño pequeño, el crecimiento futuro puede requerir la sustitución del mismo a medida que el niño envejece, como nuestra paciente que se intervino con 4 años de edad.

En cuanto al osteocondroma, representa la lesión benigna más frecuente del hueso. Pueden ser solitarias (85 %) o múltiples formando parte del síndrome de exostosis hereditaria múltiple. Entre las complicaciones descritas se encuentra el compromiso vascular y el efecto masa que en el caso de localización costal, pueden llegar a producir derrame pleural y/o hemotórax<sup>(9)</sup>. En nuestra paciente se trata de una lesión única, apareciendo en una localización íntimamente con el *bypass* aórtico heterotópico, favoreciendo el roce a dicho nivel. Al tratarse de una lesión benigna y dado que se encontraba integrado en el conducto aórtico lo que dificultaba su resección, se decidió no llevar a cabo su exéresis, continuando con controles radiológicos periódicos.

## Conclusión

En el caso presentado, el TC cardiaco permitió valorar de forma precisa la recoartación del injerto aórtico, aunque tuviera una causa tan infreciente como una compresión extrínseca por una lesión costal y contribuyó junto con otras técnicas de imagen a la planificación del manejo y seguimiento. El empleo de la multimodalidad en la imagen cardiaca es fundamental en el escenario de las cardiopatías congénitas para una valoración global de estos pacientes.






## Ideas para recordar

- El síndrome de la aorta media es una entidad poco frecuente que tenemos que descartar en pacientes jóvenes con HTA en su mayoría de origen congénito o idiopático.
- El TC y la RM constituyen en la actualidad una piedra angular en el manejo de los pacientes con patología aórtica, en concreto con coartación de aorta para su diagnóstico, seguimiento y planificación de tratamiento.

## Bibliografía

1. Bower C, Ramsay JM. Congenital heart disease: A 10 year cohort. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 1994; 30:414-418. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.1994.tb00691.x>.
2. Connolly JE, Wilson SE, Lawrence PL, Fujitani RM. Middle aortic syndrome: distal thoracic and abdominal coarctation, a disorder with multiple etiologies. *J Am Coll Surg*. 2002;194:774-81. doi: [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(02\)01144-4](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(02)01144-4).
3. Forman N, Sinskey J, Shalabi A. A Review of Middle Aortic Syndromes in Pediatric Patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34:1042-1050. doi: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.07.130>.
4. Sethna CB, Kaplan BS, Cahill AM, Velazquez OC, Meyers KE. Idiopathic mid-aortic syndrome in children. *Pediatr Nephrol*. 2008;23:1135-42. doi: <https://doi.org/10.1007/s00467-008-0767-4>.
5. Thakkar, Akanksha N.a; Chinnadurai, Ponraj; Lin, C. Hueic. Imaging adult patients with coarctation of the aorta. *Current Opinion in Cardiology* 2017. 32: 503-512. doi: <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000430>.
6. Rumman RK, Nickel C, Matsuda-Abedini M, Lorenzo AJ, Langlois V, Radhakrishnan S, Amaral J, Mertens L, Parekh RS. Disease Beyond the Arch: A Systematic Review of Middle Aortic Syndrome in Childhood. *Am J Hypertens*. 2015; 28:833-46. doi: <https://doi.org/10.1093/ajh/hpu296>.
7. Porras D, Stein DR, Ferguson MA, Chaudry G, Alomari A, Vakili K, Fishman SJ, Lock JE, Kim HB. Midaortic syndrome: 30 years of experience with medical, endovascular and surgical management. *Pediatr Nephrol*. 2013; 28: 2023-33. doi: <https://doi.org/10.1007/s00467-013-2514-8>.
8. Hetzer R, Absi D, Miera O, Solowjowa N, Schulz A, Javier MF, Delmo Walter EM. Extraanatomic bypass technique for the treatment of midaortic syndrome in children. *Ann Thorac Surg*. 2013; 96:183-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.03.025>.
9. Tepelenis K, Papathanakos G, Kitsouli A, Troupis T, Barbouti A, Vlachos K, Kanavatos P, Kitsoulis P. Osteochondromas: An Updated Review of Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Presentation, Radiological Features and Treatment Options. *In Vivo*. 2021; 35:681-69. doi: <https://doi.org/10.21873/invivo.12308>.

# Trombosis tardía de prótesis valvular aórtica percutánea en paciente oncológico. Reporte de caso

Julio Cesar Rivera Hermosillo   
Jesús Samuel Borges López   
Fernando Iván Vergara Orduña   
Luis Erik Olivares Sánchez   
Lizbeth Moreno Cuevas 

## Correspondencia

Julio Cesar Rivera Hermosillo  
[jucerivh@gmail.com](mailto:jucerivh@gmail.com)

Servicio de Ecocardiografía. Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE. Ciudad de México, México

Recibido: 30/09/2022

Aceptado: 12/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Rivera-Hermosillo J, Borges-López J, Vergara-Orduña F, Olivares-Sánchez L, Moreno-Cuevas L. Trombosis tardía de prótesis valvular aórtica percutánea en paciente oncológico. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 26-30. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a5>.

**Cite this as:** Rivera-Hermosillo J, Borges-López J, Vergara-Orduña F, Olivares-Sánchez L, Moreno-Cuevas L. Late thrombosis of percutaneous aortic valve prosthesis in a patient with cancer. Case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 26-30. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a5>.

## Palabras clave

- Reemplazo valvular aórtico percutáneo.
- Trombosis.
- Neoplasia.

## Keywords

- Percutaneous aortic valve replacement.
- Thrombosis.
- Neoplasia.

## RESUMEN

La trombosis clínica o sintomática después del reemplazo valvular aórtico transcatheter (TAVR) es rara y típicamente ocurre en menos del 1 % de los pacientes implantados, sin embargo, cuando esta se presenta, se asocia con complicaciones graves que incluyen accidente cerebrovascular, shock cardiogénico y muerte. Se presenta el caso de una paciente con prótesis percutánea y antecedente neoplásico, la cual presentó un evento de trombosis protésica, ameritando manejo intrahospitalario. El objetivo de este caso es mostrar que la incidencia de trombosis protésica después del TAVR sigue siendo un tema sin resolver, lo cual nos está enfrentando a nuevos retos diagnósticos.

## ABSTRACT

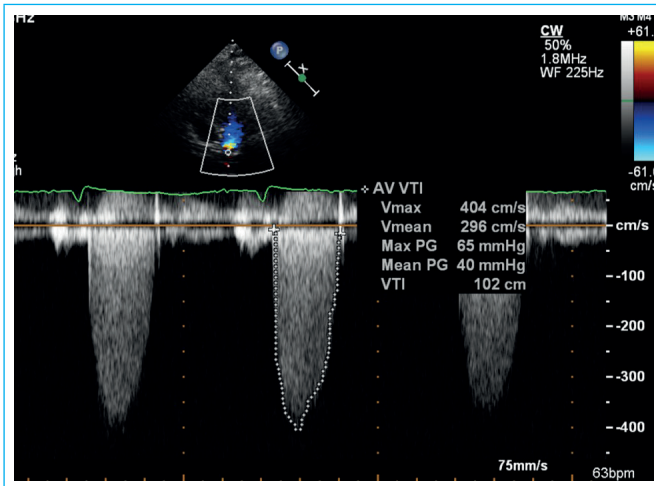
Clinical or symptomatic thrombosis after transcatheter aortic valve replacement (TAVR) is rare and typically occurs in less than 1 % of implanted patients, however when it does occur it is associated with serious complications including stroke, cardiogenic shock, and death. We present the case of a patient with a percutaneous prosthesis and a history of neoplasia, who presented an event of prosthetic thrombosis, requiring in-hospital management. The objective of this case is to show that the incidence of prosthetic valve thrombosis after TAVR remains an unresolved issue, which is facing us with new diagnostic challenges.

## Presentación del caso

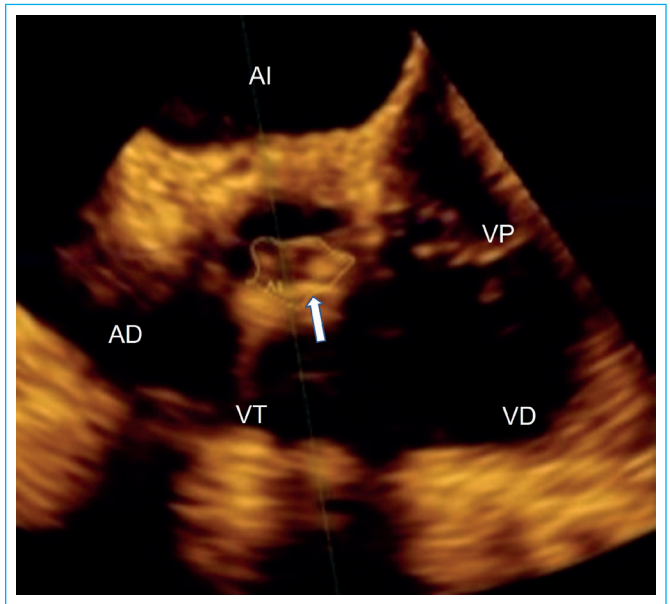
Paciente mujer de 75 años con antecedente de estenosis aórtica severa diagnosticada en el año 2018 que requirió un reemplazo valvular aórtico transcatheter (transcatheter aortic valve replacement, TAVR), con una prótesis percutánea Pórtico # 25 mm. Posterior a esta intervención fue diagnosticada con cáncer de mama izquierda (2020) que requirió mastectomía radical, quimioterapia y radioterapia.

Consultó en nuestro centro por un cuadro de disnea en clase funcional III de la NYHA. A la exploración física presentaba un soplo meso sistólico en foco aórtico. En el electrocardiograma a su ingreso se encontraba en ritmo sinusal, con signos de sobrecarga ventricular izquierda y necrosis inferior.

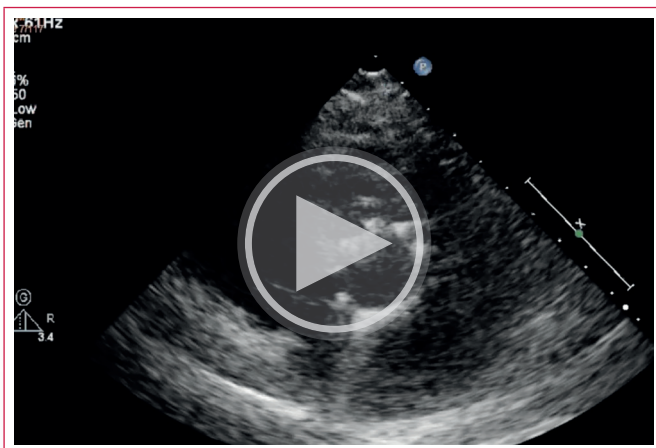
Por los hallazgos de la exploración física se realizó un ecocardiograma transtorácico, donde se observó la prótesis valvular aórtica percutánea con adecuada implantación, sin datos de fugas para valvulares, pero con limitación en la movilidad de una de sus valvas por presencia de un trombo organizado de 10x10 mm (área de 1,25 cm<sup>2</sup>). La obstrucción valvular generó una insuficiencia central leve y una estenosis severa, con los siguientes parámetros ecocardiográficos: velocidad máxima (Vmax) de 4,04 m/seg, gradiente máximo (Gmax) de 65 mmHg, gradiente medio (Gmed) de 40 mmHg, integral tiempo velocidad (ITV) valvular de 102 cm, ITV del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) de 17,4 cm, tiempo de aceleración (TA) de 120 mseg. tiempo de aceleración/tiempo de eyección (TA/TE) de 0,38, índice de velocidad Doppler (IVD) de 0,16 (Figura 1, Video 1 y 2). Se realizó un ecocardiograma transesofágico el cual corroboró el diagnóstico (Figuras 2, 3 y 4 y Videos 3, 4 y 5). No se realizó un control tomográfico debido a que la paciente se negó al uso de contraste endovenoso.



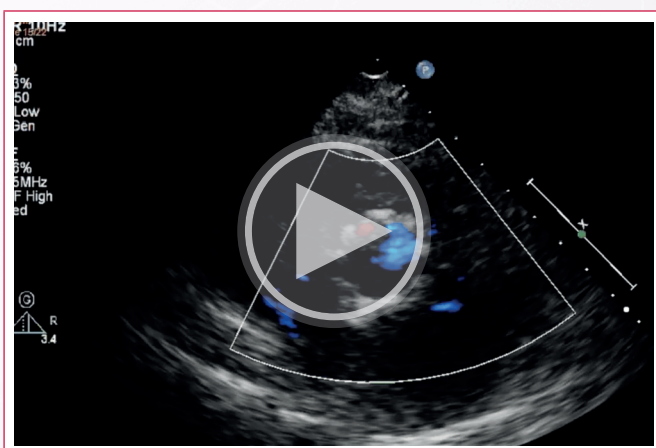
**Figura 1.** Apical 5 cámaras con Doppler color en la prótesis donde se obtuvieron gradientes elevados compatibles con estenosis protésica



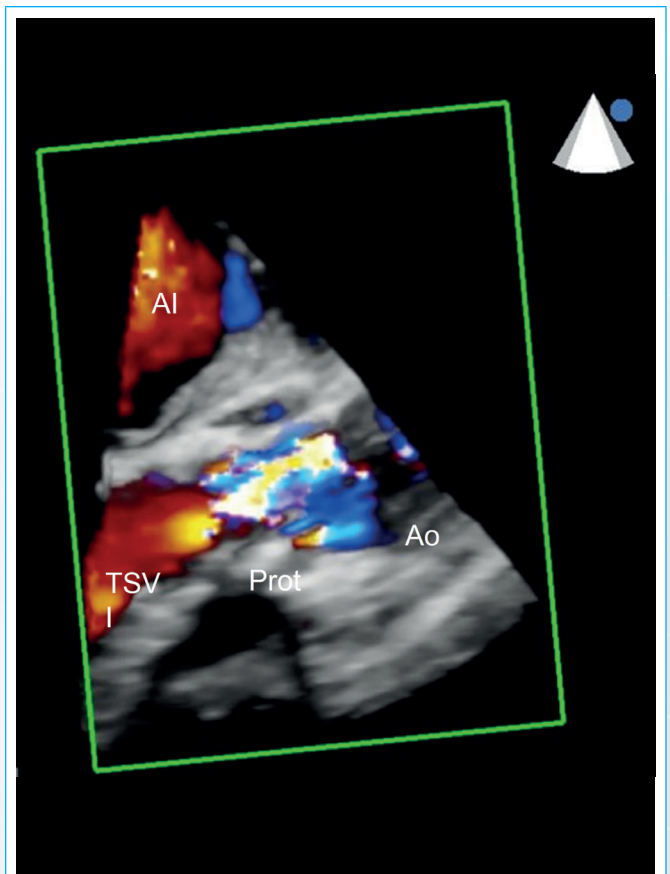
**Figura 2.** Ecocardiograma transesofágico en esófago medio obtenido de imagen multiplanar donde se visualiza el trombo sobre la prótesis.



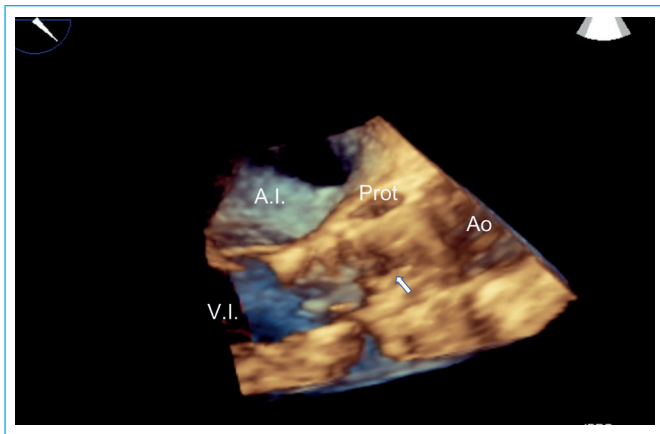
**Vídeo 1.** Ecocardiograma transtorácico en eje corto, donde se visualiza la imagen de trombo.



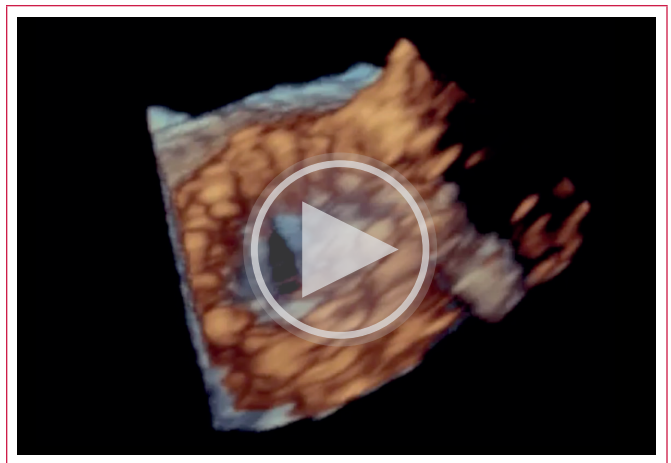
**Vídeo 2.** Ecocardiograma transtorácico en eje corto, con Doppler color, donde se aprecia un jet central de insuficiencia leve, asociado a la trombosis valvular.



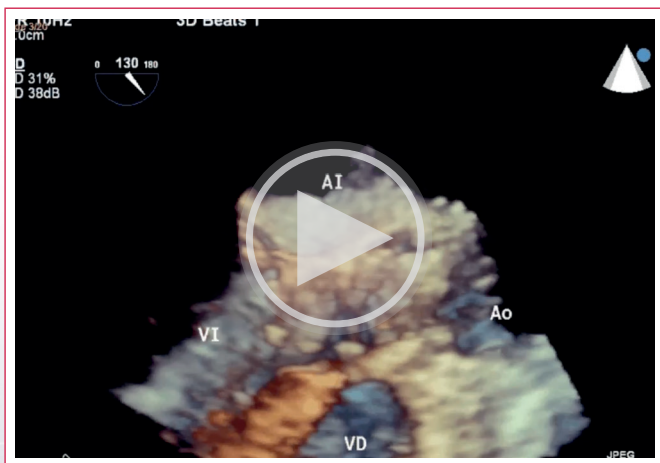
**Figura 3.** Ecocardiograma transesofágico a nivel de esófago medio a 125°, con Doppler color donde se observa la turbulencia generada a nivel de la prótesis y la presencia del trombo adherido a la valva, sin pasaje de flujo.



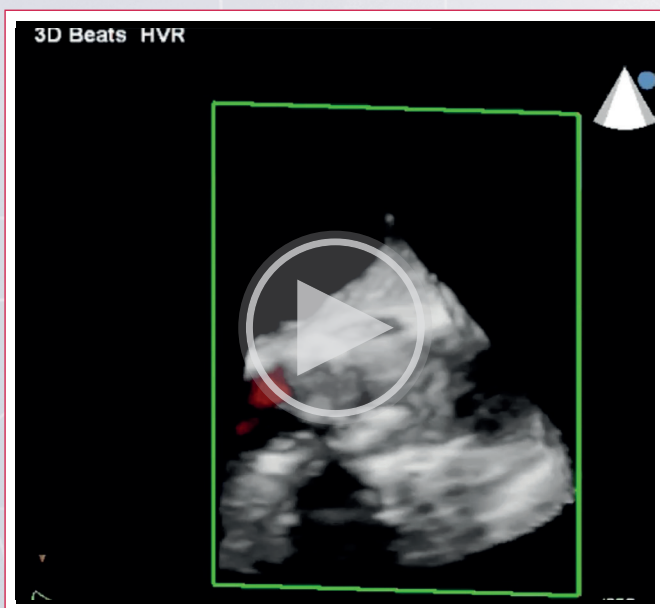
**Figura 4.** Reconstrucción tridimensional de ecocardiograma transesofágico con corte a nivel de la bioprótesis donde se logra visualizar la presencia del trombo organizado (Flecha Blanca).



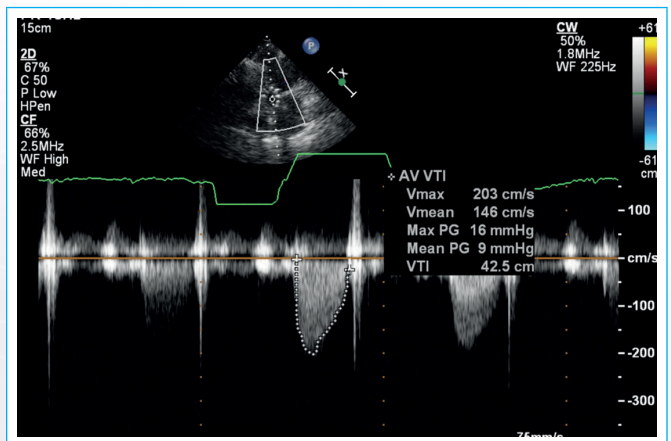
**Video 5.** Ecocardiograma transesofágico tridimensional, volumen completo, vista aortica, donde se visualiza imagen móvil sobre la valva, compatible con trombo.



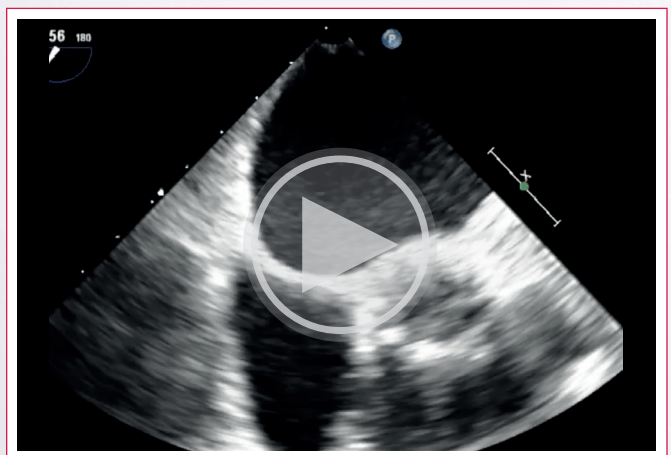
**Video 3.** Ecocardiograma transesofágico tridimensional a 125°, volumen completo, donde se observa trombosis de la bioprótesis.



**Video 4.** Ecocardiograma transesofágico tridimensional a 125°, volumen completo con Doppler color, donde se observa la ausencia de flujo en la zona valvular asociada al trombo.



**Figura 5.** Ecocardiograma transtorácico, vista apical 5 cámaras, posterior a la anticoagulación donde se observa la disminución de los gradientes de la válvula.



**Video 6.** Ecocardiograma transesofágico a 56°, donde se visualiza adecuada apertura valvular posterior a la anticoagulación.

Se inició la anticoagulación con antagonistas de la vitamina K (AVK) y se realizó un control ecocardiográfico a las 2 semanas, reportando una Vmax de 2,03 m/s, Gmax de 16 mmHg, Gmed de 9 mmHg, con una reducción del tamaño del trombo a 3 x 4 mm (Figura 5, Video 6), sin presencia de insuficiencia valvular aórtica. Por tales hallazgos, se decidió su egreso a su domicilio anticoagulado.

## Discusión

La relevancia clínica de la trombosis después del TAVR sigue siendo un tema importante sin resolver. La trombosis sintomática de las valvas protésicas después de TAVR es rara (0,6 %-2,8 %)<sup>(1)</sup>. Mientras que la trombosis subclínica se puede observar con una mayor incidencia según datos reportados de estudios con tomografía computarizada multidetector (TCMD), ésta puede no ser clínicamente significativa en la mayoría de los casos. La trombosis de las valvas no debe considerarse exclusiva de las bioprótesis transcatheter y es común incluso en bioprótesis quirúrgicas<sup>(2)</sup>. Aunque existen estudios previos que reportan la incidencia de posible trombosis de la válvula después de TAVR<sup>(3)</sup>, se cuentan con pocos datos sobre el impacto clínico de la aparición de trombosis más allá de 1 año después del procedimiento<sup>(4)</sup>; siendo el caso de la paciente a la que nos referimos, la cual presentó el evento 4 años posteriores a la implantación.

Según Mylotte *et al.*, hay cinco probables causas de trombosis posterior a TAVR: (i) la prótesis está indicada mayormente en población geriátrica por lo que es más probable que tengan condiciones protrombóticas coexistentes (por ejemplo: cáncer), (ii) el marco metálico protésico podría proporcionar, potencialmente, un nido para la trombosis, (iii) la expansión incompleta puede crear pliegues de las valvas y zonas potenciales para la formación de trombos, (iv) la aposición incompleta de la prótesis a la pared aórtica puede retrasar la endotelización y (v) las valvas nativas pueden sobresalir por encima de los sistemas expandibles con balón creando áreas de disminución flujo sanguíneo y estancamiento<sup>(5)</sup>. En nuestro caso la paciente contaba con antecedente de cáncer de mama. Se ha demostrado que la probabilidad de que una mujer con cáncer de mama desarrolle eventos trombóticos es de tres a cuatro veces mayor que una mujer sin cáncer, y ésta se asocia con una reducción de la supervivencia a largo plazo. Aproximadamente el 17 % de todos los eventos trombóticos relacionados con el cáncer ocurren en pacientes con cáncer de mama<sup>(6)</sup>, por lo que es muy probable que el antecedente neoplásico juegue un papel importante en la trombosis de la prótesis.

Según las más recientes publicaciones, los síntomas característicos son la disnea o el empeoramiento los síntomas de insuficiencia cardíaca. Ante la presencia de estos se debe sospechar disfunción protésica y realizar estudios complementarios para confirmar el diagnóstico, ya sea por método ecocardiográfico o tomográfico. Según Pibarot<sup>(7)</sup> la trombosis de válvula bioprotésica se puede dividir en trombosis subclínica y trombosis clínicamente significativa. El estadio subclínico se define como el hallazgo de una imagen sugestiva de trombo, que limita la movilidad valvular, con cambios hemodinámicos ausentes o mínimos, en un paciente asintomático. Mientras que su contraparte, la estenosis clínicamente significativa, se puede presentar de dos maneras diferentes: el paciente con síntomas que presenta imagen de trombosis (con limitaciones para la apertura valvular o engrosamiento de alguna de sus valvas), y el paciente asintomático que presenta deterioro valvular hemodinámico, definido como un daño estructural valvular demostrado por imagen y que en la evaluación funcional demuestre un incremento del gradiente medio transvalvular mayor de 20 mmHg y una disminución del área valvular mayor de 0.3 cm<sup>2</sup>, o del 25 % comparado con un estudio previo. También se define como trombosis significativa al incremento en la regurgitación valvular aórtica, comparado con un estudio previo. Otra clasificación de importancia clínica es la que trata sobre la temporalidad del evento: trombosis aguda (0-3 días), subaguda (3 días a 3 meses), tardía (3 meses a 1 año) y muy tardía (más de 1 año), siendo la trombosis subaguda la de mayor incidencia observada ya que es en los primeros tres meses que se produce la endotelización<sup>(8)</sup>.

Al referimos al manejo terapéutico, sabemos que la trombosis subclínica puede resolver de manera espontánea en un 50 % de los casos, sin tratamiento farmacológico. Sin embargo, la trombosis clínicamente significativa requiere

de anticoagulación con AVK, siendo que la trombosis no está exenta de reaparecer después cumplir el tratamiento. En algunos casos, puede evolucionar a fibrosis valvular con calcificación de las valvas y, por lo tanto, convertirse en una disfunción protésica irreversible, conduciendo a la mayoría de los pacientes a una reintervención<sup>(7)</sup>.

## Conclusiones

En general, la trombosis de las válvulas bioprotésicas es una entidad subvalorada que requiere una mejor comprensión. Se espera que en un futuro no muy lejano sea una complicación más frecuente, debido a la mayor implantación de estas prótesis en la población mundial, por lo que debemos estar preparados para su diagnóstico oportuno.

## Ideas para recordar

- El antecedente de cáncer es un factor de riesgo importante para la presentación de trombosis en prótesis valvular biológica.
- Se considera un deterioro hemodinámico significativo al incremento del gradiente medio transvalvular mayor de 20 mmHg y una disminución del área valvular mayor de 0.3 cm<sup>2</sup>, o del 25 % comparado con un estudio previo; así como al apareamiento de una nueva regurgitación valvular o empeoramiento de una preexistente.
- La trombosis clínicamente significativa requiere de anticoagulación con AVK, y algunos casos pueden evolucionar a disfunción protésica irreversible.






## Bibliografía

1. Jose J, Sulimov DS, El-Mawardy M, Sato T, Allali A, Holy EW, Becker B, Landt M, Kebernik J, Schwarz B, Richardt G, Abdel-Wahab M. Clinical bioprosthetic heart valve thrombosis after transcatheter aortic valve replacement: incidence, characteristics, and treatment outcomes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017; 10:686–697. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.01.045>
2. Makkar RR, Fontana G, Jilaihawi H, Chakravarty T, Kofoed KF, De Backer O, Asch FM, Ruiz CE, Olsen NT, Trento A, Friedman J, Berman D, Cheng W, Kashif M, Jelmin V, Kliger CA, Guo H, Pichard AD, Weissman NJ, Kapadia S, Manasse E, Bhatt DL, Leon MB, Søndergaard L. Possible subclinical leaflet thrombosis in bioprosthetic aortic valves. *N Engl J Med.* 2015; 373:2015–2024. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1509233>
3. Pache G, Schoechlin S, Blanke P, Dorfs S, Jander N, Arepalli CD, Gick M, Buettner HJ, Leipsic J, Langer M, Neumann FJ, Ruile P. Early hypo-attenuated leaflet thickening in balloon-expandable transcatheter aortic heart valves. *Eur Heart J.* 2016; 37:2263–2271. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv526>
4. Egbe AC, Pislaru SV, Pellikka PA, Poterucha JT, Schaff HV, Maleszewski JJ, Connolly HM. Bioprosthetic valve thrombosis versus structural failure: clinical and echocardiographic predictors. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 66:2285–2294. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.09.022>
5. Mylotte D, Andalib A, Thériault-Lauzier P, Dorfmeister M, Girgis M, Alharbi W, Chetrit M, Galatas C, Mamane S, Sebag I, Buithieu J, Bilodeau L, de Varennes B, Lachapelle K, Lange R, Martucci G, Virmani R, Piazza N. Transcatheter heart valve failure: a systematic review. *Eur Heart J.* 2015 Jun 1;36(21):1306–27. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu388> Epub 2014 Sep 28. PMID: 25265974.
6. Paneesha S, McManus A, Arya R, Scriven N, Farren T, Nokes T, Bacon S, Nieland A, Cooper D, Smith H, O'Shaughnessy D, Rose P; VERITY Investigators. Frequency, demographics and risk (according to tumour type or site) of can-



- cer-associated thrombosis among patients seen at outpatient DVT clinics. *Thromb Haemost.* 2010 Feb;103(2):338-43. doi: <https://doi.org/10.1160/TH09-06-0397> Epub 2009 Dec 18. PMID: 20024496.
7. Pibarot P, Herrmann HC, Wu C, Hahn RT, Otto CM, Abbas AE, Chambers J, Dweck MR, Leipsic JA, Simonato M, Rogers T, Sathananthan J, Guerrero M, Ternacle J, Wijeyesundera HC, Sondergaard L, Barbanti M, Salaun E, Généreux P, Kaneko T, Landes U, Wood DA, Deeb GM, Sellers SL, Lewis J, Madhavan M, Gillam L, Reardon M, Bleiziffer S, O’Gara PT, Rodés-Cabau J, Grayburn PA, Lancellotti P, Thourani VH, Bax JJ, Mack MJ, Leon MB; Heart Valve Collaborators. Standardized Definitions for Bioprosthetic Valve Dysfunction Following Aortic or Mitral Valve Replacement: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2022 Aug 2;80(5):545-561. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.06.002> PMID: 35902178
8. Dangas GD, Weitz JI, Giustino G, Makkar R, Mehran R. Prosthetic Heart Valve Thrombosis. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Dec 20;68(24):2670-2689. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.09.958> PMID: 27978952.

# Tratamiento percutáneo de insuficiencia mitral severa por rotura de neocuerdas

Juan Pedro Bourdin<sup>1</sup>   
Luis Nombela Franco<sup>2</sup>   
Pilar Jiménez Quevedo<sup>2</sup>   
Eduardo Pozo Osinalde<sup>1</sup>   
Patricia Mahía Casado<sup>1</sup>   
Alberto de Agustín Loeches<sup>1</sup>

## Correspondencia

Juan Pedro Bourdin  
[bourdinjuanpedro@gmail.com](mailto:bourdinjuanpedro@gmail.com)

<sup>1</sup>Unidad de Imagen Cardíaca. Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid. España

<sup>2</sup>Unidad de Hemodinámica. Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Madrid. España

Recibido: 26/01/2023

Aceptado: 15/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Bourdin JP, Nombela Franco L, Jiménez Quevedo P, Pozo Osinalde P, Mahía Casado, P, de Agustín Loeches, A. Tratamiento de insuficiencia mitral severa por disfunción de neocuerdas. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 31-33. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a6>.

**Cite this as:** Bourdin JP, Nombela Franco L, Jiménez Quevedo P, Pozo Osinalde P, Mahía Casado, P, de Agustín Loeches, A. *Percutaneous treatment of severe mitral regurgitation due to neo-chordal dysfunction*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 31-33. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a6>.

## Palabras clave

- ▷ Insuficiencia mitral.
- ▷ Reparación valvular percutánea borde a borde.
- ▷ Neocuerdas.
- ▷ Ecocardiografía transesofágica.

## Keywords

- ▷ Mitral regurgitation.
- ▷ Percutaneous edge to edge mitral valve repair.
- ▷ Neo-chords.
- ▷ Transesophageal Echocardiography.

## RESUMEN

Las técnicas de reparación mitral percutánea han generado mucho interés en los últimos años ya que permiten tratar lesiones graves evitando las complicaciones quirúrgicas y con buenos resultados en pacientes bien seleccionados. La ecocardiografía es completamente imprescindible en la reparación mitral transcatóter y en la selección de pacientes candidatos a esta técnica. Presentamos un caso clínico de tratamiento percutáneo de reparación mitral borde a borde en un paciente con recurrencia de insuficiencia mitral grave tras haber sido previamente intervenida con el implante de neocuerdas en el que el rol de la ecocardiografía fue esencial.

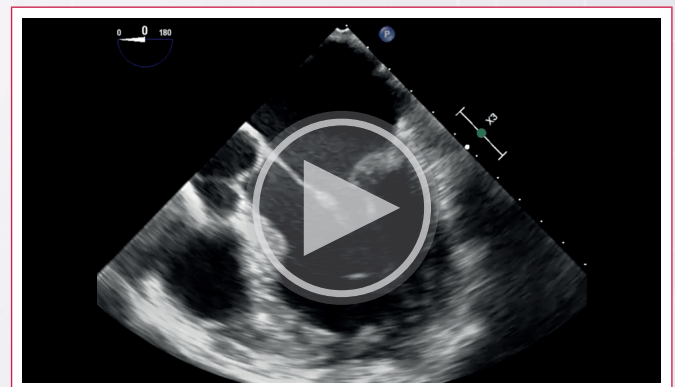
## ABSTRACT

*Percutaneous mitral valve repair techniques have raised substantial interest in recent years, because they allow treating serious lesions avoiding surgical complications with good results in well-selected patients. Echocardiography is absolutely essential in the transcatheter mitral repair procedure and in the selection of candidates for this technique. We present a clinical case of percutaneous edge-to-edge mitral repair treatment in a patient with recurrence of severe mitral regurgitation after having previously undergone neo-chordal implantation, in which echocardiography played an essential role.*

## Presentación del caso

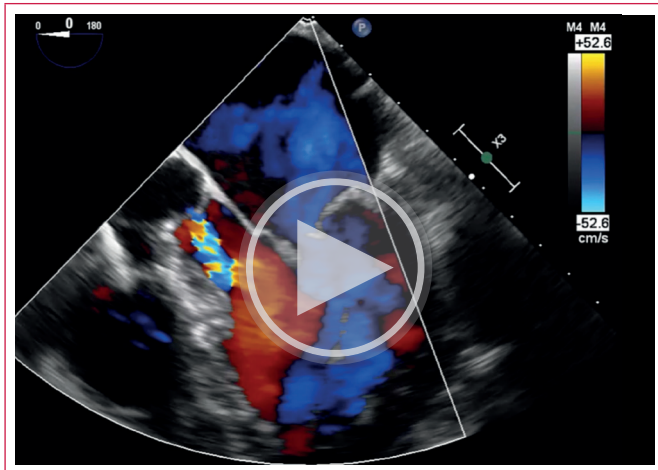
Se trata de una mujer de 83 años con antecedentes de insuficiencia mitral grave por degeneración mixomatosa con rotura de cuerdas. En el año 2018 se le realizó una reparación mitral por minitoracotomía con el implante de 3 neocuerdas sin circulación extracorpórea con la que se consiguió una reducción importante de la insuficiencia, que se describe como moderada en el seguimiento.

Ingresa dos años después por insuficiencia cardíaca y flutter auricular. Se estabiliza farmacológicamente y se le realiza un ecocardiograma transesofágico previo a la cardioversión eléctrica que evidencia insuficiencia mitral grave por prolapso del festón P2 del velo posterior (Vídeos 1, 2 y 3) con presencia de dos neocuerdas elongadas en posiciones medial y lateral unidas a los velos y una

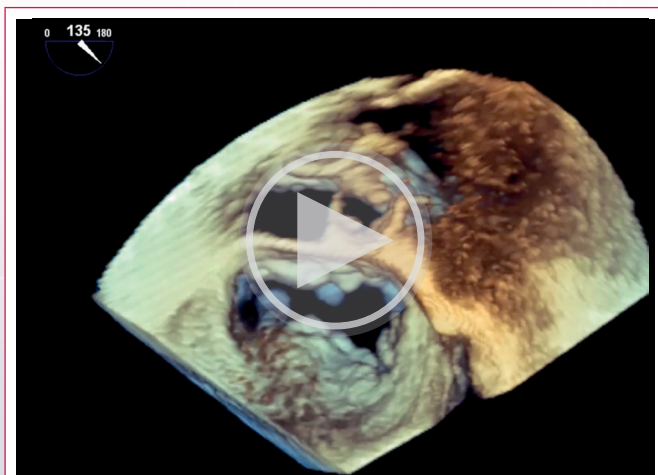


**Video 1.** Ecocardiograma transesofágico. Prolapso del velo posterior con rotura de neocuerda.

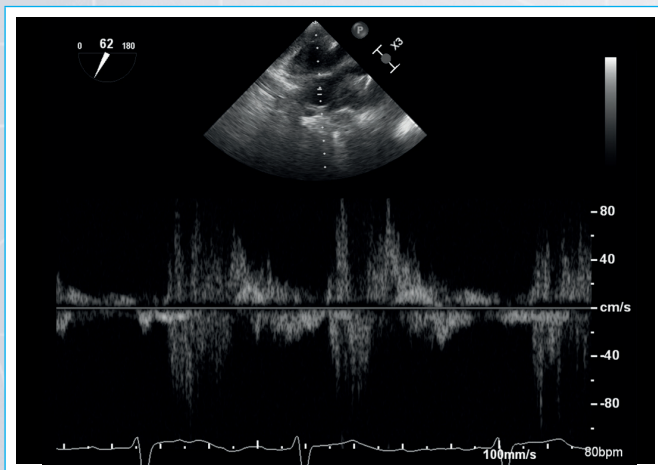
tercera neo cuerda en posición central con movimiento libre y aislada de los velos y con inversión del flujo en venas pulmonares (Figura 1). No presentaba otras lesiones importantes y en la coronariografía no presentaba lesiones angiográficamente significativas.



**Video 2.** Ecocardiograma transesofágico. Insuficiencia mitral severa por prolapso del velo posterior (P2), con jet excéntrico.



**Video 3.** ETE 3D: Presencia de 2 neo cuerdas ancladas a la valva posterior y una tercera con movimiento libre.

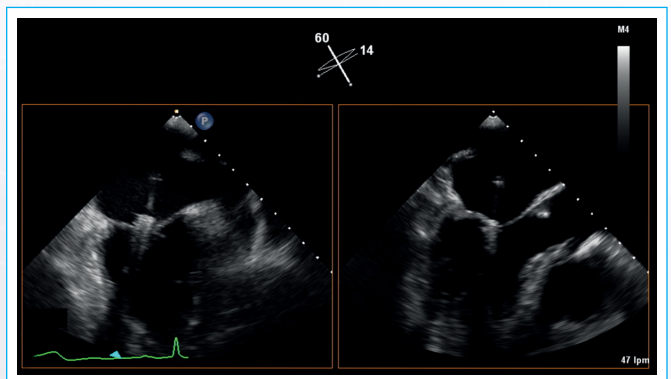


**Figura 1.** Inversión de flujo sistólico en venas pulmonares sugestivo de insuficiencia mitral severa.

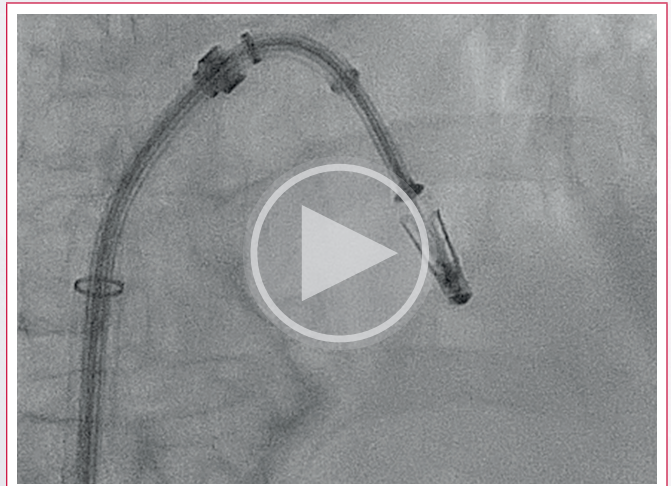
Debido al alto riesgo quirúrgico y a la presencia de una anatomía favorable se decide reparación mitral percutánea con técnica borde a borde. En el procedimiento se implanta un dispositivo MitraClip XTR G4 con guía de eco transesofágico con un "grasping" de los festones A2/P2 (Video 4, Figura 2) que logra una captura adecuada de ambos velos sin interferencia con las neo cuerdas, por lo que se decide liberar en esa posición (Video 5). Tras liberar el clip se comprueba que queda estable y que la insuficiencia mitral residual es leve con desaparición de la inversión de flujo en venas pulmonares (Videos 6 y 7, y Figura 3).



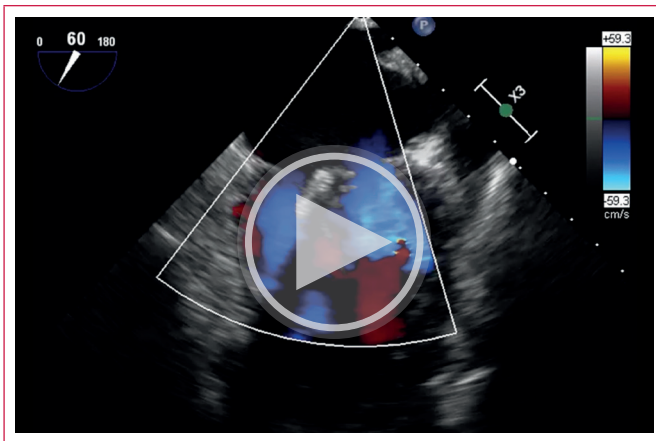
**Video 4.** ETE 3D. Implante del dispositivo MitraClip con plano de "grasping" a nivel de A2-P2.



**Figura 2.** ETE 3D. Posición de implante de MitraClip en la imagen biplano.



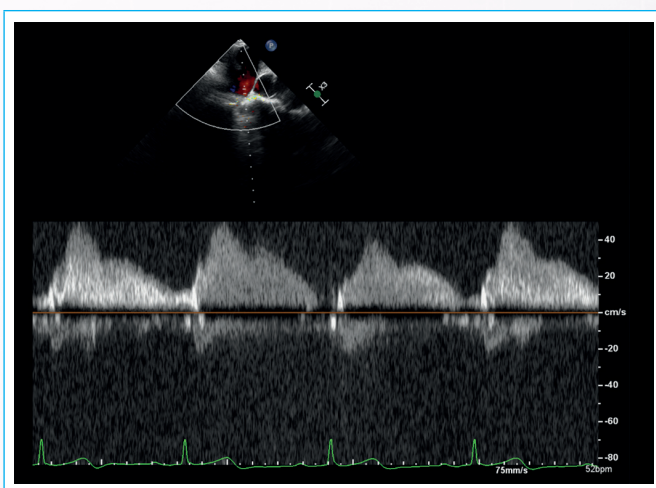
**Video 5.** Imagen fluoroscópica. Implante de dispositivo. Liberación del Clip.



**Video 6.** Control de resultados. Insuficiencia residual mínima.



**Video 7.** ETE 3D MitraClip adecuadamente implantado.



**Figura 3.** Flujo en venas pulmonares tras el implante del Clip. Se ha producido un cambio importante del patrón con un flujo anterógrado predominante sistólico en venas pulmonares. Este flujo sugiere reducción marcada de la presión en la aurícula izquierda y de la insuficiencia mitral.

La paciente evoluciona favorablemente por lo que se puede dar el alta hospitalaria sin mayor problema. Actualmente se encuentra asintomática y con buena calidad de vida realizando sus actividades cotidianas, y no ha tenido reingresos hospitalarios. El ecocardiograma transtorácico de seguimiento a los dos años comprobó que el dispositivo seguía correctamente implantado y que la insuficiencia mitral residual seguía siendo leve.

## Discusión

En el momento actual es posible realizar una reparación percutánea en algunos pacientes con insuficiencia mitral severa con alto riesgo quirúrgico. La técnica de mayor experiencia es la reparación borde a borde con implante de un dispositivo MitraClip, como fue el caso de nuestra paciente.

La Ecocardiografía transesofágica es esencial, tanto para determinar la factibilidad de reparación percutánea como para la monitorización durante el implante del dispositivo. Los pasos clave durante el procedimiento son:

- La punción transeptal, donde se producen la mayoría de las complicaciones (punción arterial, taponamiento, embolismo). La punción óptima se consigue habitualmente en la zona posterior de la fosa oval. Puede ser difícil encontrar el punto de punción y que los movimientos craneocaudales del catéter de punción no se traduzcan en cambios significativos en la altura. En estos casos la ETE 3D ayuda a entender el comportamiento del catéter y puede definir con mayor precisión el sitio de punción.
- Introducción del catéter guía y sistema liberador del clip.
- Avance del sistema liberador del clip y "grasping" de los velos. Para la monitorización ecocardiográfica habitualmente se utiliza una vista en dos planos ortogonales, intercomisural (a 60° aproximadamente) y de tracto de salida de ventrículo izquierdo (a 135°) observando la trayectoria del clip, que debe dirigirse hacia el centro de la válvula y en dirección al ápex ventricular. El siguiente paso es alinear los brazos del clip con la orientación requerida. La ETE 3D es muy útil posicionando la válvula en visión quirúrgica, con la aorta a las 12:00 y la orejuela a las 9:00. Posteriormente hay que hacer la captura o "grasping" de los velos y comprobar cómo se modifica la insuficiencia mitral. Finalmente, si la posición parece adecuada se libera el dispositivo.
- El último paso es la valoración de resultados y de la presencia de insuficiencia mitral residual.

## Conclusión

En esta paciente con insuficiencia mitral con reparación previa con neocuerdas complicada posteriormente con la rotura de una de ellas y con descompensación hemodinámica e insuficiencia cardíaca, el tratamiento percutáneo con implante de MitraClip resultó una conducta efectiva con buenos resultados clínicos y ecocardiográficos.

## Ideas para recordar

- Un alto porcentaje de las insuficiencias mitrales no se operan por su alto riesgo quirúrgico.
- La técnica de reparación percutánea borde a borde con implante de dispositivo es una buena alternativa en casos cuidadosamente seleccionados.
- El ecocardiograma transesofágico 2D y 3D es esencial tanto para la selección de pacientes como para la guía del procedimiento.

## Bibliografía

1. Nkomo TV, Gardin JM, Skelton T, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez Sarano E. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006 Sep 16;368(9540):1005-11. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69208-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69208-8)
2. Nombela Franco L, Urena M, Barbosa, Ribeiro H and Rodes Cabau J. Advances in percutaneous treatment of Mitral Regurgitation *Rev Esp Cardiol* 2013 Jul;66(7):566-82. 82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rec.2013.02.014>
3. Vahanian *et al.* 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb 12;43(7):561-632. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rec.2013.02.014>

# Aneurisma de la orejuela izquierda secundaria a insuficiencia mitral excéntrica severa

Jesús Samuel Borges-López<sup>ID</sup>  
Esbeidira Aranet Arroyo Martínez  
Luis Erik Olivares Sánchez<sup>ID</sup>  
Lizbeth Moreno Cuevas<sup>ID</sup>  
José Rafael Coello Gómez

## Correspondencia

Jesús Samuel Borges López  
jborgescardio@outlook.com

Servicio de Ecocardiografía. Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE. Ciudad de México, México

Recibido: 11/09/2022

Aceptado: 08/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Borges-López J, Arroyo-Martínez E, Olivares-Sánchez L, Moreno-Cuevas L, Coello-Gómez J. Aneurisma de la orejuela izquierda secundaria a insuficiencia mitral excéntrica severa. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 34-36. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a7>.

**Cite this as:** Borges-López J, Arroyo-Martínez E, Olivares-Sánchez L, Moreno-Cuevas L, Coello-Gómez J. *Left atrial appendage aneurysm secondary to severe eccentric mitral regurgitation. Case report.* Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 34-36. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a7>.

## Palabras clave

- ▷ Orejuela.
- ▷ Aneurisma.
- ▷ Reumática.
- ▷ Mitral.

## Keywords

- ▷ *Atrial appendage.*
- ▷ *Aneurysm.*
- ▷ *Rheumatic.*
- ▷ *Mitral.*

## RESUMEN

El aneurisma de la orejuela izquierda es una condición infrecuente, la cual puede ser congénita o adquirida, siendo la segunda asociada principalmente a cardiopatía mitral reumática y otras condiciones que incrementan la presión auricular izquierda. En este caso el estudio ecocardiográfico es el método ideal para llegar al diagnóstico y ofrecer un tratamiento adecuado. Reportamos el caso de una paciente de 78 años con diagnóstico de cardiopatía reumática inactiva en la que se evidenció un aneurisma de orejuela izquierda secundaria a un *jet* excéntrico severo de insuficiencia mitral, además de foramen oval permeable.

## ABSTRACT

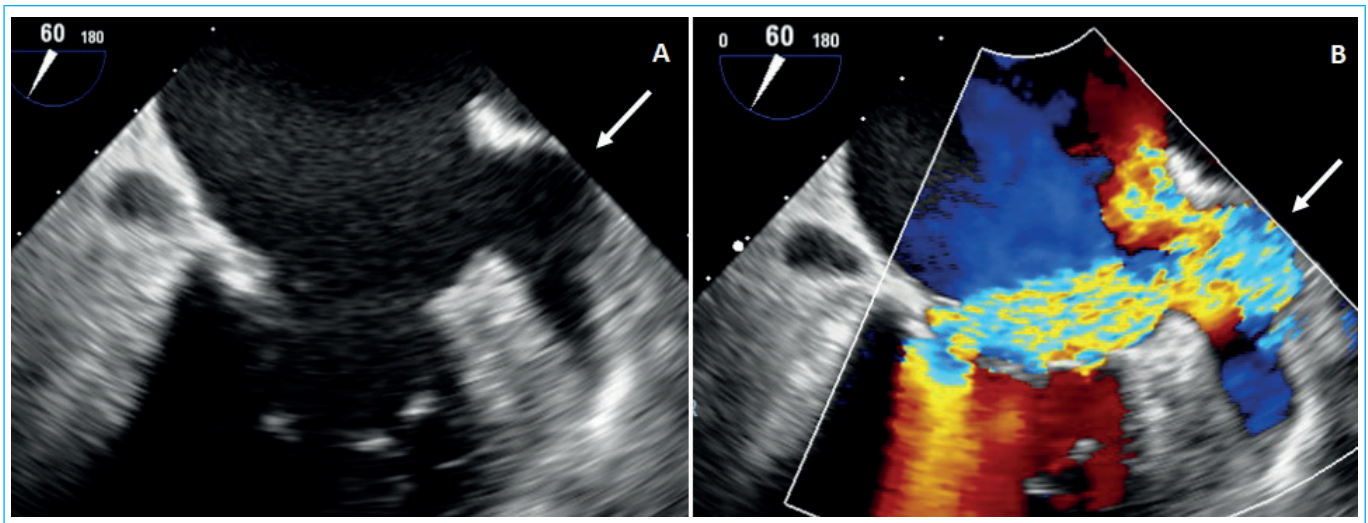
*Left atrial appendage aneurysm is an infrequent condition, which can be congenital or acquired, the latter being mainly associated with rheumatic mitral heart disease and other conditions that increase left atrial pressure. In this case, the echocardiographic study is the ideal method to reach the diagnosis and offer adequate treatment. We report the case of a 78 year old patient with a diagnosis of inactive rheumatic heart disease in whom a left atrial appendage aneurysm secondary to a severe eccentric jet of mitral insufficiency was found, in addition to a patent foramen ovale.*

## Presentación del caso

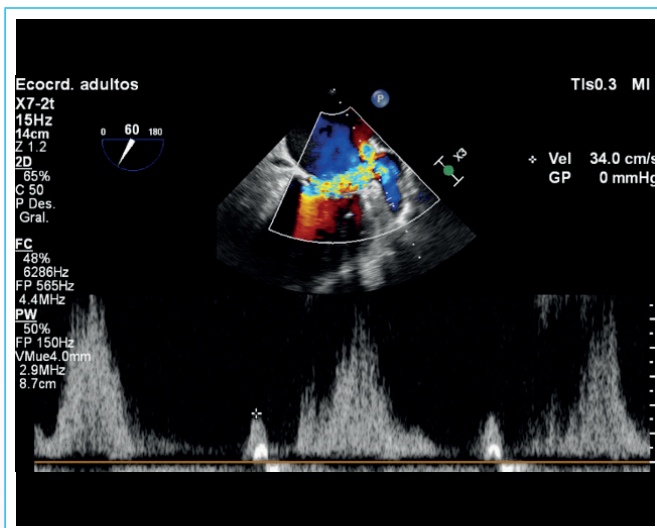
Mujer de 78 años, con antecedente de fiebre reumática a los 14 años de edad. Refiere episodios de palpitaciones, disnea, ortopnea y edema en miembros inferiores desde hace 6 meses. Acudió a consulta de Cardiología, donde se le realizó un ecocardiograma transtorácico que reportó una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) biplano de 56 %, ambas aurículas severamente dilatadas, la válvula mitral severamente calcificada con restricción de su valva posterior que produce un *jet* excéntrico severo de insuficiencia, así como insuficiencia tricuspídea moderada, estimándose la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) en 47 mm Hg. Se programó para ecocardiograma transesofágico, el cual reportó FEVI 3D de 58 %, aurícula izquierda (AI) severamente dilatada con eco contraste espontáneo abundante, orejuela izquierda (OAI) con morfología de "chicken wing", con aneurisma a nivel del cuerpo (Figura 1), velocidad

de 34 cm/s (Figura 2), sin trombos. La válvula mitral presentaba severa calcificación del anillo posterior, valva posterior fija, engrosamiento y calcificación del aparato subvalvular y dos hendidas en valva posterior (Figura 3), las cuales condicionaban un primer *jet* central de insuficiencia moderada y un segundo *jet* muy excéntrico de insuficiencia severa con efecto coanda que impactaba en la pared de la OAI. La válvula aórtica presentaba signos de esclerosis valvular (Videos 1-6). La válvula pulmonar presentaba insuficiencia leve y la válvula tricúspide insuficiencia leve a moderada funcional (Video 7), con una PSAP de 81 mm Hg. Se observó dilatación severa de la aurícula derecha, con evidencia de pasaje de flujo a través de foramen oval permeable con Doppler color. El defecto se estimó en 4 mm (Video 8). Con la inyección de contraste con solución agitada, se observó contraste inverso por cortocircuito de izquierda a derecha (Video 9), con abundante paso de burbujas hacia AI con la realización de maniobra de Valsalva (Video 10). La paciente continuó internada en Clínica Médica en espera de sustitución valvular mitral.

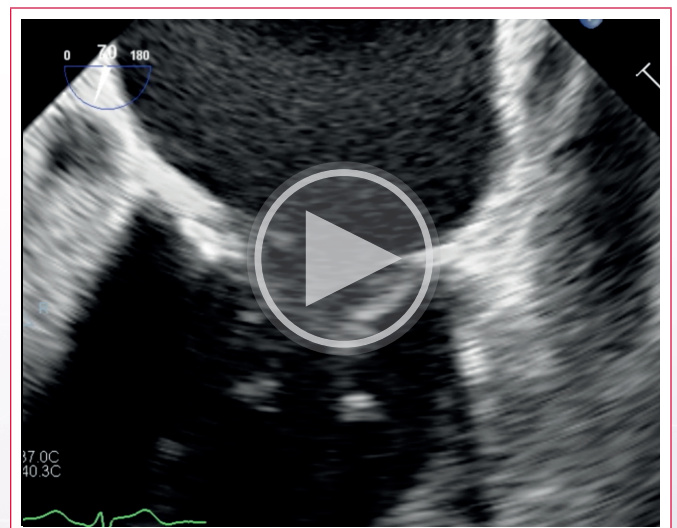




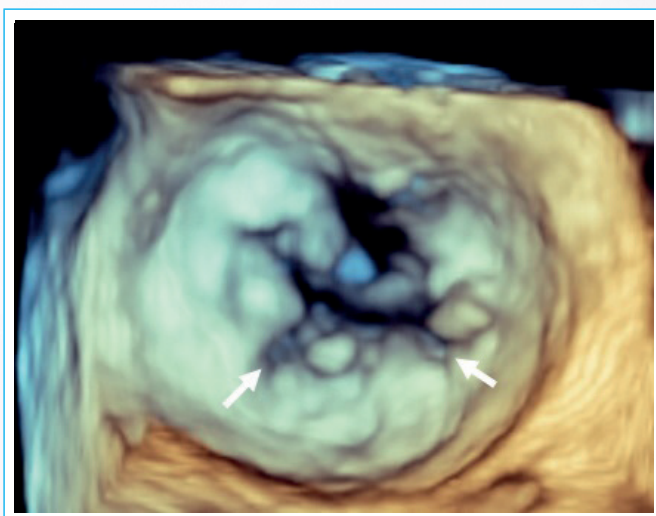
**Figura 1.** Ecocardiograma transesofágico a 60°. **A y B:** Se observa aneurisma de orejuela izquierda (*flecha*) en modo 2D y con *Doppler* color.



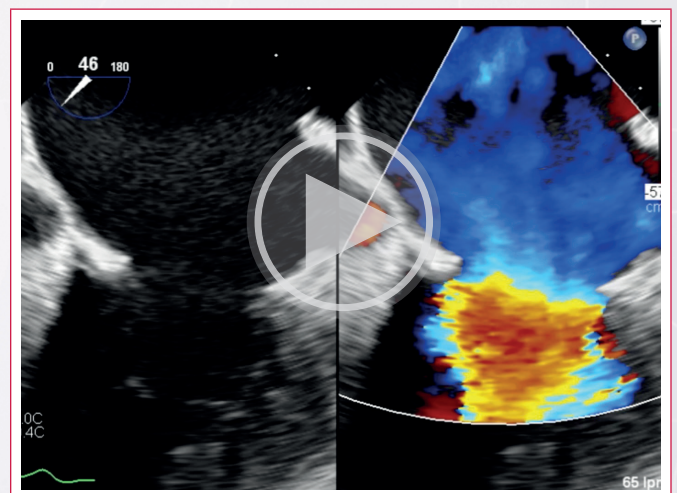
**Figura 2.** *Doppler* pulsado a nivel de orejuela izquierda con velocidad de 34 cm/s.



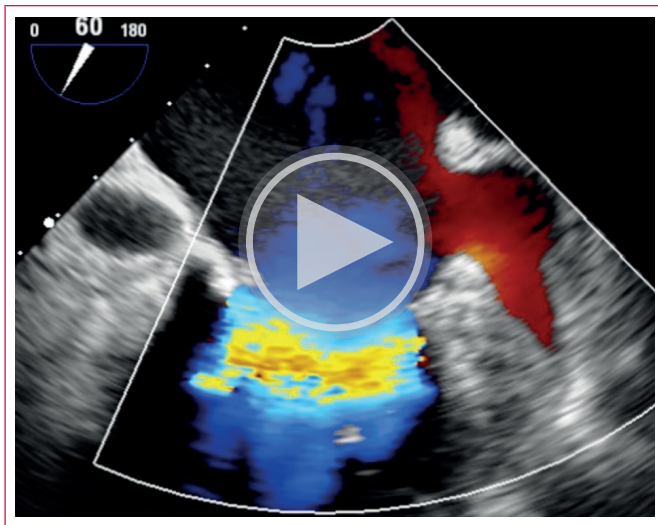
**Video 1.** Ecocardiograma transesofágico a 70°. Calcificación de anillo mitral, valvas y aparato subvalvular.



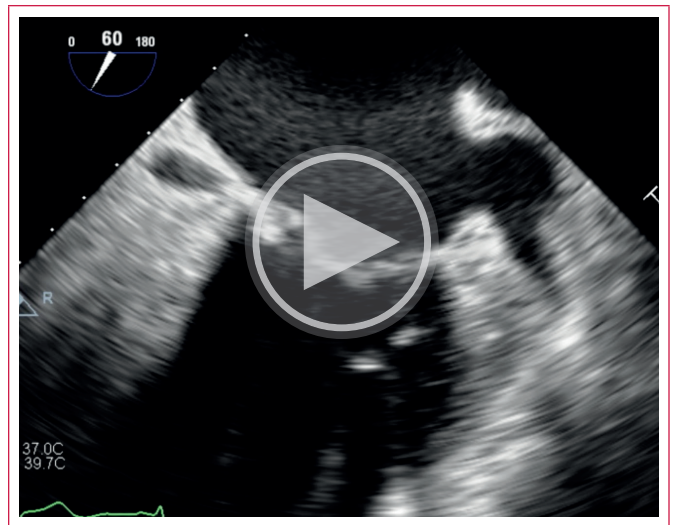
**Figura 3.** Válvula mitral con volumen 3D. Se observan hendiduras (*flechas*) lateral (P1-P2) y medial (P2-P3).



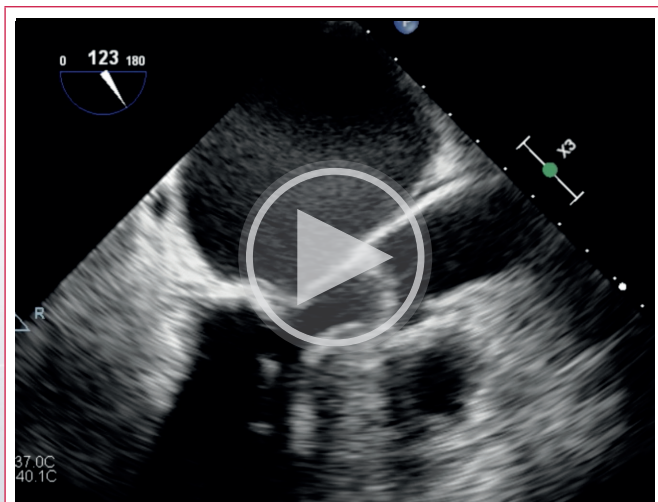
**Video 2.** Ecocardiograma transesofágico a nivel de válvula mitral. Comparación con color. Se observa *jet* excéntrico severo de insuficiencia mitral que atraviesa el cuerpo de la hoja posterior.



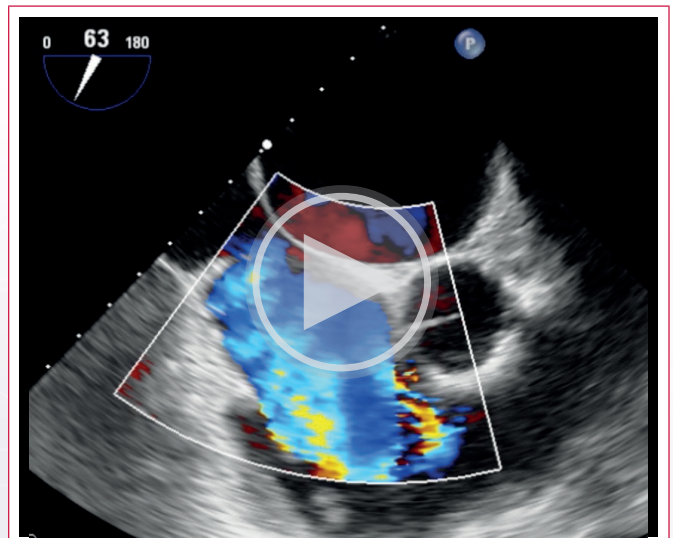
**Video 3.** Ecocardiograma transesofágico a nivel de válvula mitral. Se observa *jet* excéntrico severo de insuficiencia mitral que choca con orejuela izquierda.



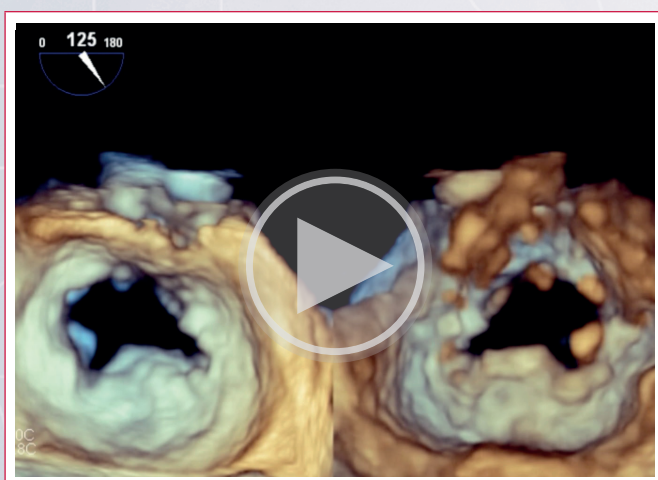
**Video 6.** Ecocardiograma transesofágico a 60°. Se observa aneurisma de orejuela izquierda.



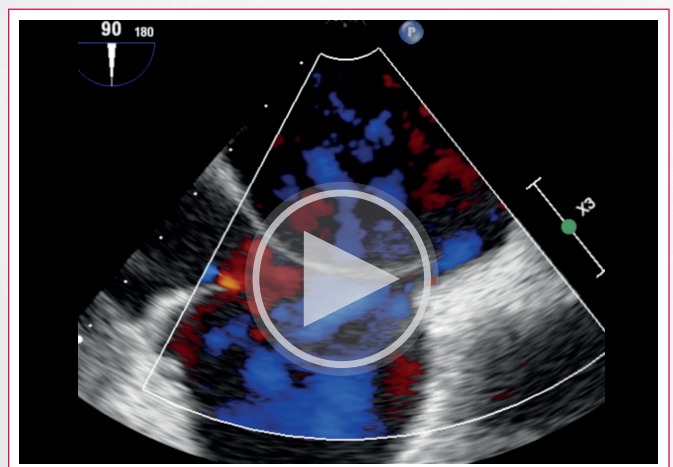
**Video 4.** Ecocardiograma transesofágico eje largo. Presenta valva posterior mitral calcificada y fija, con calcificación de aparato subvalvular. Válvula aórtica con ligera calcificación.



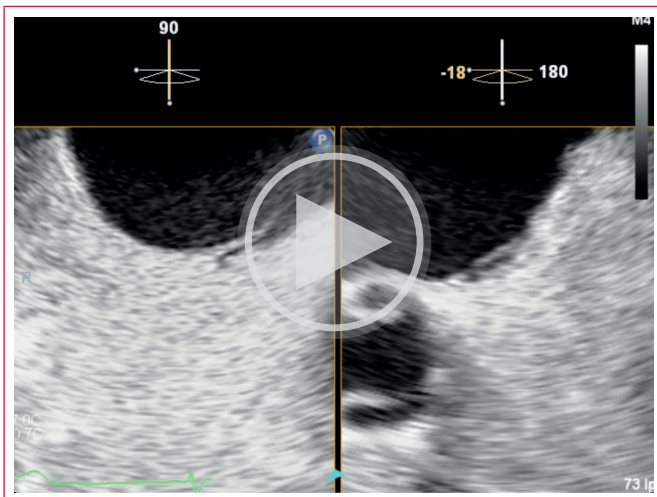
**Video 7.** Ecocardiograma transesofágico a 63°. Se observa *jet* central de insuficiencia tricuspídea severa.



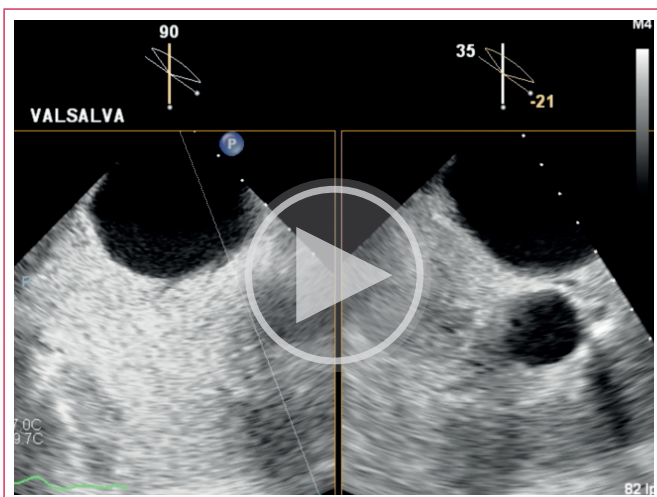
**Video 5.** Válvula mitral con volumen 3D. Izquierda: Vista desde cara auricular. Derecha vista desde cara ventricular. Se observan hendiduras lateral y medial.



**Video 8.** Ecocardiograma transesofágico bicaval a 90°. Presenta paso de *doppler* color a través de foramen oval permeable con cortocircuito de izquierda a derecha que dilata la aurícula derecha. La válvula de la fosa oval se ha vencido por la dilatación atrial y se comporta como una comunicación interauricular.



**Vídeo 9.** Ecocardiograma transesofágico bicaval a 90°. Contraste con solución salina agitada. Se observa contraste inverso por cortocircuito de izquierda a derecha, sin paso de burbujas.



**Vídeo 10.** Ecocardiograma transesofágico bicaval a 90°. Contraste con solución salina agitada. Se observa paso de burbujas a aurícula izquierda tras la maniobra de Valsalva.

## Discusión

El aneurisma de orejuela izquierda es una condición rara o degenerativa, principalmente asociada a la patología valvular mitral reumática. La longitud media de la OAI es de 2,5 cm en corazones estructuralmente normales. Se define aneurisma de OAI, cuando su longitud es mayor de 5 cm. Dicha anomalía puede ser congénita o adquirida. La primera ocurre debido a la displasia de los músculos festoneados y las fibras musculares auriculares asociadas y la segunda es secundaria a enfermedad valvular mitral, disfunción ventricular izquierda y otras condiciones que causen un incremento en la presión de AI<sup>(1)</sup>. En la cardiopatía reumática, la inflamación puede hacer que la OAI sea más susceptible a la dilatación<sup>(2)</sup>. En un estudio de 51 pacientes se dividieron en dos grupos: 20

pacientes con enfermedad reumática de la válvula mitral y 31 pacientes con dilatación de la AI de etiología no reumática. El último grupo incluía pacientes con disfunción isquémica del músculo papilar, prolapso de la válvula mitral y miocardiopatía congestiva. Los estudios radiográficos mostraron que el agrandamiento de la OAI estaba presente en 18 de 20 pacientes reumáticos, pero solo en uno de 31 no reumáticos. No hubo una relación directa entre el agrandamiento de la OAI y el tamaño de la AI radiográfico o ecocardiográfico, el grado de hipertensión venosa pulmonar o la presencia de fibrilación auricular. Se postula que la inflamación reumática de la OAI le permite dilatarse fuera de proporción con el cuerpo de la AI. Las manifestaciones más comunes son palpitaciones (43 %), disnea (22 %), trastornos del ritmo cardíaco (15 %), embolismos cerebrales (11 %) y dolor precordial (7 %). La ecocardiografía se considera el principal método para diagnosticar el aneurisma de la OAI y la presencia de trombos en su interior<sup>(4)</sup>. En caso de aneurisma congénito de OAI, está recomendada la aneurismectomía debido al alto riesgo de embolización, sin embargo, en casos de aneurisma adquirido, no está claro el tratamiento.

## Conclusión

El aneurisma y dilatación de la OAI se asocia principalmente a patología mitral reumática, en la que el proceso inflamatorio, hace más susceptible a la dilatación de la orejuela, con la consiguiente formación de trombos y fenómenos embólicos, principalmente a sistema nervioso central. En este caso, el *jet* de insuficiencia mitral se dirigía de manera excéntrica hacia la OAI, siendo el motivo de la formación aneurismática, sumado al incremento en la presión de la aurícula izquierda, lo cual como consecuencia condujo a la apertura del foramen oval con cortocircuito de izquierda a derecha.

## Ideas para recordar



- Se define aneurisma de OAI cuando su longitud es mayor de 5 cm.
- El aneurisma de OAI es una entidad rara que se asocia principalmente a patología mitral reumática.
- En casos de aneurisma de OAI adquirido, aún no está claro el tratamiento.

## Bibliografía

1. Veinot JP, Harrity PJ, Gentile F, Khandheria BK, Bailey KR, Eickholt JT, Seward JB, Tajik AJ, Edwards WD. Anatomy of the normal left atrial appendage: a quantitative study of age-related changes in 500 autopsy hearts: implications for echocardiographic examination. *Circulation*. 1997 Nov 4;96(9):3112-5. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.96.9.3112>.
2. Bilge M, Yasar AS, Bozkurt M, Karakas F, Bilen E, Yuksel IO. Left atrial appendage aneurysm secondary to eccentric severe ischemic mitral regurgitation. *Echocardiography*. 2009 Nov;26(10):1225-7. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2009.00990.x>.
3. Green CE, Kelley MJ, Higgins CB. Etiologic significance of enlargement of the left atrial appendage in adults. *Radiology*. 1982 Jan;142(1):21-7. doi: <https://doi.org/10.1148/radiology.142.1.6458839> PMID: 6458839.
4. Belov DV, Moskalev VI, Garbuzenko DV, Arefyev NO. Left atrial appendage aneurysm: A case report. *World J Clin Cases*. 2020 Oct 6;8(19):4443-4449. doi: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v8.i19.4443>.



## Doble orificio mitral: La importancia de conocer lo infrecuente

José David Rodrigo   
Irene Rodríguez Torres  
Juan Beteré Reynolds  
Josu Erquicia  
Mikel González 

### Correspondencia

José David Rodrigo  
j davidrodrigo@gmail.com

Servicio de Cardiología. Hospital de Cruces, Vizcaya. España

Recibido: 16/10/2022

Aceptado: 07/03/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Rodrigo JD, Rodríguez Torres I, Beteré Reynolds J, Erquicia J, González M. Doble orificio mitral. La importancia de conocer lo infrecuente. Rev Ecocardiogr Pract OTRAS Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 38-40. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a8>.

**Cite this as:** Rodrigo JD, Rodríguez Torres I, Beteré Reynolds J, Erquicia J, González M. Double mitral orifice. The importance of knowing the uncommon. Rev Ecocardiogr Pract OTRAS Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 38-40. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a8>.

### Palabras clave

- ▷ Válvula mitral con doble orificio.
- ▷ Cardiopatía congénita.
- ▷ Ecocardiograma.

### Keywords

- ▷ Double orifice mitral valve.
- ▷ Congenital heart disease.
- ▷ Echocardiogram

### RESUMEN

Se presenta el caso de un varón de 21 años en seguimiento por Cardiología pediátrica tras el hallazgo de una válvula mitral con doble orificio funcionalmente normal y con función sistólica conservada. En este caso el diagnóstico de válvula mitral con doble orificio es un hallazgo ecocardiográfico casual que precisa un alto grado de sospecha y profesionales formados en cardiopatías congénitas para su diagnóstico.

### ABSTRACT

We present the case of a 21-year-old man under follow-up by pediatric cardiology after finding a mitral valve with a double orifice that was functionally normal and with preserved systolic function. In this case, the diagnosis of double orifice mitral valve is an incidental echocardiographic finding that requires a high degree of suspicion and professionals trained in congenital heart disease for its diagnosis.

### Presentación del caso

Se presenta el caso de un varón de 21 años, con antecedente de pancreatitis aguda de origen biliar y en seguimiento desde los 7 años por Cardiología pediátrica por una lesión mitral congénita, con una válvula mitral con doble orificio funcionalmente normal y con función sistólica conservada.

Durante todos los años de seguimiento tanto por Cardiología pediátrica como por la sección de Cardiopatías Congénitas del adulto se ha encontrado asintomático.

A lo largo de los diferentes ecocardiogramas transtorácicos realizados, se objetiva en el plano paraesternal de eje largo (Figura 1) una válvula mitral de aspecto normal, con función sistólica aparentemente conservada y buen movimiento global. Sin embargo, en el plano de eje corto a nivel del anillo mitral, se observa un puente fibroso que condiciona 2 orificios mitrales, siendo el medial de mayor tamaño que el lateral, junto con un músculo papilar único postero-medial (Videos 1 y 2, Figura 2). En el eje apical de 4 cámaras, tanto en 2D como por Doppler no se ven datos de estenosis ni insuficiencia mitral significativa, confirmándose un VI no dilatado y con función sistólica conservada, sin alteraciones segmentarias.

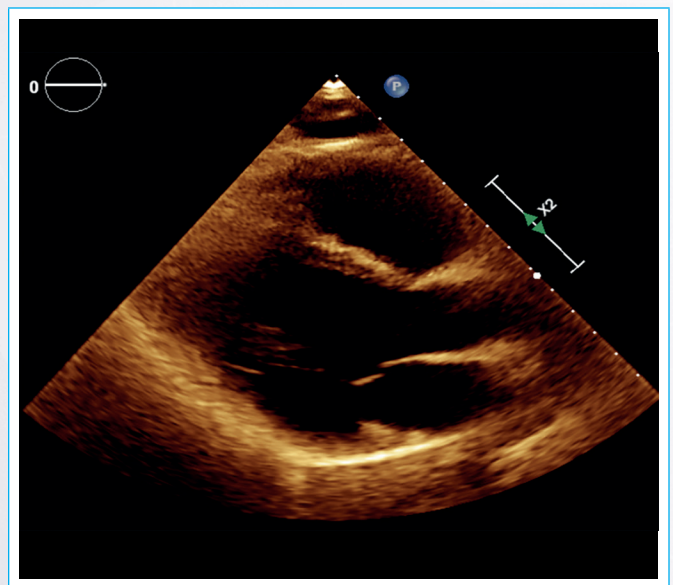
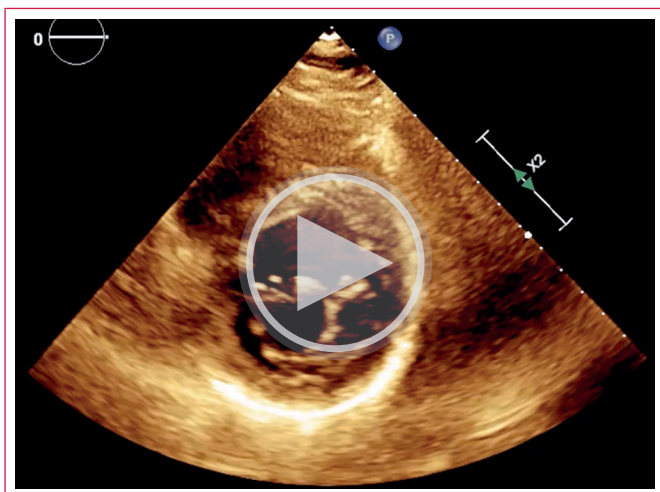
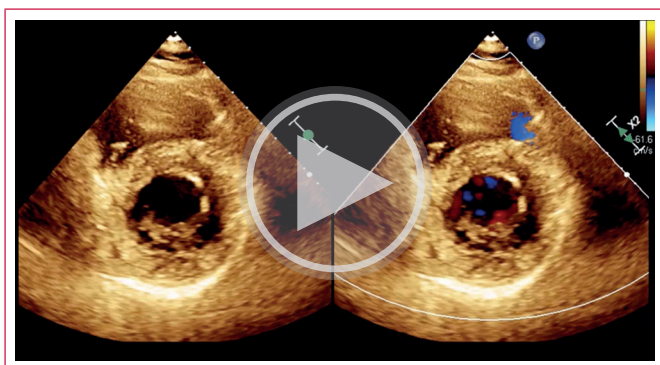


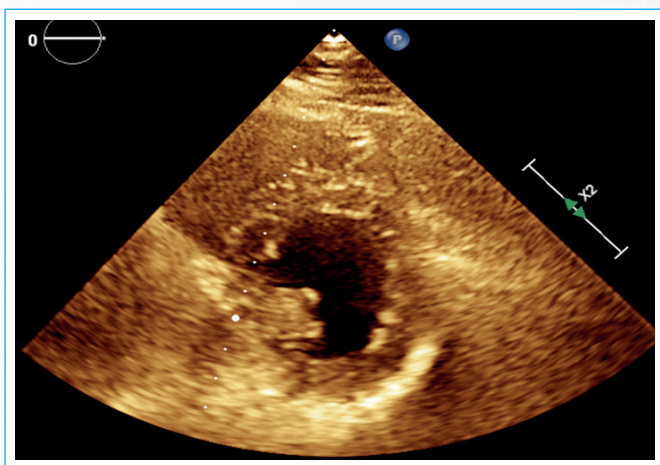
Figura 1. Ecocardiograma en eje paraesternal largo donde la válvula mitral tiene aspecto normal.



**Vídeo 1.** Ecocardiograma en eje paraesternal corto a nivel de anillo mitral. Se observa banda fibrosa que condiciona 2 orificios mitrales, siendo el medial mayor que el lateral.



**Vídeo 2.** Ecocardiograma en eje paraesternal corto a nivel de la válvula mitral. El Doppler color no muestra flujos de color sugerentes de estenosis o insuficiencia.



**Figura 2.** Ecocardiograma en 2D en eje paraesternal corto a nivel de músculos papilares. Se comprueba que existe un músculo papilar posteromedial único.

## Discusión

El doble orificio mitral (*double-orifice mitral valve*, DOMV) es una cardiopatía congénita poco común. Fue descrita por primera vez en 1876 por el patólogo británico William Smith Greenfield, siendo descritos a partir de ese momento

varias series de casos y estudios retrospectivos, sin llegar a conseguir datos epidemiológicos fiables sobre su incidencia<sup>(1,2)</sup>.

En ocasiones se encuentra asociado a otras anomalías congénitas como la coartación de aorta, el *ductus* arterioso persistente y otras cardiopatías más complejas, siendo infrecuente encontrarlo de forma aislada. A nivel ecocardiográfico se ha descrito una clasificación, dividiéndolo en 3 grupos: el grupo del puente completo (dos válvulas mitrales independientes completamente formadas desde el anillo hasta sus valvas); el grupo del puente incompleto (aquellos con dos orificios formados entre la valva anterior y posterior con un anillo único); y el grupo del pequeño orificio (con una pequeña entrada por fuera de la válvula normal)<sup>(3)</sup>.

Cuando la malformación se encuentra de manera independiente su hallazgo se realiza normalmente de forma casual, encontrándose el paciente asintomático a nivel cardiológico. Si no es así, el doble orificio mitral suele asociar más comúnmente diferentes grados de estenosis o insuficiencia, siendo la clínica más frecuente la desarrollada a partir de la valvulopatía mitral<sup>(2)</sup>. Sin embargo, cuando esta anomalía se encuentra asociada a una cardiopatía congénita más compleja la clínica será secundaria a su cardiopatía de base.

El ecocardiograma transtorácico (ETT) en 2D continúa siendo la prueba de imagen principal para su diagnóstico, quedando la ecocardiografía transesofágica (ETE) y 3D para aquellos casos con mala ventana torácica o para delimitar de forma más concreta aquellos casos con valvulopatía significativa subsidiarios de intervención<sup>(2,4)</sup>. En la adquisición de los diferentes planos puede pasar inadvertido durante la visualización de la válvula mitral tanto en eje paraesternal largo como en los planos apicales, pudiendo visualizarse en el eje paraesternal corto a nivel del anillo mitral<sup>(5)</sup>. Aun así, es necesario para su diagnóstico realizar una exploración completa y exhaustiva de todos los planos, con un personal entrenado tanto en la visualización como en la realización de ecocardiogramas en cardiopatías congénitas junto con un alto grado de sospecha.

Una vez se ha realizado el diagnóstico, el manejo del paciente se basa principalmente en la clínica. Mientras el paciente se encuentre asintomático y sin detectarse un grado de estenosis o insuficiencia significativa, se realizará un seguimiento con realización de ecocardiogramas periódicos. Dentro del manejo del paciente sintomático se integrará la terapia médica junto con intervenciones percutáneas o abordaje quirúrgico.

## Conclusiones

El doble orificio mitral (DOMV) es una cardiopatía congénita infrecuente, que puede encontrarse de forma aislada o dentro de una cardiopatía congénita más compleja. Cuando se encuentra de forma aislada, el paciente se encontrará frecuentemente asintomático, siendo un hallazgo casual en un ecocardiograma realizado por otro motivo. Es necesario por tanto un alto grado de sospecha junto con una exploración completa y exhaustiva para llegar a su diagnóstico.



## Ideas para recordar

- El doble orificio mitral (DOMV) es una cardiopatía congénita infrecuente, basada en un puente fibroso que condiciona dos orificios mitrales independientes.
- Los pacientes portadores de esta cardiopatía pueden encontrarse asintomáticos, asociar síntomas derivados de una disfunción valvular o secundarios a una cardiopatía asociada más compleja.
- La ecocardiografía transtorácica es la herramienta de elección para su diagnóstico, siendo necesario un alto grado de sospecha y formación para su diagnóstico.

## Bibliografía

1. Baño-Rodrigo A, Van Praagh S, Trowitzsch E, Van Praagh R. Double-orifice mitral valve: a study of 27 postmortem cases with developmental, diagnostic and surgical considerations. *Am J Cardiol*. 1988 Jan 01;61(1):152-60. doi: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(88\)91322-7](https://doi.org/10.1016/0002-9149(88)91322-7)
2. Abdul R, Chowdhury YS. Double Orifice Mitral Valve. 2021 Dec 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 32644724.
3. Trowitzsch E, Bano-Rodrigo A, Burger BM, Colan SD, Sanders SP. Two-dimensional echocardiographic findings in double orifice mitral valve. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 383-7. doi: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(85\)80176-5](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(85)80176-5)
4. Liu S, Ren W, Ma C, Yang J. Congenital Double-Orifice Mitral Valve in Asymptomatic Patients. *Int Heart J*. 2018 Jan 27;59(1):213-215. doi: <https://doi.org/10.1536/ihj.17-033>
5. Li H, Wang H, Zhang W, Cheng L. Echocardiographic diagnosis of congenital double orifice mitral valve malformation: A case report. *J Clin Ultrasound*. 2021 Jun;49(5):509-511. doi: <https://doi.org/10.1002/jcu.22954>

# Una complicación tardía inusual de una prótesis cardíaca

Stefany Hiday Ríos-López<sup>1</sup>  
Verónica Zazueta-Armenta<sup>2</sup>   
Cynthia Margarita Yucupicio-García<sup>1</sup>   
Rafael Carlos Quezada-Angulo<sup>3</sup>

## Correspondencia

Stefany Hiday Ríos-López  
stefi.rios.16@hotmail.com

<sup>1</sup>Servicio de cardiología. Centro Médico Nacional del Noroeste "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta", Cd. Obregón. Sonora. México.

<sup>2</sup>Servicio de ecocardiografía. Centro Médico Nacional del Noroeste "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta", Cd. Obregón. Sonora. México.

<sup>3</sup>Servicio de Cirugía Cardiorrástica. Centro Médico Nacional del Noroeste "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta", Cd. Obregón. Sonora. México.

Recibido: 12/09/2022

Aceptado: 25/02/2022

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Ríos-López S, Zazueta-Armenta V, Yucupicio-García C, Quezada-Angulo R. Una complicación tardía inusual de una prótesis cardíaca. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 41-44. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a9>.

**Cite this as:** Ríos-López S, Zazueta-Armenta V, Yucupicio-García C, Quezada-Angulo R. An unusual late complication of a cardiac prosthesis. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 41-44. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a9>.

## Palabras clave

- ▷ Trombosis de válvula protésica.
- ▷ Ecocardiograma transesofágico.
- ▷ Válvula mitral.

## Keywords

- ▷ Prosthetic valve thrombosis.
- ▷ Transesophageal echocardiogram.
- ▷ Mitral valve.

## RESUMEN

La trombosis valvular protésica (TVP) es una causa de disfunción valvular en pacientes portadores de prótesis valvulares cardíacas. La TVP mitral es 2 a 3 veces más frecuente que la aórtica. La tasa anual de trombosis valvular es 0,1-5,7 % con altas tasas observadas en algunos tipos específicos de válvulas, como las válvulas mecánicas implantadas en posición mitral y tricuspídea. Otros factores de riesgo son el periodo perioperatorio temprano, y la asociación con una anticoagulación subterapéutica. La TVP puede manifestarse con disfunción valvular subclínica o bien con datos clínicos de falla cardíaca y embolismo sistémico. Es una condición que pone en riesgo la vida y requiere diagnóstico temprano. Se presenta el caso de una trombosis protésica mitral muy tardía y el papel de las imágenes en su diagnóstico y tratamiento.

## ABSTRACT

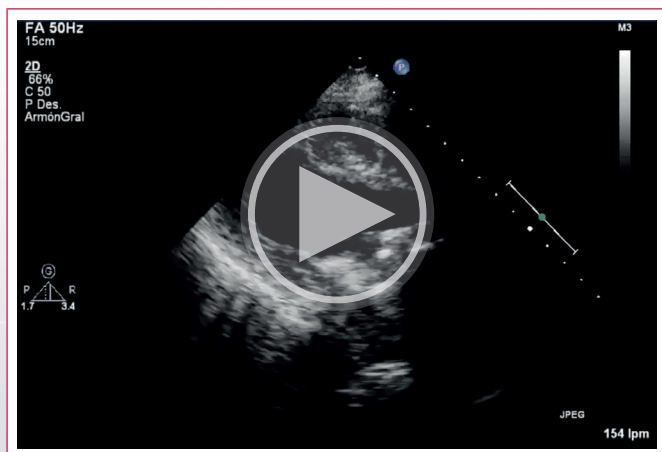
Prosthetic valve thrombosis (PVT) is a cause of valve dysfunction in patients with prosthetic heart valves. Mitral PVT is 2 to 3 times more frequent than aortic PVT. The annual rate of valve thrombosis is 0,1-5,7 %, with high rates observed in some specific types of valves, such as mechanical valves implanted in the mitral and tricuspid position. Other risk factors are the early perioperative period, and the association with subtherapeutic anticoagulation. PVT can manifest with subclinical valvular dysfunction or with clinical signs of heart failure and systemic embolism. It is a life-threatening condition requires an early diagnosis. We present the case of very late mitral prosthetic thrombosis and the role of imaging in its diagnosis and treatment.

## Presentación del caso

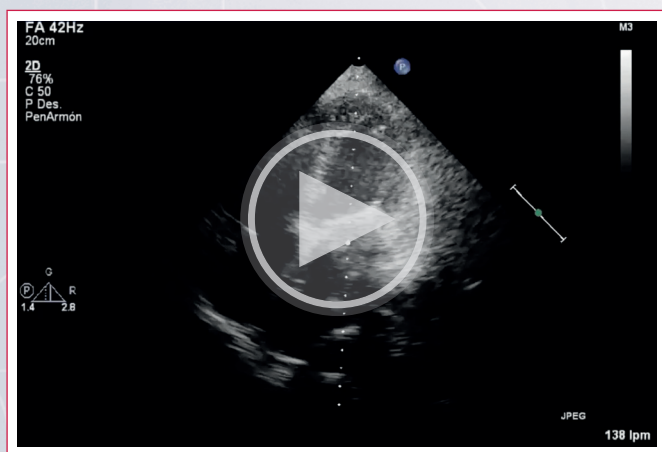
Se trata de una mujer de 67 años de edad, con antecedentes de hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, fibrilación auricular permanente, y estenosis mitral de etiología reumática, ésta última llevada a comisurotomía percutánea a los 18 años de edad. Posteriormente requirió cirugía de cambio valvular mitral a los 36 años, implantándose una prótesis mecánica, por lo que continuó tratamiento anticoagulante con acenocumarina. Hace 12 años presentó un evento de sangrado mayor secundario a sobreanticoagulación, manifestado por una hemorragia cerebral la cual requirió de una craniectomía descompresiva, además de reversión del tratamiento anticoagulante; posterior a ello se reinició la anticoagulación en consulta externa, alcanzando niveles óptimos de INR. Sin embargo, perdió seguimiento en su unidad durante los 6 meses previos a este ingreso hospitalario.

Acudió a valoración médica en febrero del 2021 por deterioro de clase funcional, caracterizado por disnea de mínimos esfuerzos, que progresa a disnea en reposo encontrándose en clase funcional IV de la NYHA. Recibió manejo médico con mejoría parcial, sin remisión completa de sus síntomas. A pesar de ello, tres meses después, ingresó a urgencias por disnea súbita en reposo, acompañada de angina y edema de pulmón, por lo que recibió tratamiento con diuréticos intravenosos, y fue solicitada la valoración por cardiología. A la exploración física, se auscultó un soplo protomesodiastólico grado II/VI, sin chasquido de apertura y ausencia de click protésico, además de un pulso arritmico con una frecuencia cardíaca de 154 al reposo, presencia de estertores crepitantes bilaterales, sin datos clínicos de hipoperfusión periférica. Durante su hospitalización se documentó niveles de anticoagulación subterapéuticos, con un *international normalized ratio* (INR) de 1,4. Se realizó un ecocardiograma transtorácico (ECOTT) con hallazgos de función sistólica biventricular deteriorada, con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) del 36 % por método de Simpson, una excursión sis-

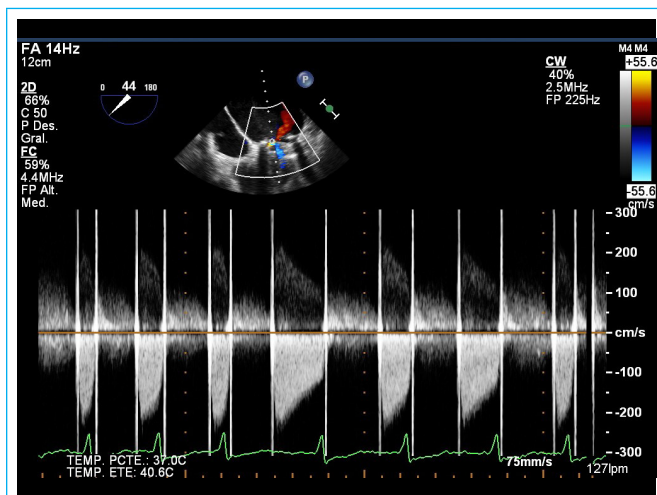
tólica del anillo tricuspídeo (*tricuspid anular plane systolic excursion, TAPSE*) de 12 mm, velocidad de onda S tricuspídea de 8 cm/s, e hipocinesia generalizada. Se identificó datos compatibles con disfunción valvular protésica con presencia de una masa sugestiva de trombo (**video 1 y 2**). Debido a ello se realizó un ecocardiograma transesofágico (ETE) identificándose la prótesis mecánica bidisco en posición mitral, con disminución importante de uno de sus discos por presencia de un trombo bien organizado de 11x11 mm, el cual se observa hacia la cara auricular. Dicho trombo condicionaba una estenosis valvular severa, caracterizada por una velocidad máxima ( $V_{max}$ ) de 2,6 m/seg, un gradiente medio (Gmed) de 12 mmHg, la relación de la integral velocidad-tiempo del flujo a través de la prótesis y la integral velocidad-tiempo del tracto de salida del ventrículo izquierdo ( $IVT_{VM}/IVT_{LVOI}$ ) de 5,2, y un área del orificio efectivo (*effective orifice area, EOA*) de 0,56  $cm^2$  (**figuras 1 y 2, videos 3, 4 y 5**). Se estableció el diagnóstico de trombosis de válvula protésica (TVP) obstructiva, llevándose a cirugía de emergencia de cambio valvular mitral en el transcurso de 2 horas posterior a su ingreso. Se describen los hallazgos transquirúrgicos siguientes: cardiomegalia grado III, prótesis mitral con trombo de aspecto crónico que condiciona disfunción de ambos discos, *pannus* en todo el anillo valvular, con sitios de calcificación focal de predominio en anillo posterior y hacia la comisura medial (**figuras 3 y 4**). Se colocó una válvula biológica Magna Perimount número 33 (**figura 5**), cursando un postquirúrgico favorable, sin evidencia de fuga paravalvular en el ETE de control.



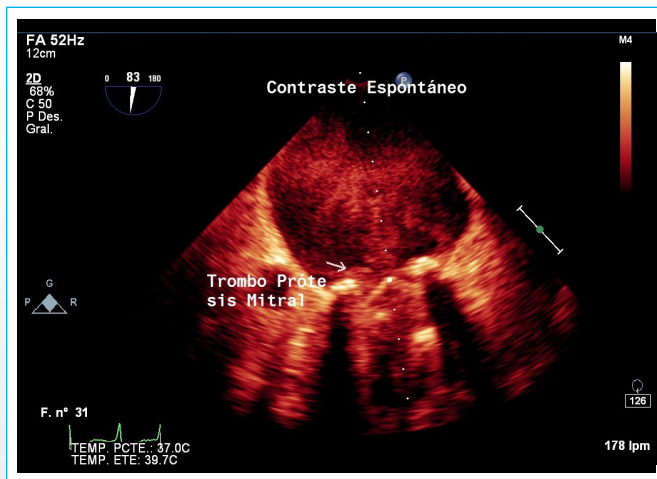
**Video 1.** Paraesternal eje largo donde se visualiza hipocinesia del ventrículo izquierdo y disminución en la excursión de los discos de la prótesis mitral mecánica.



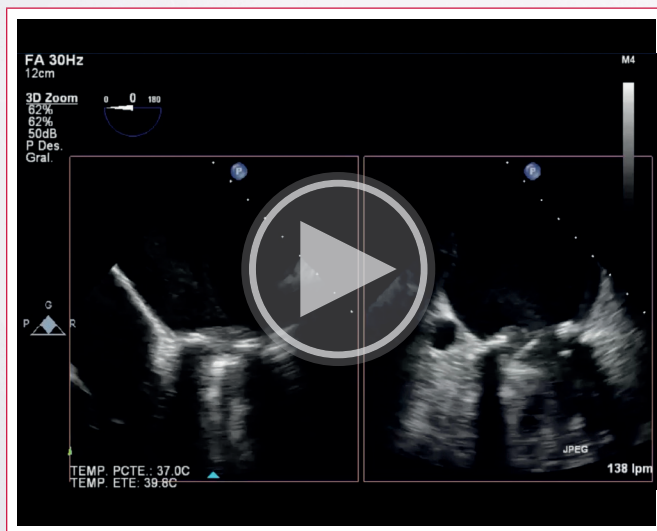
**Video 2.** Apical 4 cámaras donde se evidencia hipocinesia biventricular con dilatación biauricular. Prótesis mecánica mitral con importante disminución en la excursión de uno de los discos, así como una imagen hiperecogénica de bordes irregulares mal delimitada, que condiciona estenosis de la prótesis.



**Figura 1.** ETE a 0° 4 cámaras, donde se evidencia aumento de las velocidades (2,6 m/seg) y gradientes transprotésico (12 mmHg).



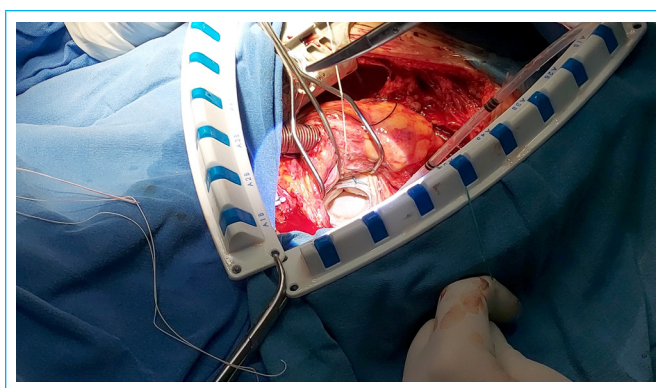
**Figura 2.** ETE en 2 cámaras presencia de contraste espontáneo y múltiples imágenes hiperecogénicas de bordes mal delimitados de ambos discos sugerente de trombos.



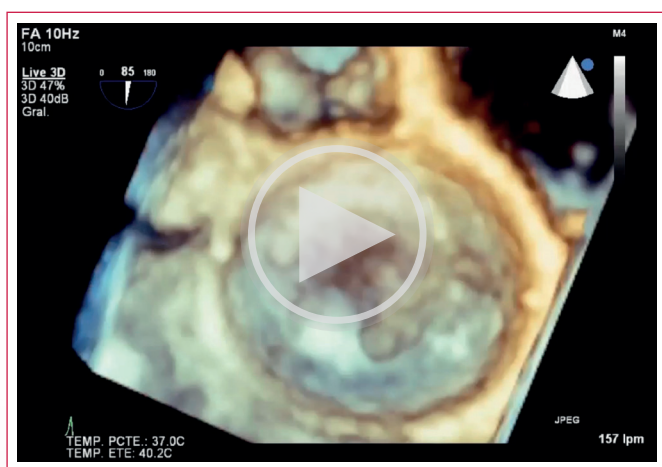
**Video 3.** ETE a 0° vista de 4 cámaras, existencia de contraste espontáneo en AI, prótesis mecánica disfuncional por la presencia de trombo con mediciones de 11x11mm.



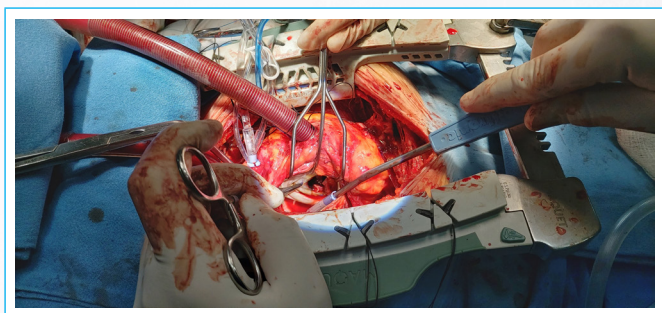
**Vídeo 4.** ETE 0° vista de 4 cámaras biplanar donde se contempla contraste espontaneo en AI, así como la disminución en la excursión de los discos por trombos hacia cara auricular.



**Figura 5.** Válvula biológica en posición mitral.



**Vídeo 5.** Vista en face de la prótesis mitral con disminución importante de los discos y presencia de trombo hacia la cara auricular.



**Figura 3.** Atriotomía izquierda, dónde se observa trombo crónico adherido a válvula mitral mecánica.



**Figura 4.** Válvula mitral mecánica, con trombo crónico adherido además pannus adherido a cojinete valvular.

## Discusión

La TVP es una complicación que puede comprometer la vida del paciente por lo que el tratamiento oportuno es obligatorio<sup>1</sup>.

La TVP ocurre principalmente en válvulas mecánicas implantadas en posición mitral. La presentación clínica es muy variable desde ausencia de síntomas, hasta síntomas derivados de obstrucción protésica, el embolismo sistémico, y asociación de éste a los síntomas obstructivos<sup>2</sup>. Existen datos clínicos y en estudios de imagen que nos ayudan a diferenciar entre la TVP y la presencia de *pannus*: la primera se caracteriza porque ocurre en semanas a meses posterior al reemplazo valvular, por el inicio súbito de los síntomas y porque está más comúnmente asociada a anticoagulación subóptima. En el caso de la obstrucción por *pannus*, ésta ocurre meses a años posterior al reemplazo valvular, los síntomas son de inicio progresivo y con menos frecuencia se asocia a anticoagulación subóptima<sup>1</sup>. Como en el caso de nuestra paciente con TVP, aunque se presentó de una forma inusualmente tardía, presentó un cuadro clínico de inicio súbito y su INR se encontraba en rangos subterapéuticos.

El propósito de los estudios de imagen es identificar la etiología, la gravedad y los efectos hemodinámicos de la obstrucción valvular, razón por la cual el ETT y ETE son herramientas diagnósticas fundamentales<sup>3</sup>.

El primer estudio de imagen es el ETT, el cual es utilizado como una herramienta de tamizaje que permite la evaluación de la hemodinámica valvular (con hallazgos tales como la inmovilidad de valvas, altos gradientes valvulares, o el trombo adherido a la válvula), aunque su utilidad está limitada por la dependencia de una ventana óptima y por el artefacto de las válvulas mecánicas<sup>4</sup>. Es por ello que toma relevancia el ETE, ya que proporciona una mejor evaluación de la prótesis, e identifica la presencia de masas móviles con intensidad ecográfica disminuida que sugieran la presencia de trombo<sup>5</sup>.

Al evaluar una masa adherida a una válvula protésica, los criterios de imagen pueden orientar el diagnóstico diferencial entre TVP y la presencia de *pannus*. En el caso de la TVP hay una mayor relación entre el volumen total de la masa y el área valvular, las lesiones son de mayor densidad, más comúnmente localizadas en el lado auricular de las prótesis mitrales y en el lado aórtico para las prótesis aórticas, y presentan una restricción importante para la apertura valvular. Por otro lado, son sugestivas de *pannus* aquellas lesiones de baja densidad, con una menor relación entre el volumen total de la masa y área, con frecuencia involucran las líneas de sutura (anillo), presentan un crecimiento centrípeto, o por debajo del disco, están confinadas al plano del disco, se localizan más comúnmente en el lado ventricular de ambas prótesis, y se relacionan a una menor restricción de la movilidad de los velos<sup>1,6</sup>.

Lin *et al.* describieron 4 factores de riesgo independientes de trombosis valvular mecánica: el incremento del gradiente transvalvular mitral  $>10$  mmHg, la presencia de una masa oclusiva móvil en la válvula protésica, y un INR  $<2.5$ . Es indispensable tomar en cuenta que los parámetros esenciales para la evaluación integral de la función protésica son tanto clínicos como de imagen. Una velocidad o gradiente transprotésico alto por sí solo no confirma la obstrucción, ya que puede ser resultado de un estado hiperdinámico, como en el caso de nuestra paciente que presentaba taquicardia con frecuencia cardíaca de 154 lpm; es por ello que es indispensable la búsqueda de parámetros cualitativos (como la movilidad y estructura valvular), semicuantitativos (tiempo de hemipresión, THP) y cuantitativos, tanto dependientes de flujo ( $V_{max}$ , Gmed, incremento del Gmed al estrés), como independientes del flujo (EOA, y la relación  $IVT_{VM}/IVT_{LVO}$ )<sup>6</sup>.

En cuanto a la evaluación de la función de las prótesis valvulares mecánicas en posición mitral, se encontró que una velocidad pico de la onda E  $>1,9$  m/s, la relación  $IVT_{VM}/IVT_{LVO} >2,2$  y un THP  $>130$  milisegundos, identificó al 95 % de las válvulas mitrales obstruidas<sup>7</sup>.

Las opciones de tratamiento de la trombosis valvular protésica incluyen la cirugía, la terapia trombolítica y la anticoagulación<sup>1</sup>. De las alternativas de manejo para los pacientes con TVP del lado izquierdo, la cirugía de reemplazo aventaja a la trombolisis en un mayor éxito en la resolución de la obstrucción, ya que el éxito obtenido con la terapia fibrinolítica (de acuerdo con algunos reportes obtenidos de metaanálisis) es alrededor del 69,7 %, siendo un poco mejor en los pacientes en clase funcional III (81 %) que en los pacientes en clase funcional III-IV. El tamaño del trombo es otra variable importante, ya que la presencia de trombos más de 10 mm, o  $> 0,8$  cm<sup>2</sup>, incrementan el riesgo de complicaciones tromboembólicas y la recurrencia de la obstrucción<sup>8</sup>.

Por lo tanto, la evidencia disponible está a favor de la intervención quirúrgica, especialmente en pacientes altamente sintomáticos, en clase funcional III y IV, como en el caso de nuestra paciente quien debutó con insuficiencia cardíaca aguda, así como en pacientes críticamente enfermos.

## Conclusiones

El tratamiento de la TVP obstructiva depende de las características del paciente, la forma de presentación clínica, así como de los hallazgos de imagen, para decidir realizar fibrinólisis o cirugía cardíaca. En quienes se presentan en clase funcional III a IV o con grandes trombos, se recomienda cirugía de emergencia tal como fue sometida nuestra paciente ante su cuadro clínico de falla cardíaca aguda. Es importante una detección inmediata por el alto riesgo de compli-

caciones. Nuestra paciente se llevó a cambio valvular mitral cursando con un postquirúrgico favorable y fue egresada sin complicaciones.


## Ideas para recordar

- La presentación clínica de una TVP puede ser variable, desde silente o asintomática, hasta síntomas de falla cardíaca.
- La presencia de clase funcional III-IV o trombos  $>0,8$  cm<sup>2</sup> son indicación de cirugía de emergencia por alto riesgo de embolismo.

## Bibliografía

1. Dangas GD, Weitz JI, Giustino G, Makkar R, Mehran R. Prosthetic Heart Valve Thrombosis. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Dec 20;68(24):2670-2689. doi: [10.1016/j.jacc.2016.09.958](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.09.958).
2. Azpitarte J, Sánchez-Ramos J, Urda T, Vivancos R, Oyonarte Jm, Malpartida F. Trombosis valvular protésica: ¿Cuál es la terapia inicial más apropiada? *Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 1367-1376.
3. Lim WY, Lloyd G, Bhattacharyya S. Mechanical and surgical bioprosthetic valve thrombosis. *Heart.* 2017 Dec;103(24):1934-1941. doi: 10.1136/heartjnl-2017-311856. Epub 2017 Aug 5. PMID: 28780576.
4. Garg J, Palaniswamy C, Pinnamaneni S, Sarungbam J, Jain D. Prosthetic Valve Thrombosis: Diagnosis and Management. *Am J Ther.* 2016 Jan-Feb;23(1):e252-5. doi: [10.1097/MJT.000000000000117](https://doi.org/10.1097/MJT.000000000000117). PMID: 25486519.
5. Bonnichsen CR, Pellikka PA. Prosthetic Valve Thrombus Versus Pannus: Progress With Imaging. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2015 Dec;8(12):e004283. doi: [10.1161/CIRCIMAGING.115.004283](https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.004283). PMID: 26659371.
6. Lancellotti P, Pibarot P, Chambers J, Edvardsen T, Delgado V, Dulgheru R, Pepi M, Cosyns B, Dweck MR, Garbi M, Magne J, Nieman K, Rosenhek R, Bernard A, Lowenstein J, Vieira ML, Rabischoffsky A, Vyhmeister RH, Zhou X, Zhang Y, Zamorano JL, Habib G. Recommendations for the imaging assessment of prosthetic heart valves: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging endorsed by the Chinese Society of Echocardiography, the Inter-American Society of Echocardiography, and the Brazilian Department of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2016 Jun;17(6):589-90. doi: [10.1093/ehjci/jew025](https://doi.org/10.1093/ehjci/jew025). Epub 2016 May 3. PMID: 27143783.
7. Fernandes V, Olmos L, Nagueh SF, Quiñones MA, Zoghbi WA. Peak early diastolic velocity rather than pressure half-time is the best index of mechanical prosthetic mitral valve function. *Am J Cardiol.* 2002 Mar 15;89(6):704-10. doi: [10.1016/s0002-9149\(01\)02343-8](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(01)02343-8). PMID: 11897213.
8. Valencia-Sánchez JS, Lozano TVM. Tratamiento quirúrgico en la trombosis valvular cardíaca protésica del lado izquierdo. A propósito de un caso. *Rev Mex Cardiol.* 2014;25(3):166-170.

## Masas sobre el septo interauricular: ¿son siempre lo que parecen?

María Garrido Uriarte<sup>1</sup>  
Olatz Zaldúa Irastorza<sup>1</sup>  
Jessica Vaquero Luna<sup>1</sup>   
Jon Echeveste Aizpurua<sup>2</sup>  
Mikel Vicente Pablos<sup>2</sup>

### Correspondencia

María Garrido Uriarte  
mgarur@hotmail.com

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Araba (Vitoria-Gasteiz). Osakidetza. España

<sup>2</sup>Servicio Radiología. Hospital Universitario Araba (Vitoria-Gasteiz). Osatek. España

Recibido: 13/02/2023

Aceptado: 15/03/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Garrido Uriarte M, Zaldúa Irastorza O, Vaquero Luna J, Echeveste Aizpurua J, Vicente Pablos M. Masas sobre el septo interauricular: ¿son siempre lo que parecen? Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 45-50. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a10>.

**Cite this as:** Garrido Uriarte M, Zaldúa Irastorza O, Vaquero Luna J, Echeveste Aizpurua J, Vicente Pablos M. *Masses over the interatrial septum: are they always what they seem?* Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 45-50. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a10>.

### Palabras clave

- ▷ Masa cardíaca.
- ▷ Mixoma cardíaco.
- ▷ Trombo.

### Keywords

- ▷ Cardiac mass.
- ▷ Cardiac myxoma.
- ▷ Thrombus.

### RESUMEN

Se presentan dos casos de masas adheridas al septo interauricular en las que la sospecha diagnóstica inicial fue la de mixoma auricular. Sin embargo, a pesar de características iniciales que nos pueden llevar a confusión, la imagen multimodalidad permite realizar el diagnóstico diferencial y llegar al diagnóstico correcto de forma no invasiva.

### ABSTRACT

Two cases of masses adhered to the interatrial septum in which the initial diagnostic suspicion was that of atrial myxoma are presented. Despite initial characteristics that can lead to confusion, multimodality imaging allows differential diagnosis and correct diagnosis to be made non-invasively.

## Caso clínico 1

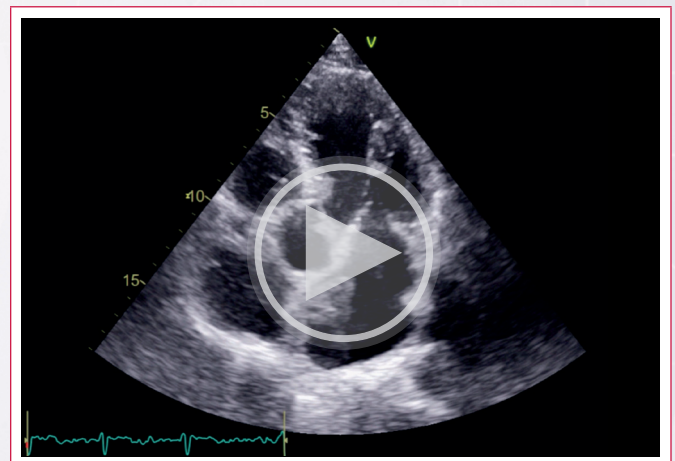
### Presentación del caso

Se trata de un varón de 67 años diagnosticado en 2017 de fibrilación auricular que tras varias cardioversiones y recurrencias precoces se decidió manejar con estrategia de control de frecuencia cardíaca. La puntuación CHADS2-Vasc era 0 puntos (actualmente 1 punto por edad) por lo que no recibía tratamiento anticoagulante.

Acude a su Médico de Atención Primaria por presentar dolor en gemelo izquierdo de 3 semanas de evolución sin objetivarse pulso pedio en dicha extremidad y con signos de isquemia, por lo que ingresa en Cirugía Vasculard de nuestro hospital. Se realiza un angioTC de extremidades inferiores que muestra una trombosis oclusiva de arteria poplítea y del tronco tibioperoneo con suboclusión de arteria tibial posterior izquierdas.

Con el fin de descartar causa de fuente embólica, se solicita un eco transtorácico (ETT) que muestra una dilatación severa de aurícula izquierda (AI) y en el que se observa una masa anclada al septo interauricular (**Video 1**). Se adminis-

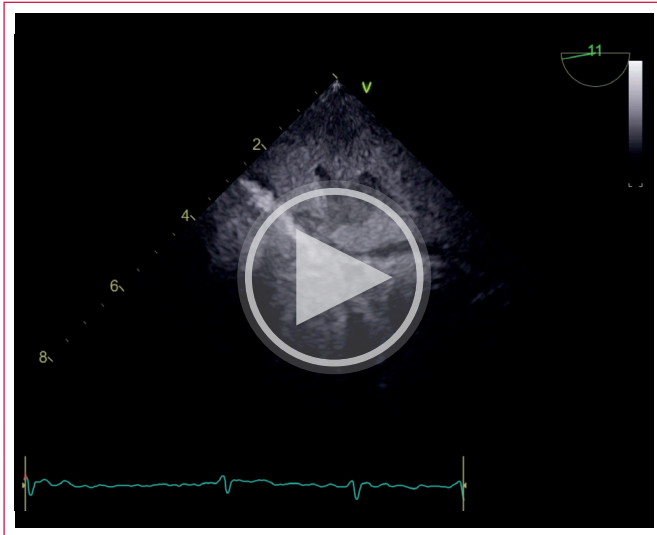
tra como ecopotenciador hexafluoruro de azufre (Sonovue®). También se hace un estudio con suero sonificado que descarta shunt derecha-izquierda.



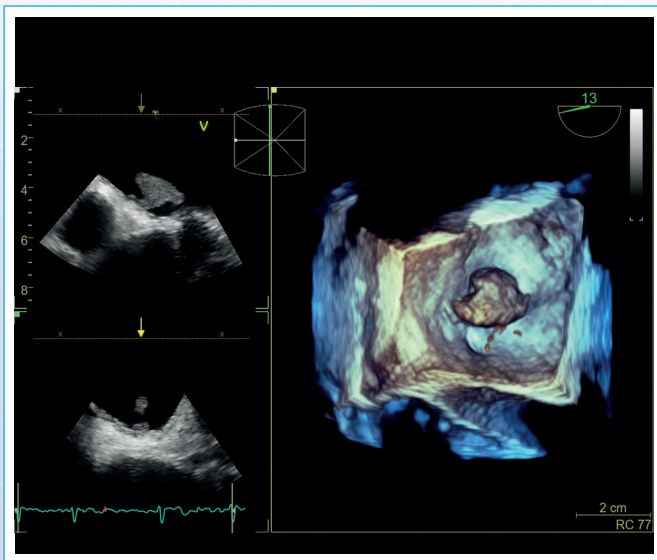
**Video 1.** Ecocardiograma transtorácico. Proyección apical 5 cámaras donde se visualiza una masa adherida al septo interauricular.



Para una mejor definición de la localización y características de la misma, se realiza un eco transesofágico (ETE) que muestra una masa única en el interior de la AI, de 23x16 mm (Figura 1). Asocia ecocontraste espontáneo moderado en la aurícula sin trombo en orejuela izquierda. Se administra contraste ecocardiográfico pero la imagen ofrece dudas sobre el realce parcial de la masa (Video 2).

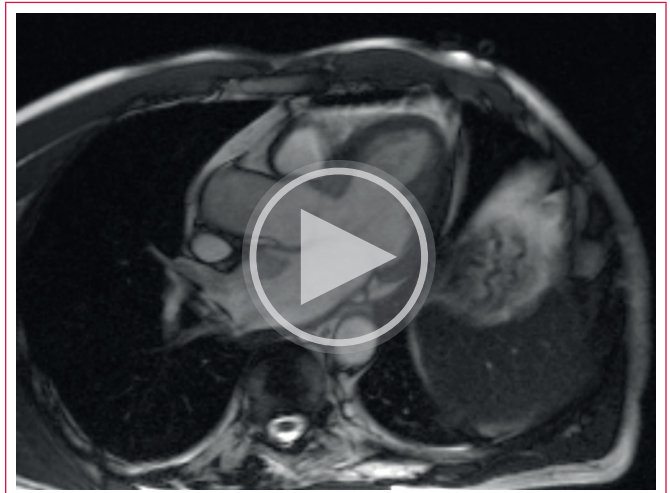


**Video 2.** Eco transesofágico con administración de contraste. Existen dudas sobre la captación de contraste por la masa.

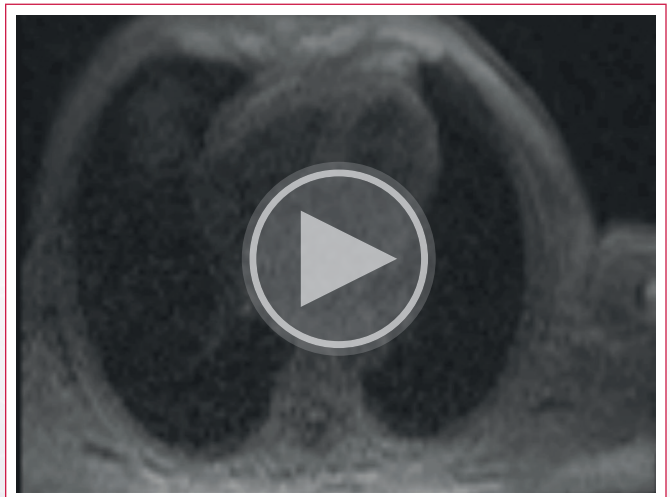


**Figura 1.** Ecocardiograma transesofágico. Masa con pedículo adherida al septo interauricular en visión 3D.

De cara a realizar una mejor caracterización tisular de la masa se solicita una cardi resonancia magnética (cardioRM) en un equipo Siemens Avanto 1,5 T. En las imágenes de cine se aprecia que la masa tiene aspecto nodular y aspecto hipointenso y que se localiza en la AI adherida con un pedículo al septo interauricular (Video 3). Ni en el estudio de perfusión de primer paso (Video 4) ni en las imágenes de realce tardío (Figura 2) presenta captación de gadolinio por lo que se llega al diagnóstico de trombo auricular. Tras tratamiento con heparina subcutánea durante 2 semanas el ETT de control muestra la desaparición de la masa por lo que se hace el diagnóstico final de trombo en AI.



**Video 3.** CardioRM. Secuencia de cine TrueFisp en proyección 3 cámaras en el que la masa es hipointensa.



**Video 4.** CardioRM. Secuencia de perfusión de primer paso en proyección 4 cámaras en la que la masa no presenta captación de contraste.

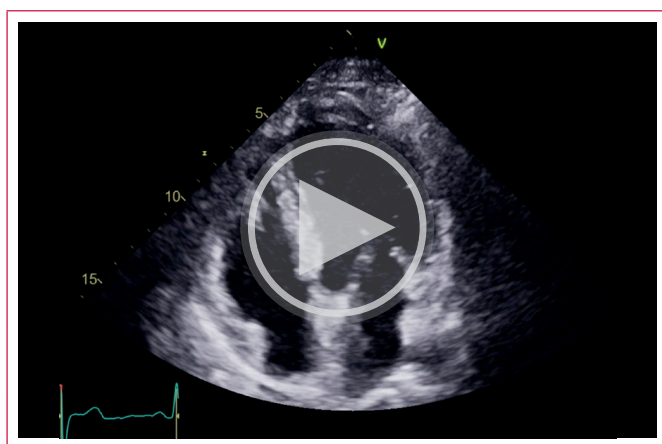


**Figura 2.** Secuencia de realce tardío en proyección sagital oblicua que no muestra realce en la masa.

## Caso clínico 2

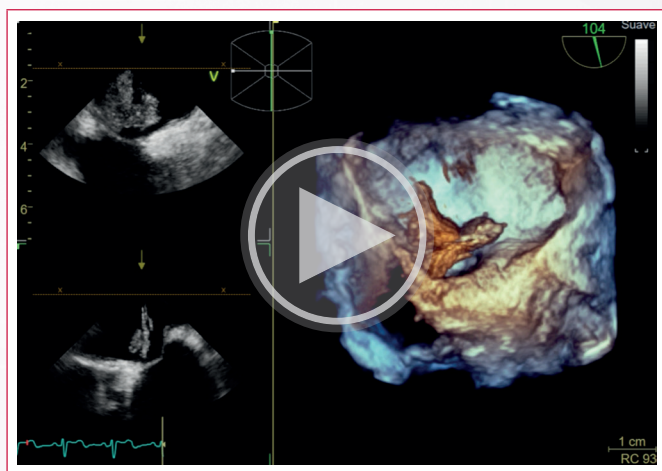
### Presentación del caso

Mujer de 52 años con diagnóstico desde 2017 de panarteritis nodosa con afectación cerebral, renal (infartos), muscular, articular y cutánea con múltiples ingresos previos por brotes de polimiositis inflamatoria. Ingresó de nuevo en noviembre de 2022 por diplopía fluctuante, disartria e inestabilidad. En la RM cerebral se objetivaron infartos agudos en fosa posterior (bilateral y asimétricos en hemisferios cerebelosos y vermix) y múltiples focos de restricción de la difusión de probable origen isquémico agudo de localización cortical supratentorial bilateral y asimétrica. Ante dichos hallazgos se solicita un ETT para descartar fuente embólica. En el mismo se objetiva una masa en el interior de la AI, lobulada, de superficie irregular, blanda que parece contactar con el septo interauricular de 33x11 mm y que funcionalmente no obstruye la válvula mitral (**Vídeo 5**).



**Vídeo 5.** Eco transtorácico en proyección 4 cámaras donde se objetiva una masa de bordes irregulares anclada en el septo interauricular en la cara auricular.

Con ETE se identifica que dicha masa está adherida a la fosa oval y protruye hacia la válvula mitral sin obstruirla (**Vídeo 6**). Tras la inyección de contraste se objetiva captación del mismo por la masa de forma muy leve y heterogénea (**Vídeo 7**).



**Vídeo 6.** Eco transesofágico con imagen 3D. Masa móvil de superficie irregular con contornos polilobulados. No se identifica ecocontraste espontáneo en AI.



**Vídeo 7.** Eco transesofágico con contraste que muestra captación heterogénea de la masa.

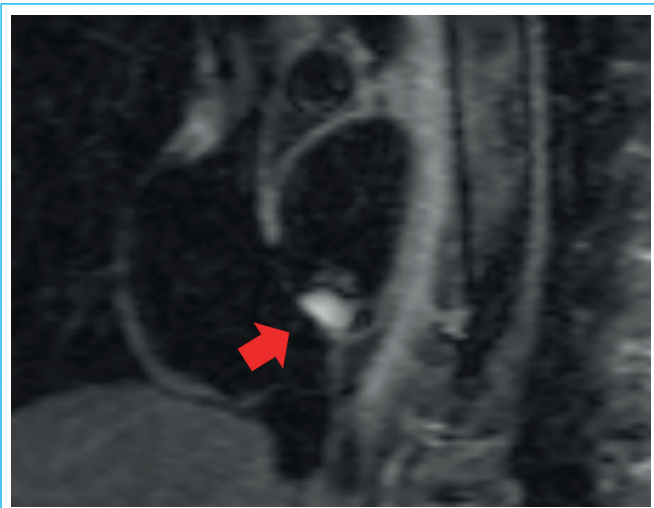
Se completa el estudio con una cardioRM con el fin de obtener información añadida sobre la caracterización tisular de la misma. La masa es polilobulada, de 22x14x17 mm, isointensa en secuencias spin eco sangre negra potenciadas en T1 (**Figura 3**), hipointensa en secuencias *CineTrueFisp* (**Figura 4**) e hiperintensa en secuencias STIR (**Figura 5**). En secuencias de perfusión de primer paso visualmente, presenta captación de contraste de forma heterogénea con zonas de ausencia de perfusión (**Vídeo 8**). Se comprueba la presencia de perfusión con la colocación de un ROI sobre la masa, con que demuestra aumento de la intensidad de la señal con la administración de contraste (**Figura 6**). En el estudio de realce tardío presenta una leve captación periférica (**Figura 7**). Se realiza TAC prequirúrgico que descarta la presencia de enfermedad coronaria.



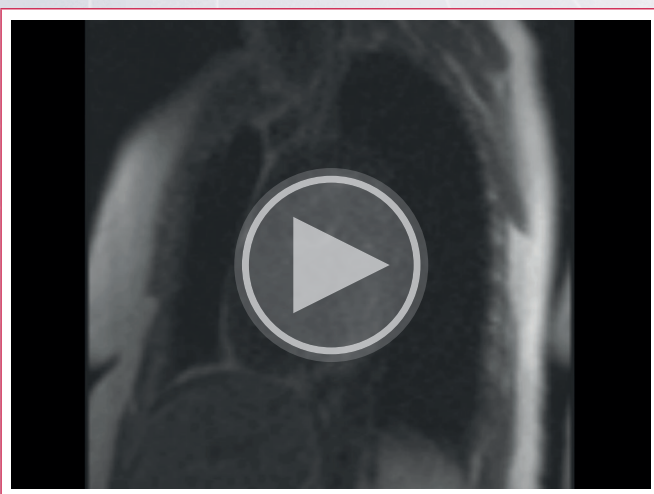
**Figura 3.** CardioRM. Proyección 4 cámaras. Secuencia spin eco sangre negra potenciada en T1. Masa isointensa en T1.



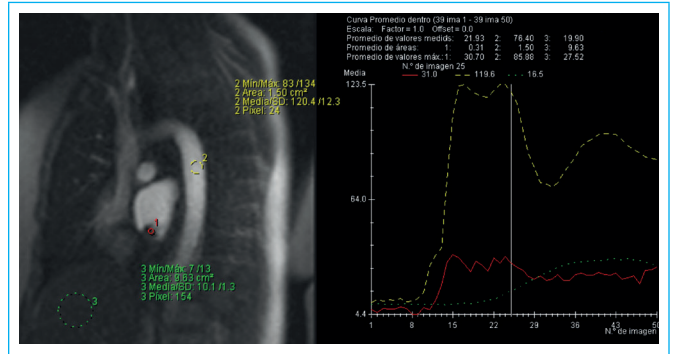
**Figura 4.** CardioRM. Proyección sagital oblicua. Secuencia cine TrueFisp donde la masa es hipointensa.



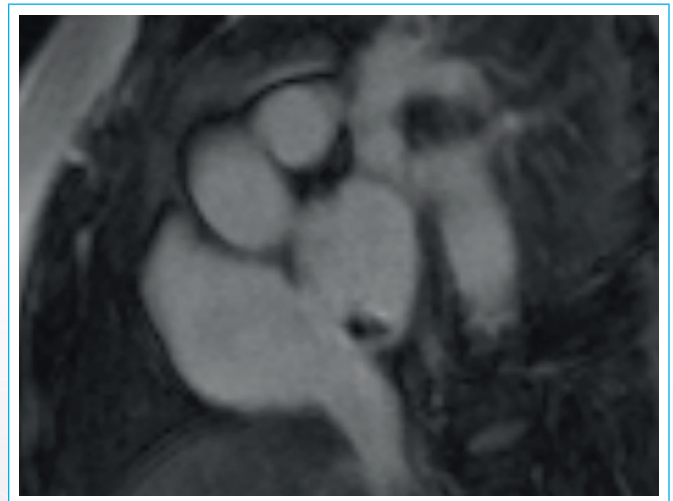
**Figura 5.** CardioRM. Proyección sagital oblicua. Secuencia STIR. Masa heterogénea, hiperintensa en la región más proximal al septo.



**Vídeo 8.** Cardio RM, Proyección sagital oblicua. Secuencia de perfusión de primer paso donde se objetiva una perfusión heterogénea de contraste en áreas con ausencia de perfusión.



**Figura 6.** Valoración de la perfusión. A. Se coloca un ROI en la masa, aorta e hígado. B. Gráfica de perfusión donde se demuestra un aumento de la intensidad de señal con la llegada del contraste a la masa, lo que demuestra que tiene perfusión.



**Figura 7.** Cardio RM, Proyección sagital oblicua. Secuencia de realce tardío donde presenta una zona pequeña de realce periférico.

Finalmente se realiza resección quirúrgica de la masa con el diagnóstico anatómopatológico de mixoma auricular.

## Discusión

Se presentan dos casos de masas adheridas sobre el septo interauricular en los que el mixoma es siempre la primera posibilidad diagnóstica a valorar. Sin embargo, se han descrito otro tipo de masas sobre el septo interauricular, como trombos tras laceración por procedimientos de ablación o valvuloplastia mitral<sup>1</sup> o masas fúngicas en bebés prematuros y tras tratamiento antibiótico prolongado<sup>2</sup>, siendo difícil la diferenciación de un mixoma de un trombo o un tumor maligno empleando sólo el ecocardiograma.

Mientras el mixoma es una masa neoplásica benigna, siendo el tumor primario más frecuente con una incidencia del 0,2 % en autopsias<sup>3</sup>, el trombo es una masa no neoplásica. Factores como la edad de presentación, la probabilidad clínica por los antecedentes o la localización de la masa, pueden ayudarnos a realizar dicho diagnóstico. Así en el caso 1, la ausencia de anticoagulación en paciente con FA y AI dilatada severa, nos puede aumentar la sospecha clínica de trombo, a pesar de que estar adherido al septo, no suele ser la localización habitual siendo más frecuente encontrarlos en el interior de la orejuela izquierda.

Sabemos también que, aunque muchas veces son asintomáticos, ambas masas pueden tener consecuencias hemodinámicas y arrítmicas graves. En nuestros casos, la presentación clínica fue similar, en forma de embolia en las extremidades en el caso del trombo y cerebrales en el caso del mixoma, lo que no ayuda en el diagnóstico diferencial. Sin embargo, el diagnóstico preciso es vital para el paciente, ya que modifica el manejo y el pronóstico.

Los avances en las técnicas de imagen y el empleo de técnicas multimodalidad de forma más accesible han mejorado de forma muy importante nuestra capacidad diagnóstica. El ETT como en nuestro caso, es la primera herramienta de aproximación diagnóstica ya que nos permite valorar el tamaño, localización, movilidad y la asociación de derrame pericárdico, además de la repercusión funcional sobre las válvulas. Aunque se han desarrollado numerosos criterios ecocardiográficos para definir las masas cardíacas, existen errores diagnósticos y de mala clasificación de las masas por esta técnica, con consecuentes cirugías innecesarias y tratamiento con anticoagulantes de forma inapropiada.

La localización típica de los mixomas es en la AI, anclados en el septo interauricular a nivel de la fosa oval, aunque pueden localizarse en la aurícula derecha en niños<sup>4</sup>, mientras que los trombos, pueden encontrarse en cualquier cámara cardíaca. Morfológicamente los mixomas pueden ser polipoides, que tienen más tendencia a producir síntomas obstructivos y soplos cardíacos a la auscultación, o papilares, que tienden a producir eventos embólicos como en nuestro caso. No se objetivaron síntomas constitucionales como fiebre, fatiga y pérdida de peso más típicos de los mixomas<sup>5</sup>.

El ETE nos aporta información más precisa través de técnicas 3D sobre la localización y anclaje de las masas así como la densidad, por poder realizar cortes en cualquier dirección del espacio. En el caso 1, la masa era homogénea, de superficie lisa, que va a favor del trombo, mientras en el segundo caso, era heterogénea y multilobulada, de apariencia gelatinosa en forma de racimo de uvas, típico de los mixomas. No se objetivaron calcificaciones por esta técnica visualizadas como zonas hiperecogénicas, que pueden estar presentes hasta en el 14 % de los mixomas<sup>5</sup>.

La asociación con ecocontraste espontáneo en la AI y orejuela izquierda pudo apoyar el diagnóstico de trombo en el primer caso. También la presencia de puntas de catéter, cables de marcapasos o zonas discinéticas se asocian más frecuentemente a trombos intracavitarios. Sin embargo, existen casos de mixomas adheridos al ligamento de Marshall que pueden asemejar un trombo por su proximidad a la orejuela izquierda<sup>6</sup>.

Los mixomas suelen presentar un pedículo de unión al septo que también puede visualizarse en los trombos<sup>7</sup>. De hecho, en el caso 1, la presencia de pedículo junto con la localización de la masa, creó confusión a la hora de llegar al diagnóstico.

El empleo de técnicas más avanzadas como el uso de ecopotenciadores, nos permite valorar la perfusión y por tanto la vascularización de las masas, distinguiendo entre masas vasculares tipo tumores y avasculares como los trombos. Para ello se aconseja utilizar imágenes de muy bajo índice mecánico (IM) con impulsos de alto IM (*flash*) tras el que se objetiva una falta de realce, un realce parcial o completo de las masas según su naturaleza. Así las masas malignas debido a su neovascularización anormal, tienen alta captación de contraste. Sin embargo, en el caso de los mixomas, tienen escasa vascularización y demuestran escasa perfusión visualmente y cuantitativamente, menor perfusión que el miocardio. Los trombos al ser avasculares no presentan perfusión. En las guías europeas de contraste en ecocardiografía se indica el empleo de ecopotenciador en pacientes con masas para distinguir un tumor de trombo cuando la RM no está disponible o es no concluyente (clase IIa, nivel C)<sup>8</sup>.

Sin embargo, existen dificultades al emplear esta técnica por la apariencia de realce parcial en estructuras avasculares en campo lejano, como se demuestran en nuestro caso de trombo, donde impresiona de dudosa captación de contraste. Estas variaciones en la perfusión analizada de forma cualitativa, fueron tan pequeñas, que no permitieron llegar al diagnóstico de las masas.

La cardioRM es una herramienta fundamental en el estudio de las masas intracardiacas ya que permite la visualización de las mismas desde diferentes planos, valorar la afectación cámaras cardíacas, el pericardio y extensión extracardiaca, siendo especialmente útil de manera prequirúrgica. Sin embargo, su principal fortaleza es la posibilidad de realizar una caracterización tisular de la masa de manera no invasiva, a partir de las características de la señal según las secuencias empleadas.

Cuando empleamos secuencias spin echo potenciadas en T1, vemos como el mixoma es una masa heterogénea, isoíntensa en T1, hipointensa en secuencias CineTrueFisp aunque también podría ser isoíntensa con el miocardio, e hiperíntensa en secuencias T2 STIR, a diferencia del trombo que suele ser hipointensa en secuencias T1 y T2 excepto cuando es reciente<sup>5,9</sup>. No se realizaron secuencias específicas de supresión grasa útiles dentro del diagnóstico diferencial de las masas, sobre todo para distinguir los lipomas del resto de tumores. En secuencias cine tipo SSFP el mixoma es levemente hiperíntenso<sup>5</sup>.

En las secuencias de perfusión de primer paso se objetivó captación de la masa en el caso 2, demostrando ser una masa vascularizada, a diferencia del trombo donde no hubo captación de contraste. No obstante, en el caso 2, hubo dos pequeñas zonas con ausencia de perfusión en el interior de la masa, que se pueden interpretar como zonas de tejido heterogéneo como trombo, hemorragia o necrosis.

Las secuencias de realce precoz tipo eco de gradiente con tiempo de inversión largo (440-500 ms) realizadas a los 2 minutos de la administración de contraste, son muy sensibles a la hora de diagnosticar trombos intracavitarios y aunque no fueron realizadas, podrían haber apoyado el diagnóstico de trombo.

Las secuencias de realce tardío tienen la mayor sensibilidad y especificidad para la detección de trombo en VI. Además, se puede emplear un tiempo de inversión alargado > 600 ms en que se anula la señal del tejido avascular, mostrando una apariencia negra en relación con el tejido circundante hiperíntenso como la sangre o el miocardio.

En el caso de los mixomas suele ser típica la presencia de un realce heterogéneo, parcheado, e incluso con zonas de trombo adherido al mismo ya que puede presentar áreas de tejido mixoide, necrosis, calcificación y osificación con diferente señal. En el caso 2, si se objetivó un realce periférico leve lo que demuestra la heterogeneidad del tejido que lo compone.

De esta manera, integrando toda la información, la RM nos permitió realizar un diagnóstico no invasivo de las masas, gracias a la localización, hiperíntensidad de la masa en secuencias T2 asociada a la perfusión y realce tardío positivos en el caso del mixoma, y antecedentes, morfología y ausencia de perfusión ni realce tardío en el caso del trombo.

## Conclusión

El diagnóstico de las masas intracardiacas puede suponer un reto empleando sólo el ecocardiograma incluso con técnicas avanzadas como el eco3D y el contraste, siendo la integración del eco con los datos clínicos y los de la imagen multimodalidad lo que permite en muchas ocasiones llegar a un diagnóstico certero.



### Ideas para recordar

- El ecocardiograma es útil en el estudio de masas cardíacas como primera aproximación diagnóstica, siendo fundamental en el estudio de la repercusión funcional sobre las válvulas cardíacas y sobre el pericardio.
- El ecocardiograma de contraste puede llevar a confusión en los casos de valoración cualitativa y la captación leve de contraste.
- La RM cardíaca con sus múltiples secuencias permite en los tumores detectar fibrosis, contenido líquido, sangre y grasa, así como diagnosticar un trombo con una gran fiabilidad.

### Bibliografía

1. Yuksel IO, Küçükseymen S, Çağırıcı G *et al.* A case of percutaneous mitral balloon valvuloplasty complicated by pericardial effusion and thrombus formation on the interatrial septum. *Arch Turk Soc Cardiol* 2014; 42:747-750. doi: <https://doi.org/10.5543/tkda.2014.82026>.
2. Arvind B, Kumar S, Arava S *et al.* All that attaches to atrial septum is not myxoma: deception is everywhere! *Cardiology in the Young*. *Cardiol Young*. 2021; 31:1680-1681. doi: <https://doi.org/10.1017/S104795112100250X>.
3. Griborio-Guzman AG, Aseyev OI, Shah H *et al.* Cardiac mixomas: clinical presentation, diagnosis and management. *Heart*. 2022;108:827-833. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-319479>.
4. Freedom RM, Lee KJ, MacDonald C *et al.* Selected aspects of cardiac tumors in infancy and childhood. *Pediatr Cardiol* 2000;21:299-316. doi: <https://doi.org/10.1007/s002460010070>.
5. Tyebally S, Chen D, Bhattacharyya S, *et al.* Cardiac Tumors: JACC CardioOncology State-of-the-Art Review. *JACC CardioOncology*. *JACC CardioOncol*. 2020; 2:293-311. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc-cao.2020.05.009>.
6. Chan PF, Kofidis T, Tan KB *et al.* Left appendage mass. *Echocardiography* 2018; 35:2106-8. doi: <https://doi.org/10.1111/echo.14168>.
7. Kunoika S, Fujita K, Iwasa I *et al.* A rare form of cardiac myxoma: interarterial septum tumor. *Journal of Surgical Reports* 2020; 9:1-14. doi: <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaa333>.
8. Senior R, Becher H, Monaghan M *et al.* Clinical practice of contrast echocardiography: recommendation by the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) 2017. *Eur Heart J Imaging* 2017;18:1205. doi: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex182>.
9. Lombardi M. *et al.* The EACVI textbook of cardiovascular magnetic resonance. 1<sup>o</sup> edition 2018.

# Aneurisma roto en la válvula mitral secundario a endocarditis infecciosa

Fernando Du Pond-de la Garza<sup>1</sup>  
Julio César Rivera-Hermosillo<sup>2</sup>   
Arturo Elpidio Gudiño-Resendez<sup>1</sup> 

## Correspondencia

Fernando Du Pond-de la Garza  
dupond\_96@hotmail.com

<sup>1</sup>Medicina interna. Hospital Regional 1ro de Octubre del ISSSTE, Ciudad de México, México

<sup>2</sup>Servicio de Ecocardiografía. Hospital Regional 1ro de Octubre del ISSSTE, Ciudad de México, México

Recibido: 24/10/2022

Aceptado: 18/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Du Pond-de la Garza F, Rivera-Hermosillo J, Gudiño-Resendez A. Aneurisma roto en la válvula mitral secundario a endocarditis infecciosa. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 51-54. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a11>.

**Cite this as:** Du Pond-de la Garza F, Rivera-Hermosillo J, Gudiño-Resendez A. Ruptured mitral valve aneurysm secondary to infectious endocarditis. Case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 51-54. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a11>.

## Palabras clave

- ▷ Endocarditis infecciosa.
- ▷ Perforación valvular.
- ▷ Aneurisma valvular.

## Keywords

- ▷ Infective endocarditis.
- ▷ Valve perforation.
- ▷ Valve aneurysm.

## RESUMEN

La endocarditis infecciosa es una patología con una mortalidad de aproximadamente del 20-40 % en el primer año<sup>1</sup>. Las principales manifestaciones incluyen fiebre (90 %), soplo de nueva aparición (85 %) y manifestaciones embólicas (25 %). La ecocardiografía es el estudio principal de imagen<sup>3,5</sup>. Dentro de las complicaciones de la endocarditis infecciosa las perforaciones valvulares ocurren en 15 %, afectando más comúnmente la válvula aórtica y el 15 % de estos casos van a tener afectación mitral concomitante debido al contacto directo de estas válvulas durante la diástole, el 10-20 % de los casos presentará cultivos negativos<sup>4</sup>.

## ABSTRACT

Infective endocarditis is a pathology with a high mortality rate, approximately 20-40 % within the first year<sup>1</sup>. The main manifestations include fever (90 %), new-onset murmur (85 %), and embolic manifestations (25 %). Echocardiography is the main imaging study<sup>3,5</sup>. Among the complications of infective endocarditis, valve perforations occur in 15 %, most commonly affecting the aortic valve, and 15 % of these cases will have concomitant mitral involvement due to direct contact of these valves during diastole, 10-20 % of cases will present negative cultures<sup>4</sup>.

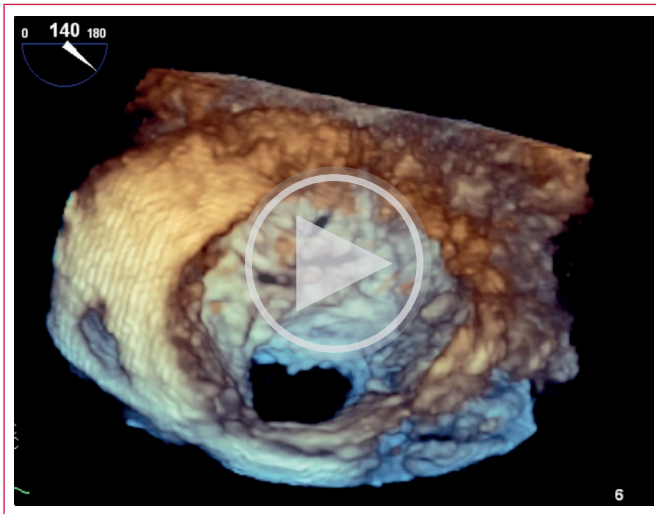
El presente caso descrito denota el trabajo en conjunto de la medicina interna con la cardiología/ecocardiografía.

## Presentación del caso

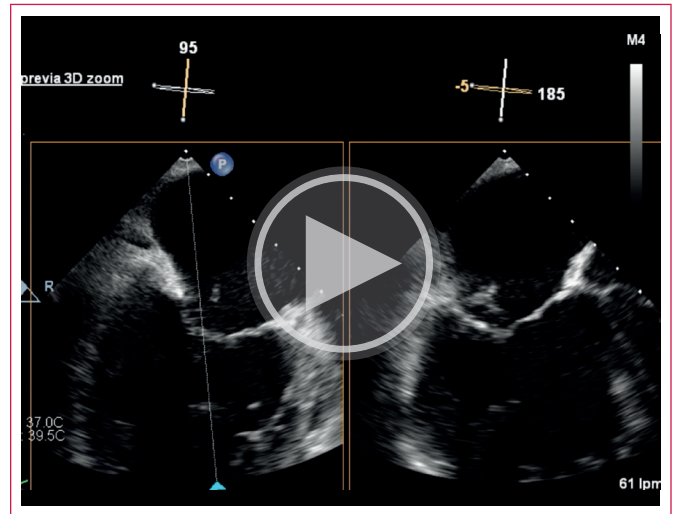
Paciente masculino de 52 años, testigo de Jehová, con antecedente de diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica, infección por virus de hepatitis B, insuficiencia hepática crónica de origen etílico. Inicia su enfermedad actual 8 días previos a su ingreso con fiebre no cuantificada, escalofríos, sudoración sin predominio de horario, con escasa respuesta a paracetamol, progresando con intolerancia a la vía oral, acude a esta unidad encontrando desequilibrio hidroelectrolítico con sodio sérico de 106 mEq/L y potasio de 2,42 mEq/L, con alcalosis metabólica, ingresando a medicina interna para abordaje en sospecha de hiperaldosteronismo primario, descartándose mediante la medición de renina sérica y aldosterona. Durante su estancia evidenció un soplo sistólico mitral, un ecocardiograma transtorácico documenta insuficiencia mitral severa secundaria a masa en valva posterior.

Se realiza ecocardiograma transesofágico encontrando FEVI de 54 %, aurículas sin trombos, septum interauricular e interventricular íntegros, se observa aneurisma roto secundario a proceso infeccioso agudo localizado en valva posterior segmentos P3 y P2, cercano al anillo posterior, que condiciona jet excéntrico de insuficiencia severa con efecto Coanda dirigido hacia porción medial del septum interauricular.

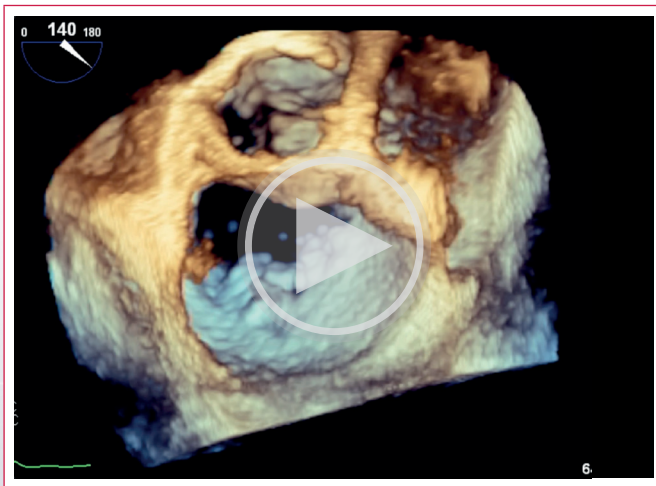
Al realizar ecocardiograma transesofágico a nivel de esófago medio se documenta perforación de válvula mitral (Video 3) y que al realizar la valoración multi imagen se documenta la presencia de imagen sacular (Video 4), que con Doppler color (Video 5) muestra paso de flujo de ventrículo a aurícula a través de valva posterior de la mitral y presencia de turbulencia en la imagen sacular (Video 5) correspondiendo a aneurisma valvular roto. Se realizan reconstrucciones 3D (Video 1, 2, 7, 8 y Figura 1) se observa lesión a nivel de P2 corroborando la presencia de aneurisma roto. Al realizar la valoración del jet regurgitante que se produce por el defecto valvar se describe un jet excéntrico con efecto coanda dirigido a porción septal, cumpliendo con criterios de gran severidad (Figuras 2 y 3).



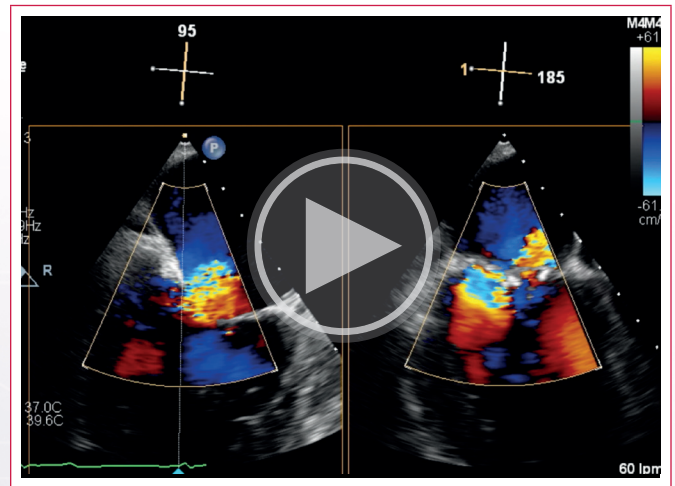
**Vídeo 1.** Reconstrucción zoom 3D transesofágico de válvula mitral vista de cara ventricular en la que se observa perforación en segmento P2.



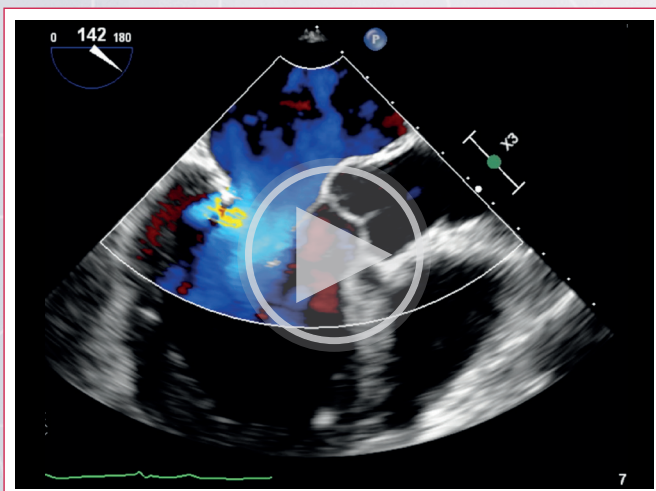
**Vídeo 4.** Vista de esófago medio 2D Xplain de válvula mitral en la que se observa imagen móvil sacular en valva posterior mitral



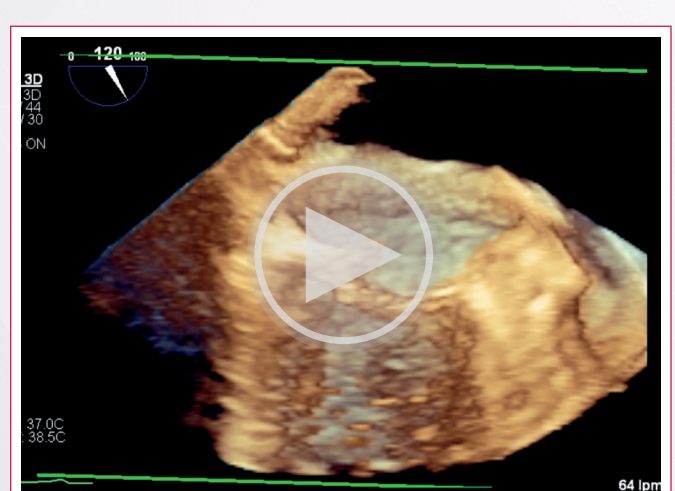
**Vídeo 2.** Reconstrucción zoom 3D transesofágico de válvula mitral vista de cara auricular en la que se observa perforación en segmento P2.



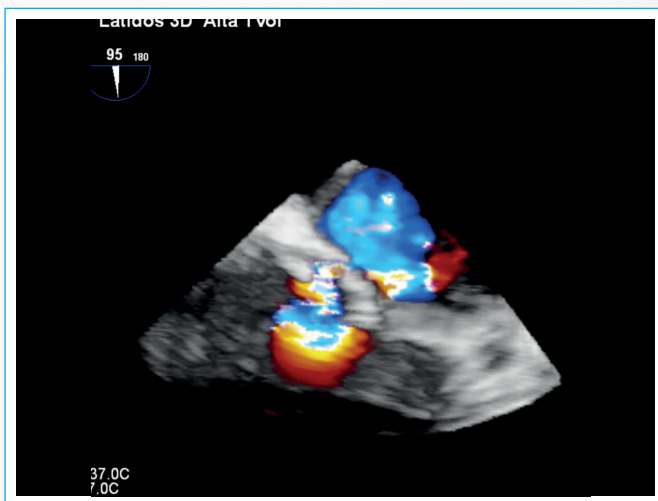
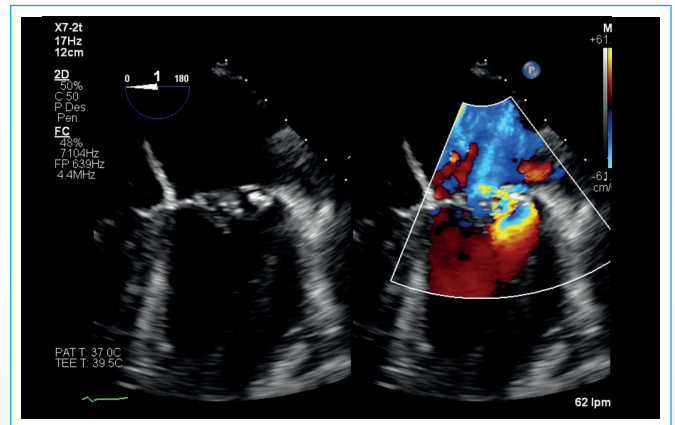
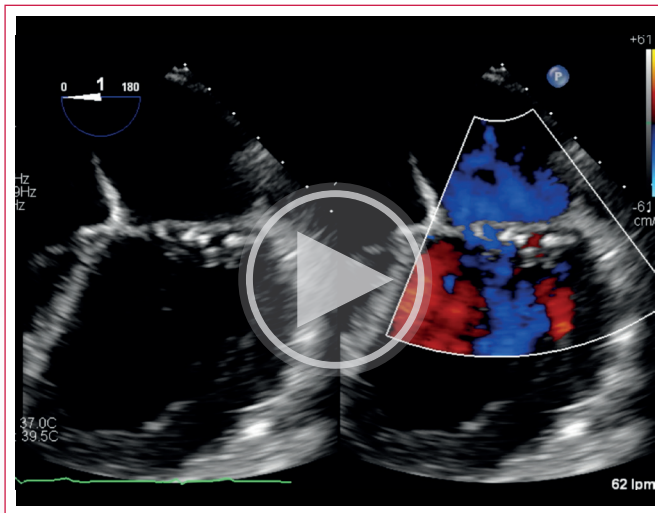
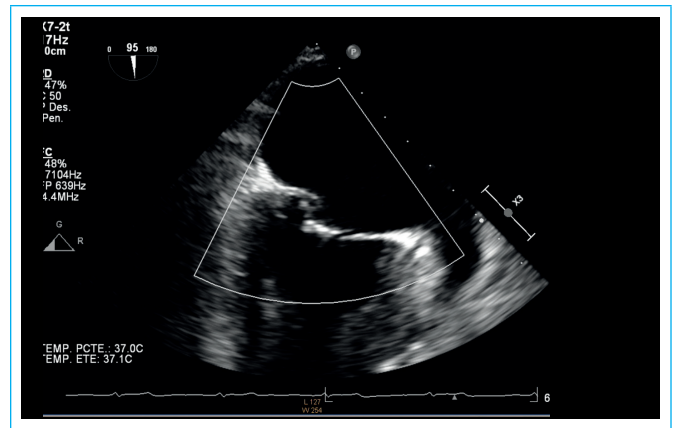
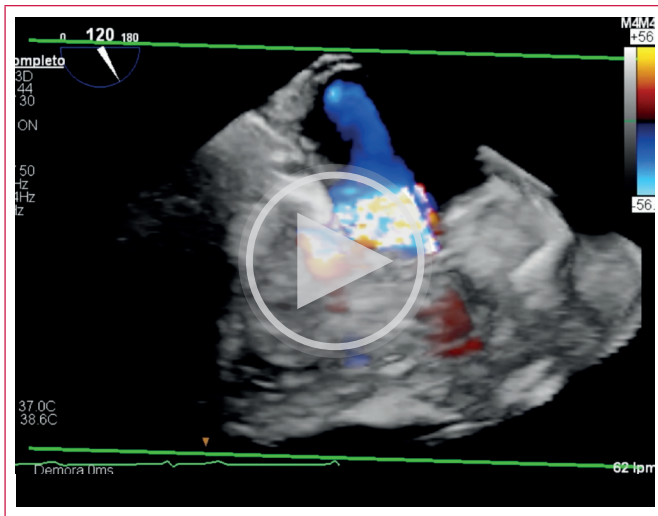
**Vídeo 5.** Vista de esófago medio 2D Xplain con Doppler color a nivel de válvula mitral en la que se documenta turbulencia en el interior de la imagen sacular que comunica hacia auricular izquierda



**Vídeo 3.** Vista de esófago medio a 142° con Doppler color, donde se observa paso de flujo en segmento medio de valva posterior que condiciona un jet excéntrico de insuficiencia severa.



**Vídeo 6.** Reconstrucción en volumen completo 3D de válvula mitral en la que se observa la imagen de aneurisma roto en valva posterior de la mitral.



## Discusión

El paciente ingresó por un cuadro de fiebre sin un aparente origen infeccioso y cultivos negativos. Encontrando un soplo sugestivo de insuficiencia mitral, se abordó mediante un ecocardiograma transtorácico encontrando la perforación de la válvula mitral, realizándose ecocardiograma transesofágico, encontrando la perforación de la válvula mitral, siendo esta la causa de la insuficiencia mitral explicando el soplo que se documentó. Posterior a la respuesta favorable con antibioticoterapia el paciente fue dado de alta al no aceptar soporte transfusional para el tratamiento quirúrgico con reemplazo.

## Conclusiones

Presentamos un caso de insuficiencia mitral como complicación a de perforación valvular por endocarditis infecciosa presentándose por fiebre sin foco infeccioso evidente, cultivos negativos y con un soplo de nueva aparición, solicitando un ecocardiograma transtorácico y posteriormente transesofágico. Mediante revisión bibliográfica se buscó asociaciones entre ambos eventos, estos han sido descritos como una complicación poco frecuente, presentando los abscesos valvulares en el 15 % de los casos. En el caso presentado se in-



investigaron los hallazgos ecocardiográficos de la perforación valvular por causa infecciosa. El paciente no presenta ningún factor de riesgo para la aparición de un cuadro infeccioso, descartándose cardiopatías congénitas, uso de drogas intravenosas, procedimientos dentales recientes entre otros, además de presentar cultivos negativos los cuales están reportados únicamente en el 10 % de los casos. Es esperado que el paciente nunca haya presentado datos clínicos sugerentes de insuficiencia cardíaca o cambios estructurales ventriculares ya que se presentan en el 30 % de los casos. El tratamiento que se empleó fue antibioticoterapia de amplio espectro haciendo énfasis en cubrir cocos gram positivos ya que el agente causal más prevalente es *S. aureus*.



### Ideas para recordar

- La endocarditis infecciosa se deberá sospechar en pacientes con fiebre, sin foco infeccioso evidente, que presenten soplo cardíaco de nueva aparición o manifestaciones embólicas.
- El estudio de primera línea ante sospecha de endocarditis infecciosa siempre será el ecocardiograma transtorácico, seguido del transesofágico, pudiendo ser de apoyo la tomografía, resonancia y pet SCAN.
- La perforación valvular mitral es una complicación rara de la endocarditis infecciosa que se presenta en 15 % de los casos, la válvula afectada más comúnmente es la aorta, seguido de la mitral, el tratamiento será el recambio valvular y antibioticoterapia.

### Bibliografía

1. Silbiger JJ, Rashed E, Chen H, Wiesenfeld E, Robinson SE, Cagliostro M. Cardiac Imaging for Diagnosis and Management of Infective Endocarditis. *Journal of the American Society of Echocardiography: Official Publication of the American Society of Echocardiography* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2022 Nov 5];35(9):910–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35487472/>
2. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta J-P, Zotti F del, et al. Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de la endocarditis infecciosa. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 2016 Jan [cited 2019 May 5];69(1):69. e1–49. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030089321500651X>
3. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021 Feb;77(4):e25–197.
4. Cahill TJ, Baddour LM, Habib G, Hoen B, Salaun E, Pettersson GB, et al. Challenges in Infective Endocarditis. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. 2017 Jan;69(3):325–44. Available from: <http://www.online-jacc.org/content/69/3/325>
5. Song J-K. Infective endocarditis involving an apparently structurally normal valve: new epidemiological trend? *The Korean Journal of Internal Medicine*. 2015;30(4):434.

# Aneurisma gigante de arteria coronaria derecha trombosado

Sergio Hernández Jiménez<sup>1</sup>   
Javier Urmeneta Ulloa<sup>1</sup>   
Perla Cicero<sup>2</sup>  
José Ángel Cabrera Rodríguez<sup>1</sup>

## Correspondencia

Sergio Hernández Jiménez  
sergiohj@gmail.com

<sup>1</sup>Servicio de cardiología. Hospital Universitario Quironsalud Madrid, Madrid. España

<sup>2</sup>Departamento de Anestesia. Ospedale San Raffaele, Milán. Italia

Recibido: 29/01/2023

Aceptado: 05/03/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Hernández Jiménez S, Urmeneta Ulloa J, Cicero P, Cabrera Rodríguez JA. Aneurisma gigante de arteria coronaria derecha trombosado. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 55-57. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a12>.

**Cite this as:** Hernández Jiménez S, Urmeneta Ulloa J, Cicero P, Cabrera Rodríguez JA. *Thrombosed giant right coronary artery aneurysm*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 55-57. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a12>.

## Palabras clave

- ▷ Aneurisma coronario gigante.
- ▷ Ecocardiografía transtorácica.
- ▷ Masas cardíacas.

## Keywords

- ▷ *Giant coronary aneurysm.*
- ▷ *Transthoracic echocardiography.*
- ▷ *Cardiac masses*

## RESUMEN

Los aneurismas gigantes de las arterias coronarias son una entidad rara (afectan a aproximadamente el 0,02 % de la población) y de causa diversa (en su mayoría se asocian a aterosclerosis, aunque se asocian también a distintas vasculitis y enfermedades del tejido conectivo). En muchas ocasiones son un hallazgo incidental, aunque a veces comportan riesgos importantes (síndromes coronarios agudos por embolización, fístulas, taponamiento cardíaco o muerte súbita). El manejo es aún controvertido por la falta de evidencia dada la rareza del cuadro, tendiéndose a individualizar en cada caso según factores, como las características del paciente, la causa subyacente del aneurisma, el tamaño o el patrón de crecimiento a lo largo del seguimiento.

## ABSTRACT

*Giant coronary aneurysms are an extremely rare entity (affecting approximately 0,02 % of the general population). Although the most frequent cause is atherosclerosis, their aetiology is quite diverse (including vasculitis, and connective tissue diseases). Clinically are frequently asymptomatic, being diagnosed as an incidental finding while studying other conditions. However, in uncommon cases, they can also carry serious risk, presenting as an acute coronary syndrome, as a pericardial tamponade, or even as a sudden death. Due to the lack of evidence, their management is still controversial, and is crucial to individualise the treatment to patient and aneurysm characteristics.*

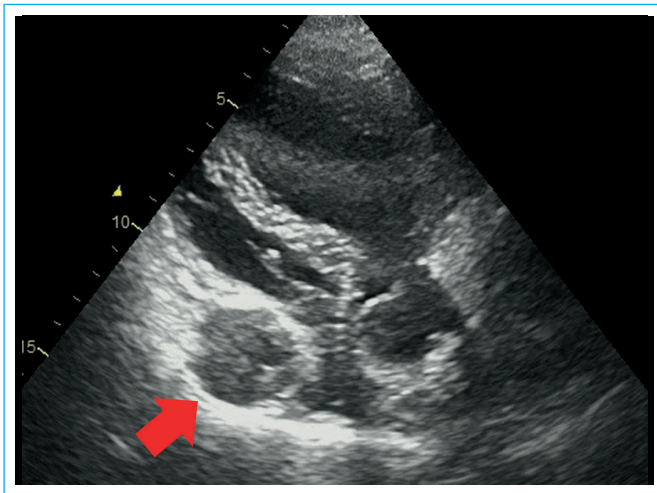
## Presentación del caso

Se presenta el caso de una mujer de 71 años con dislipemia y tabaquismo activo como factores de riesgo cardiovascular. Es portadora de un marcapasos bicameral indicado por bloqueo auriculoventricular de segundo grado tipo 2:1 y, además, tiene el antecedente de un aneurisma de aorta torácica con insuficiencia aórtica severa intervenido en 2009 con tubo aórtico, plastia de válvula aórtica y reimplante de coronarias (cirugía de David). La paciente tenía antecedentes familiares (padre con aneurisma aórtico) por lo que se hizo un estudio específico que descartó síndrome de Marfan y otras conectivopatías. La paciente tampoco presentaba historia de enfermedad de Kawasaki, arteritis de Takayasu u otras vasculitis.

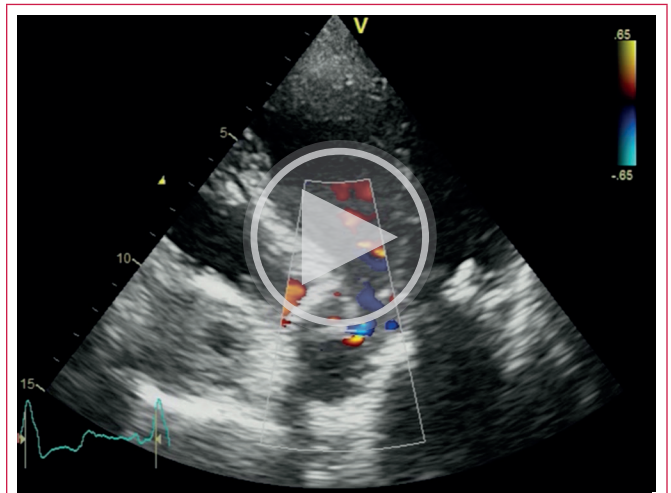
La historia actual de la paciente comienza cuando acude por dolor torácico a finales del 2020 a Urgencias. Se confirmó el diagnóstico de síndrome coronario

agudo con elevación del ST por lo que se hizo una coronariografía emergente. En esta prueba se evidencia un aneurisma gigante de la coronaria derecha y se decide pautar tratamiento con fibrinólisis. En un segundo tiempo se revasculariza con un stent farmacoactivo una lesión en la coronaria derecha distal al aneurisma. También se aprecia que la descendente anterior tiene ectasia y varias dilataciones aneurismáticas, aunque no llegan a cumplir criterios de aneurisma gigante.

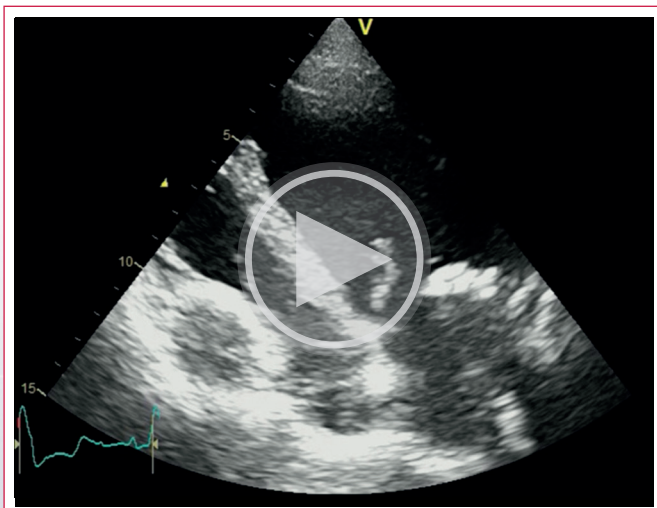
En las ecocardiografías de seguimiento se evidencia una insuficiencia aórtica ligera residual y una doble lesión mitral degenerativa también ligera. Destaca una masa quística de 4 x 3 cm de tamaño por encima del anillo tricúspideo a nivel del surco auriculoventricular derecho (**Figura 1, Videos 1-3**). La función ventricular izquierda quedó ligeramente deprimida tras el síndrome coronario agudo (FEVI 50 %) con acinesia de la cara inferior basal y media (**Vídeo 4**), y con cierta asincronía en el contexto de la estimulación continua por el marcapasos.



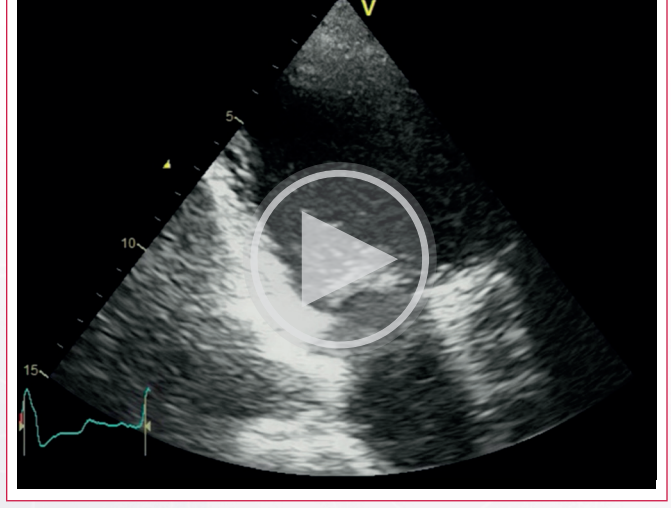
**Figura 1.** Imagen del plano apical de 5 cámaras que muestra el aneurisma de coronaria derecha a nivel del surco auriculoventricular derecho. En este caso no asocia insuficiencia tricúspidee, que es un problema que puede verse con frecuencia dada la posición del aneurisma.



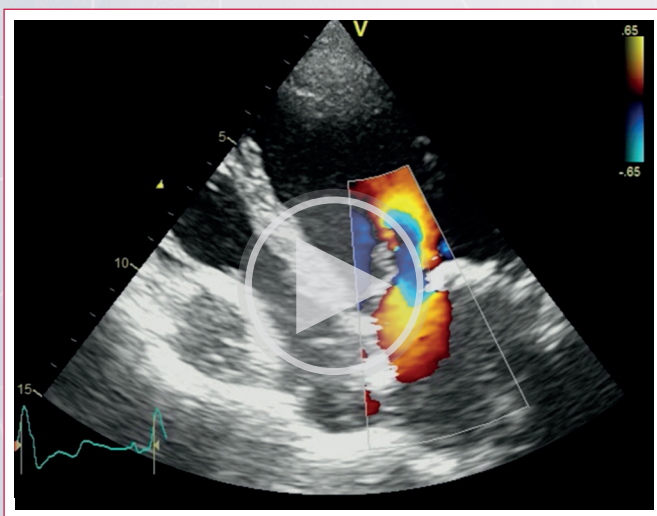
**Vídeo 3.** Plano 5 cámaras mostrando la insuficiencia aórtica ligera de la paciente, así como la masa quística a nivel del surco auriculoventricular derecho con una pequeña cavitación en su interior.



**Vídeo 1.** Se muestra el aneurisma de la coronaria derecha en el surco auriculoventricular derecho causando cierta compresión a nivel de cavidades derechas.



**Vídeo 4.** Plano 2 cámaras que muestra acinesia a nivel inferior.



**Vídeo 2.** Plano 4 cámaras con Doppler color a nivel de la válvula mitral.

Finalmente, hasta el momento se ha decidido seguir una estrategia conservadora con anticoagulación debido a varias razones: La paciente se ha mantenido sin nuevos síntomas en todo momento, el aneurisma no ha demostrado ningún crecimiento en el seguimiento realizado y, todo esto, sumado al mayor riesgo de intervenir por ser una segunda cirugía cardíaca y a las preferencias de la paciente han hecho optar por la estrategia conservadora.

## Discusión

Se entiende que existe un aneurisma coronario cuando el diámetro de la arteria coronaria es al menos 1,5 veces mayor que el diámetro de la arteria coronaria de mayor diámetro<sup>(1,2)</sup>. Este problema es relativamente común ya que se presenta en alrededor del 1,5-5 % de los pacientes<sup>(3,4)</sup> y tiene una clara mayor prevalencia en varones y a nivel de la coronaria derecha<sup>(5)</sup>. De hecho, la mayoría de los aneurismas coronarios gigantes descritos en la literatura se han localizado en la coronaria derecha a nivel de la aurícula derecha<sup>(6)</sup>.

Sin embargo, la condición que se presenta en este caso es aún más rara, ya que se trata de un aneurisma gigante a nivel coronario. Las definicio-

nes que se hacen sobre el aneurisma coronario gigante en la literatura son heterogéneas. Se ha definido en términos absolutos (como un aneurisma mayor a 20, 30 o incluso 40 mm en distintas revisiones) y en términos relativos (como un aneurisma de calibre mayor a 4 veces el diámetro de la coronaria de mayor calibre)<sup>(7)</sup>. En cualquier caso, y con cualquiera de estas definiciones, queda claro que se trata de una condición extremadamente infrecuente<sup>(7)</sup>.

La causa más común de aneurisma coronario es la aterosclerosis (siendo aproximadamente la mitad de los casos de este origen), aunque existen otras causas más raras como los aneurismas asociados a vasculitis (enfermedad de Kawasaki, arteritis de Takayasu, enfermedad de Behçet, o en la poliarteritis nodosa), al *lupus* eritematoso sistémico, a causas infecciosas (arteritis sífilítica) y a enfermedades del tejido conectivo (Síndrome de Ehler-Danlos, Marfan, displasia fibromuscular). También se han definido congénitos y yatrogénicos<sup>(8)</sup>.

En su mayoría, se presentan de forma asintomática, aunque también pueden presentar trombosis en su interior y generar un síndrome coronario agudo tras embolizarse su contenido, o en raras ocasiones romperse, pudiendo desembocar en la formación de una fístula, en un taponamiento cardiaco o incluso en muerte súbita. Además, pueden generar síntomas por compresión de estructuras vecinas, lo que se puede manifestar en forma de insuficiencias valvulares o incluso insuficiencia cardíaca<sup>(9)</sup>.

La ecocardiografía transtorácica, como se puede evidenciar en este caso, es suficiente para detectar el aneurisma e incluso permite hacer un seguimiento de su tamaño y en ocasiones evidenciar si existe trombo en su interior. No obstante, cabe destacar la gran importancia del TC cardíaco y la RM cardíaca para definir mejor su tamaño y contenido.

En cuanto a su manejo, dada la rareza de este cuadro clínico, no existe una forma protocolizada de actuar. En ocasiones se ha realizado manejo médico con antiagregantes y anticoagulación para prevenir los eventos embólicos que pueden asociar. Está claro que, si se considera un riesgo de rotura alto, es recomendable el tratamiento invasivo del aneurisma. Sin embargo, no existe un umbral de tamaño o unos criterios de riesgo claros de acuerdo con los cuales plantearse un manejo invasivo preferente. Como tratamiento quirúrgico existen las alternativas de reseca el aneurisma o de ligarlo y realizar un *bypass* al vals distal. También se ha propuesto la reconstrucción directa de la coronaria, aunque se trata de un procedimiento que quedaría contraindicado en casos como el presentado, por la presencia ateromatosis e incluso contenido trombótico en el interior del aneurisma. No obstante, la selección del tratamiento óptimo es un tema controvertido en el contexto de la ausencia de evidencia suficiente.




## Ideas para recordar

- Los aneurismas coronarios gigantes son una entidad especialmente rara, y su causa más frecuente es la arteriosclerosis.
- Con frecuencia son hallazgos incidentales, pero su detección y seguimiento es relevante pues pueden ser causa de complicaciones serias como el síndrome coronario agudo, o el taponamiento cardiaco.
- Existe controversia sobre cómo manejarlos, En cualquier caso es fundamental el seguimiento con ecocardiografía y TC cardíaco que permita evaluar su tamaño de forma seriada.

## Bibliografía

1. Swaye PS, Fisher LD, Litwin P, Vignola PA, Judkins MP, Kemp HG, *et al.* Aneurysmal coronary artery disease. *Circulation* 1983; 67:134-8. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.67.1.134>
2. Gottesfeld S, Makaryus AN, Singh B, Kaplan B, Stephen B, Steinberg B, *et al.* Thrombosed right coronary artery aneurysm presenting as a myocardial mass. *J Am Soc Echocardiogr.* 2004;17(12):1319 –22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2004.07.004>
3. Pereira E, Melica B, Primo J, Mota JC, Ferreira N, PM G, *et al.* Diffuse aneurysmal and obstructive coronary artery disease: a do-not-intervene patient. *Rev Port Cardiol.* 2013;32(7 –8):629 –32. 3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.repc.2012.11.009>
4. Robertson T, Fisher L. Prognostic significance of coronary artery aneurysm and ectasia in the coronary artery surgery study (CASS) registry. In: Shulman ST, editor. *Kawasaki disease: proceedings of the second international Kawasaki symposium.* New York: AR Liss; 1987. p. 324-39.
5. Syed M, Lesch M. Coronary artery aneurysm: a review. *Prog Cardiovasc Dis.* 1997;40(1):77 –84. doi: <https://doi.org/10.4330/wjcv13.i9.446>
6. Li D, Wu Q, Sun L, Song Y, Wang W, Pan S, Luo G, Liu Y, Qi Z, Tao T, Sun JZ, Hu S. Surgical treatment of giant coronary artery aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Sep;130(3):817-21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.04.004>
7. Crawley PD, Mahlow WJ, Huntsinger DR, Afniwala S, Wortham DC. Giant coronary artery aneurysms: review and update. *Tex Heart Inst J.* 2014 Dec 1;41(6):603-8. doi: <https://doi.org/10.14503/THIJ-13-3896>
8. Gottesfeld S, Makaryus AN, Singh B, Kaplan B, Stephen B, Steinberg B, Graver LM, Rosen SE. Thrombosed right coronary artery aneurysm presenting as a myocardial mass. *J Am Soc Echocardiogr.* 2004 Dec;17(12):1319-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2004.07.004>
9. Teng P, Ni C, Sun Q, Ni Y. Giant right coronary artery aneurysm mimicking a right intra-ventricular mass: a case report. *J Cardiothorac Surg.* 2020 Jan 13;15(1): 17. doi: <https://doi.org/10.1186/s13019-020-1054-0>

## Aneurismas aórticos gigantes, tratamiento quirúrgico: reporte de dos de casos

Javier Morales  
Cynthia Machain Leyva   
Héctor Jiménez   
Aurora Ojeda   
Coral Gómez

### Correspondencia

Javier Morales Alvarez  
javiermora8903@gmail.com

Servicio de Cardiología. Centro Médico Nacional de Noroeste No. 2 "Luis Donaldo Colosio Murrieta". Ciudad Obregón, Sonora, México

Recibido: 05/01/2023

Aceptado: 16/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Morales J, Machain Leyva C, Jiménez Rodríguez HM, Ojeda A, Gómez, C. Aneurismas Aórticos Gigantes, tratamiento quirúrgico: reporte de dos casos. Reporte de caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 58-62. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a13>.

**Cite this as:** Morales J, Machain Leyva C, Jiménez Rodríguez HM, Ojeda A, Gómez C. Giant Aortic Aneurysms, urgical therapy: report of two cases. Case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 58-62. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a13>.

### Palabras clave

- ▷ Aneurisma aórtico gigante.
- ▷ Válvula aortica bicúspide.
- ▷ Insuficiencia aórtica.
- ▷ Procedimiento de Bentall.

### Keywords

- ▷ Massive aortic aneurysm.
- ▷ Bicuspid aortic valve.
- ▷ Aortic regurgitation.
- ▷ Bentall Procedure.

### RESUMEN

Los aneurismas aórticos gigantes son escasamente reportados. Se definen como con un diámetro aórtico mayor de 70 mm. El abordaje de esta entidad requiere el uso de distintas modalidades de imagen, aunque el ecocardiograma representa el estudio vital para su diagnóstico inicial. Su manejo requiere la sustitución de la aorta y posible reemplazo valvular. Presentamos dos casos con distintos estudios de gabinete para el diagnóstico y evaluación del aneurisma aórtico gigante.

### ABSTRACT

Massive aortic aneurysms are rarely reported. They are defined as having an aortic diameter greater than 70 mm. Currently, clinical guidelines do not issue recommendations for its management. The approach to this entity requires the use of different imaging modalities, although the echocardiogram represents the vital study for its initial diagnosis. Its management requires replacement of the aorta and aortic valve replacement. We present a series of cases with different cabinet studies for the diagnosis and evaluation of giant aortic aneurysm.

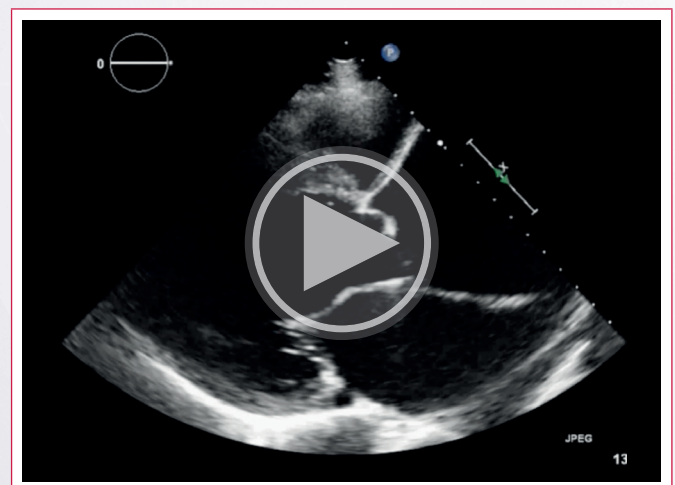
### Caso 1

Se trata de un paciente masculino de 37 años, con antecedente de cirugía de coartación aórtica a los 15 años y diagnóstico de aorta bivalva, quien no realizó seguimiento por cardiología. Acude con cuadro clínico de insuficiencia cardíaca de 2 años de evolución, con deterioro de la clase funcional en los tres meses previos, manifestando disnea en clase funcional III (NYHA).

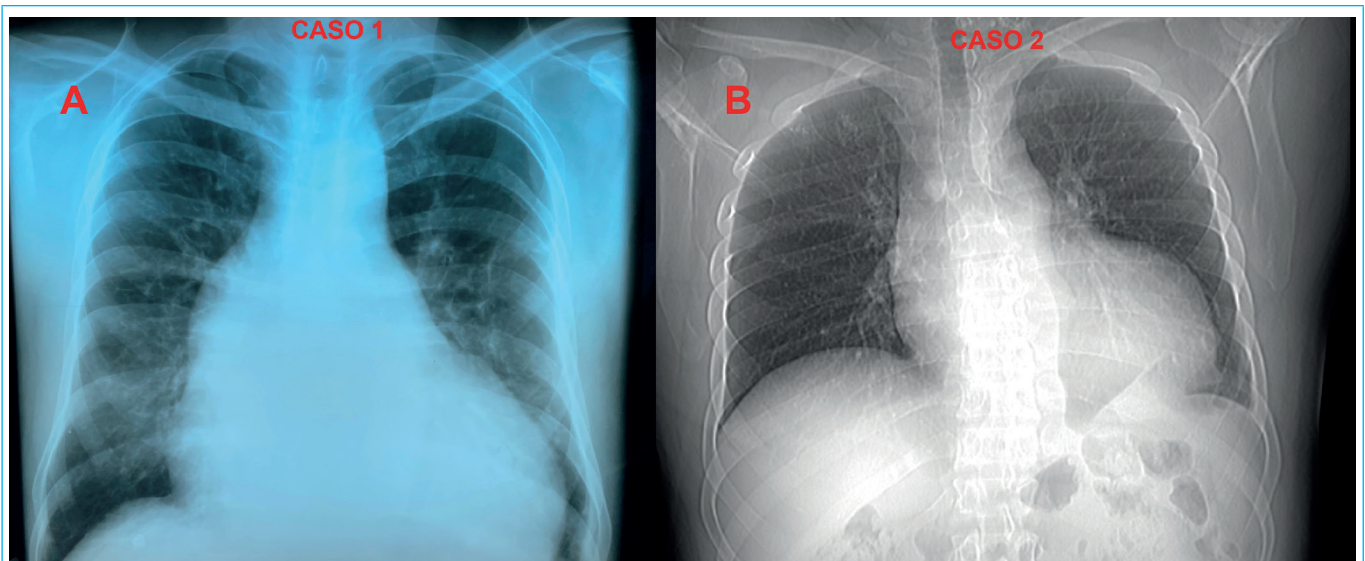
En su valoración inicial, en el examen físico presenta un soplo holodiastólico, con irradiación hacia carótidas además se documenta pulso de Corrigan, así como impulso apical hiperdinámico y desplazado lateralmente. Sus signos vitales a su ingreso eran: TA 95/56 FC 114 FR 20 SATO<sub>2</sub> 94 %

El electrocardiograma de 12 derivaciones mostraba un ritmo de fibrilación auricular, con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His.

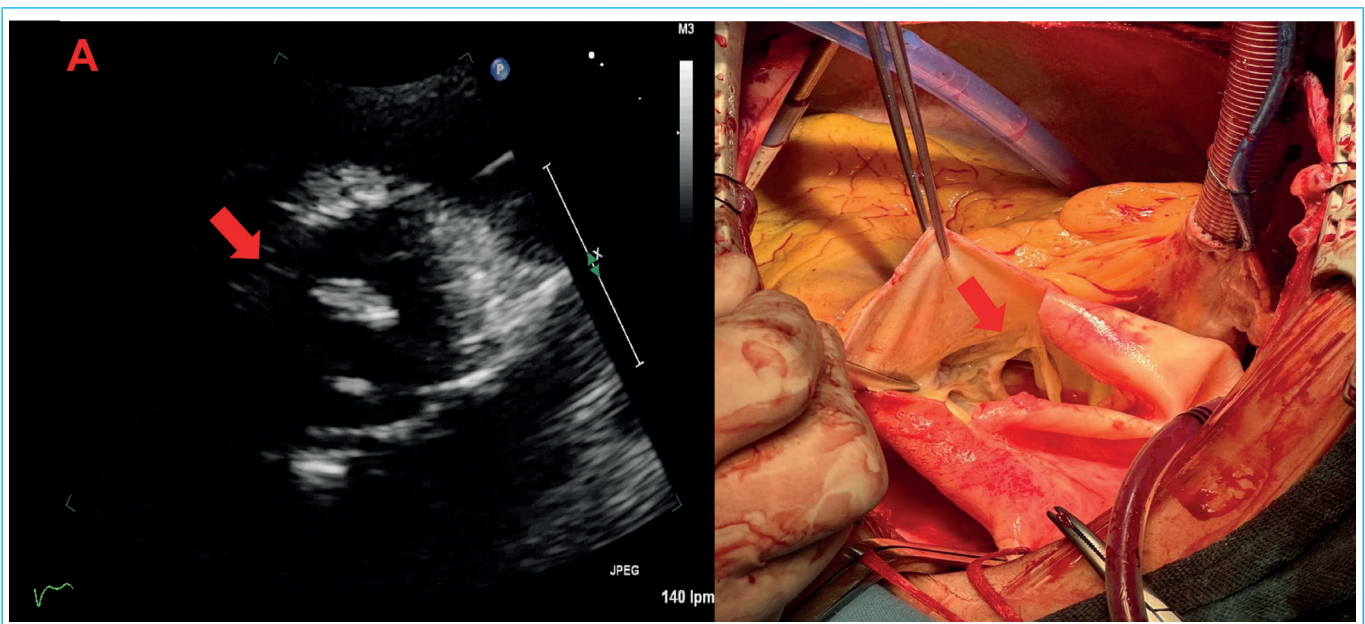
La radiografía de tórax (Figura 1-A), evidencia ensanchamiento mediastinal, crecimiento de cavidades cardíacas y dilatación del cayado aórtico y cardiomegalia. Se realizó un ecocardiograma transtorácico el cual mostraba una di-



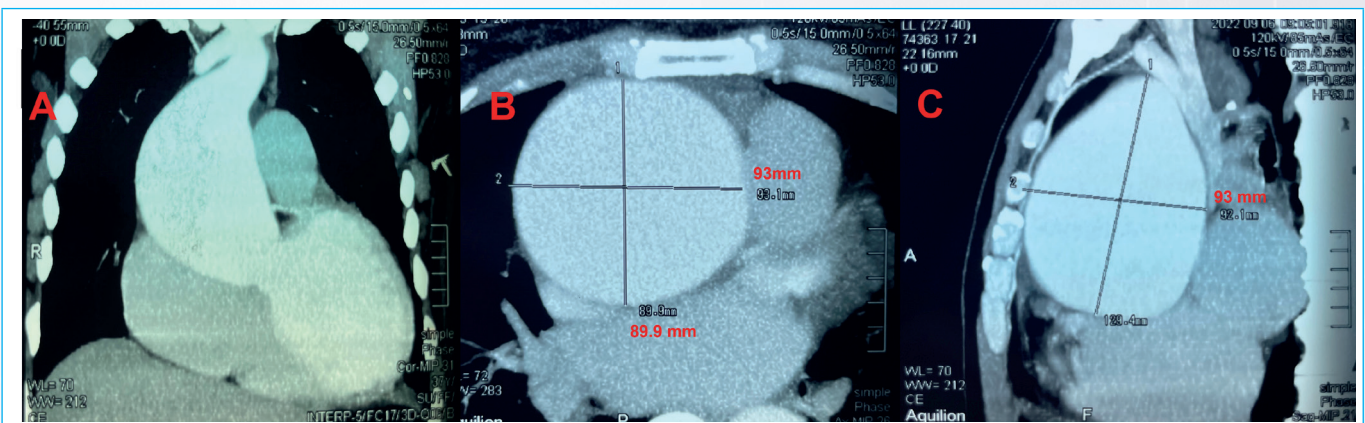
**Vídeo 1.** Ecocardiograma transtorácico del caso numero 1, en eje largo paraesternal donde se observa dilatación del ventrículo izquierdo, con hipocinesia, así como la gran dilatación de aorta ascendente y válvula aórtica con engrosamiento de sus valvas con una coaptación inadecuada



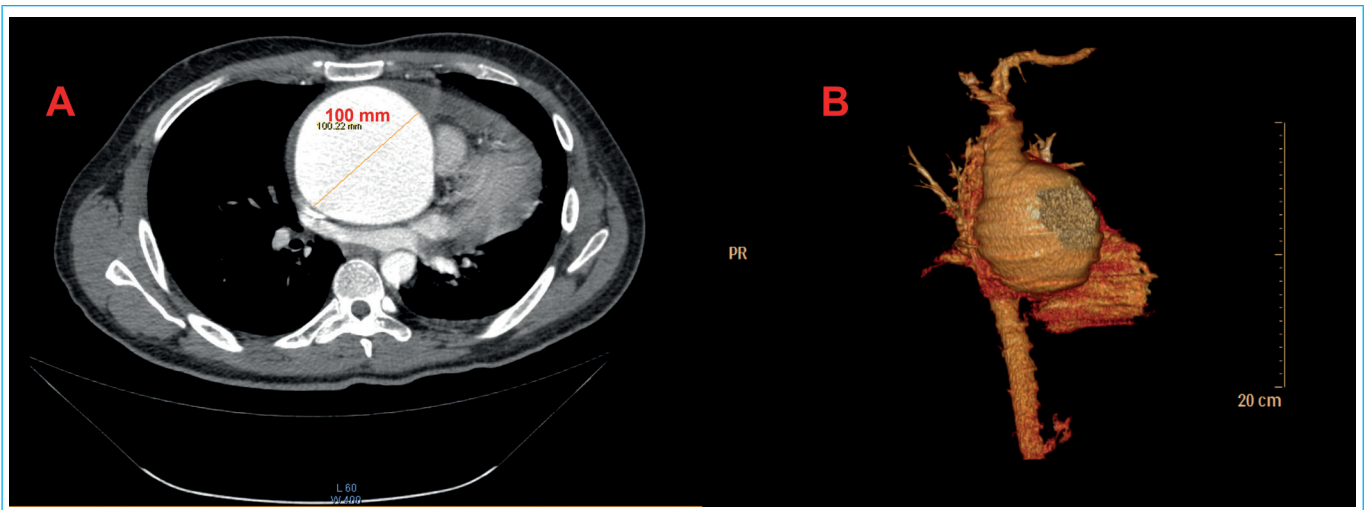
**Figura 1.** A) Radiografía de tórax posteroanterior del caso 1, donde se observa cardiomegalia grado III y ensanchamiento mediastinal. B) Radiografía de tórax PA del caso 2, donde se observa cardiomegalia grado II y ensanchamiento mediastinal.



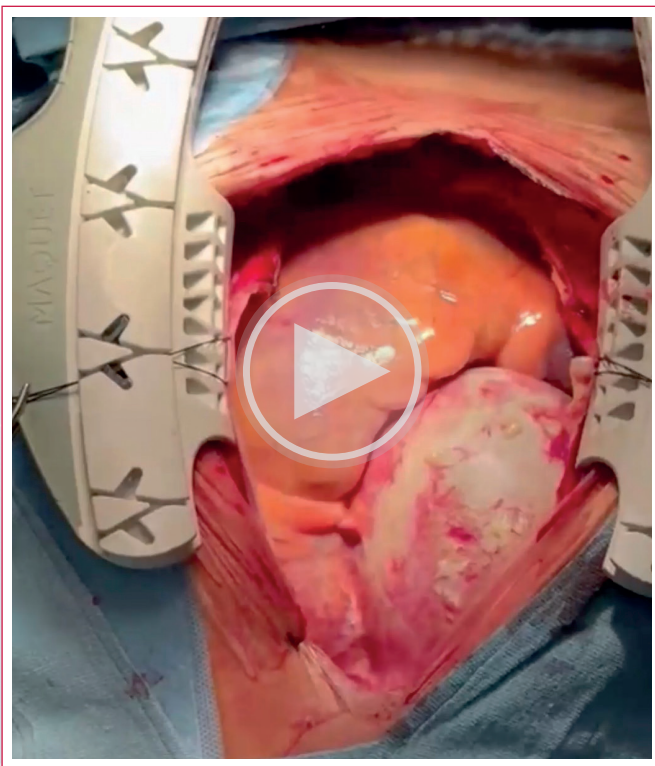
**Figura 2.** A) Ecocardiograma transtorácico en eje corto paraesternal a nivel de grandes vasos donde se observa válvula aortica bicúspide (flecha roja). B) Válvula aortica en imagen quirúrgica, donde se corrobora la presencia de válvula aortica bivalva (flecha roja).



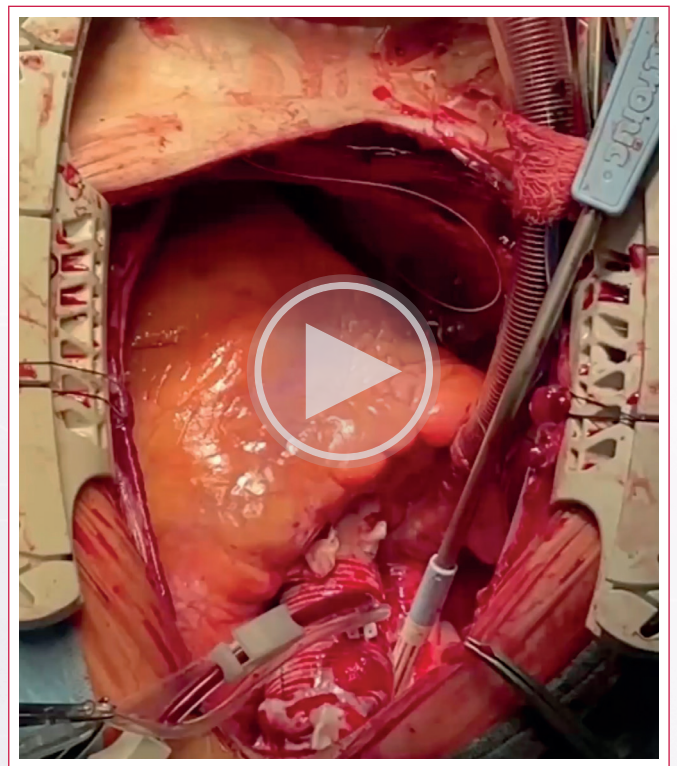
**Figura 3.** Angiotomografía de aorta, donde se observa en aneurisma gigante de aorta ascendente de diámetro de 93x89 mm (A-C).



**Figura 4.** A) Angiotomografía de aorta, donde se observa diámetro del aneurisma de aorta ascendente de 100 mm. B) Imagen 3D por tomografía del aneurisma



**Vídeo 2.** Vídeo intraoperatorio del caso número 1 donde se puede observar el aneurisma gigante de la aorta ascendente.



**Vídeo 3.** Vídeo intraoperatorio posterior a procedimiento de Bentall-Bono con implante de tubo valvulado mecánico.

latación de las cuatro cavidades cardíacas, aneurisma de 91 mm de la aorta ascendente (**Vídeo 1**), una válvula aórtica bivalva (**Figura 2-A**) con insuficiencia severa, además de esto se documentó una disfunción sistólica severa biventricular con fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 28 % y una PSAP de 67 mmHg. No se observaron datos compatibles con síndrome aórtico agudo.

Se realizó angiotomografía cardíaca (**Figura 3 A-C**), corroborando el hallazgo de aneurisma aórtico de 93 mm, observándose nacimiento normal del sistema coronario izquierdo.

El paciente fue sometido a reemplazo valvular aórtico con reemplazo de aorta ascendente con implante de tubo valvulado mecánico (procedimiento de Bentall-Bono).

## Caso 2

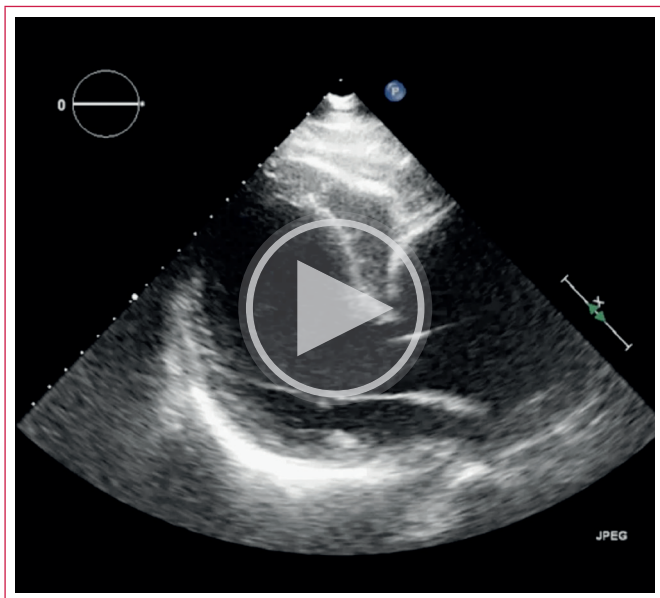
Paciente masculino de 32 años, con antecedente de soplo cardíaco desde 2016, el cual no recibió estudio adicional, sin otros antecedentes de relevancia.

Inicia con deterioro de clase funcional caracterizado por disnea de moderados esfuerzos en octubre 2021 y episodios de angina. A la exploración física resaltaba un soplo diastólico aórtico de intensidad III/VI. Su radiografía mostraba cardiomegalia y ensanchamiento mediastinal (**Figura 1B**).

Su ECG basal se encontraba en ritmo sinusal, con bloqueo de fascículo anterior izquierdo además de datos de hipertrofia ventricular izquierda. Se realiza

eco transtorácico en febrero 2022 documentándose una FEVI 67 %, una válvula aortica bivalva con insuficiencia aortica moderada, con una aorta ascendente de 96 mm (Video 4). La angiotomografía aortica documenta una aorta ascendente de 100 mm de diámetro máximo (Figura 4).

El paciente fue llevado a cirugía realizándose el procedimiento de Bentall-Bono con implante de tubo valvulado mecánico número 31 (Video 5 y 6), siendo dado de alta de nuestra institución sin complicaciones mayores.



**Video 4.** Ecocardiograma transtorácico del caso 2, en eje largo paraesternal, donde se observa movilidad normal del ventrículo izquierdo y aneurisma de aorta ascendente.

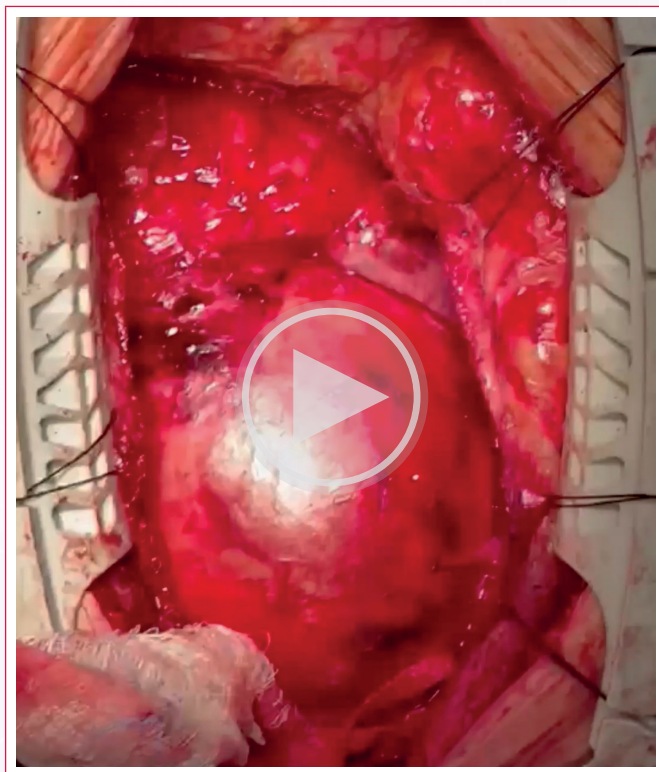
## Discusión

Los aneurismas aórticos son generalmente definidos como el aumento mayor a 50 % del diámetro arterial normal<sup>(1)</sup>, los aneurismas aórticos torácicos (AAT) pueden ser detectados de manera accidental en un paciente asintomático o pueden debutar con distintas formas clínicas como falla cardiaca aguda o disnea.

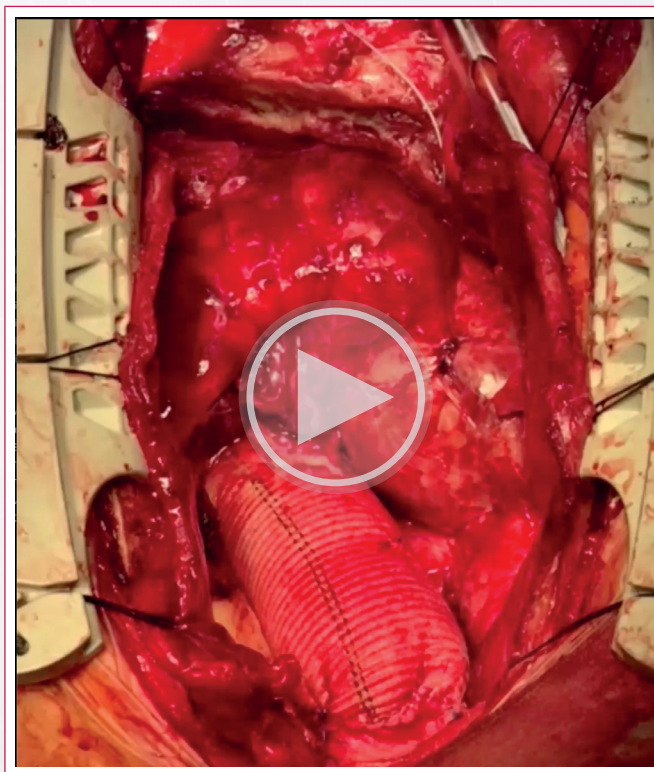
Algunos de los factores de riesgo para la aparición de AAT incluyen: edad avanzada, sexo masculino, hipertensión, tabaquismo, uso de cocaína, traumas torácicos, causas genéticas como síndrome de Marfan, incluso estados inflamatorios o infecciosos. O como en el caso de nuestros pacientes la presencia de válvulas aorticás bicúspides<sup>(2)</sup>. En diversos reportes de hospitales de tercer nivel en nuestro país se ha encontrado una prevalencia de válvulas aorticás bicúspides de 10- 19 % en pacientes adultos con cardiopatías congénitas, colocándola en segundo lugar de las entidades congénitas más comúnmente diagnosticadas (siendo superada solamente por la comunicación interauricular)<sup>(3)</sup>. La complicación encontrada con mayor frecuencia es la estenosis valvular, seguida por la insuficiencia aortica<sup>(4)</sup>. Los pacientes con válvula aórtica bivalva se encuentran en mayor riesgo de presentar aneurisma de la aorta torácica.

El aneurisma aórtico torácico gigante (AATG) es una condición excepcional. En distintos reportes de casos se define como un diámetro de la aorta ascendente mayor a 100 mm mientras que otras bibliografías lo consideran masivo desde los 70 mm<sup>(5,6)</sup>. Si bien las guías actuales no otorgan una definición de AATG, esta se basa en los distintos reportes de casos. Cabe mencionar que el riesgo de ruptura o disección se eleva considerablemente a partir de un diámetro aórtico mayor de 60 mm<sup>(1)</sup>, por lo que los pacientes con AATG son una población particularmente susceptible de complicaciones letales.

Una de las particularidades clínicas de los pacientes que tienen síntomas por AATG es que además de la presentación clínica clásica de los aneurismas, los



**Video 5.** Video intraoperatorio del caso 2 donde se puede observar el aneurisma gigante de la aorta ascendente.



**Video 6.** Video intraoperatorio posterior a procedimiento de Bentall-Bono con implante de tubo valvulado mecánico.



AATG pueden debutar con síntomas secundarios a compresión de estructuras adyacentes. Cabe mencionar que nuestros pacientes presentaron disnea y deterioro de clase funcional.

La guía de la ESC 2021 sobre valvulopatías recomienda realizar cirugía de la aorta ascendente en pacientes con síndrome de Marfan con un diámetro de la aorta ascendente mayor de 50 mm un diámetro mayor de 55 mm en todos los pacientes, o un diámetro mayor de 50 mm en el caso de válvula aortica bicúspide o coartación<sup>(7)</sup>. El ecocardiograma transtorácico adquiere una importancia vital para el abordaje y diagnóstico inicial de esta entidad, así como la de patologías asociadas, sin embargo el resto de estudios de imagen como la angiotomografía cardíaca, resonancia magnética y el cateterismo cardíaco ayudan a la planificación del abordaje quirúrgico de los pacientes con aneurismas aórticos gigante<sup>(8)</sup>. La intervención quirúrgica es el tratamiento definitivo de los AATG. En los reportes de casos revisados, el procedimiento de elección fue la cirugía de Bentall, similar a lo realizado en nuestros pacientes.

## Conclusión

Los AATG son una entidad que presenta alto riesgo de complicaciones, esta entidad se ha asociado con la presencia de válvula aortica bicúspide en pacientes jóvenes. El ecocardiograma transtorácico nos otorga una prueba diagnóstica inicial, que necesita ser complementado con otras modalidades de imágenes. La resolución quirúrgica es el tratamiento definitivo.

## Ideas para recordar



- Los AATG se asocian a válvula aortica bicúspide.
- La evaluación ecocardiográfica es vital para el abordaje diagnóstico inicial.

- La presentación clínica es variable, desde personas asintomáticas, pasando por falla cardíaca, ruptura o síntomas por compresión de estructuras adyacentes, entre otras.
- Los AATG tienen alto riesgo de ruptura por lo que el abordaje quirúrgico debe ser priorizado.

## Bibliografía

1. Gold JZ, Halperin JL, Marin ML, Stewart AS, Eagle KA, Fuster V. Thoracic Aortic Aneurysm and Dissection. 2014;64(16).
2. Wang TKM, Desai MY. Thoracic aortic aneurysm: Optimal surveillance and treatment. *Cleve Clin J Med*. 2020;87(9):557–68.
3. Alva Espinosa C. Ante el adulto con cardiopatía congénita. *Arch Cardiol Mex*. 2006;76(SUPPL. 2):57–61.
4. Norton E, Yang B. Managing Thoracic Aortic Aneurysm in Patients with Bicuspid Aortic Valve Based on Aortic Root-Involvement. 2017;8(June):1–6.
5. Bicer M, Yuksel A, Irem Kan I. The largest reported giant ascending aortic aneurysm presented with superior vena cava syndrome. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2020;35(5):834–7.
6. Akinjogbin T, Sadic E, Velarde G. RARE BUT DEADLY FINDINGS DON 'T MISS THESE Late Presentation of Massive Aortic Aneurysm with Aortic Regurgitation. *Cardiovasc Imaging Case Reports* [Internet]. 6(3):91–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.case.2021.11.004>
7. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease: Developed by the Task Force for the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2022;75(6):524.
8. Shah SH, Shah MA, Alganadi AAM, Alshehri HZ, Mir MS, Alshammari AM. A Case Report of Giant Ascending Aortic Aneurysm: Role of Multimodality Imaging. *Aorta*. 2021;9(3):106–9.

# Ecocardiograma transesofágico en la valoración del taponamiento cardiaco

Pedro María Azcárate Agüero<sup>1</sup>   
José Juan Gómez de Diego<sup>2</sup> 

## Correspondencia

Pedro María Azcárate Agüero  
consulta@doctorazcarate.com

<sup>1</sup>Servicio de Cardiología. Clínica TDN. Pamplona. Navarra. España

<sup>2</sup>Departamento de Cardiología. Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España

Recibido: 06/03/2023

Aceptado: 14/03/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Azcárate Agüero PM, Gómez de Diego JJ. Ecocardiograma transesofágico en la valoración del taponamiento cardiaco. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 63-67. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a14>.

**Cite this as:** Azcárate Agüero PM, Gómez de Diego JJ. *Transesophageal echocardiogram in the evaluation of cardiac tamponade*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 63-67. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a14>.

## Palabras clave

- ▷ Pericardio.
- ▷ Taponamiento cardiaco.
- ▷ Ecocardiograma transesofágico.

## Keywords

- ▷ *Pericardium.*
- ▷ *Cardiac tamponade.*
- ▷ *Transesophageal echocardiography.*

## RESUMEN

El taponamiento pericárdico es una emergencia médica causada por la acumulación de líquido en el pericardio, que comprime el corazón y afecta a su capacidad para funcionar correctamente. El ecocardiograma transesofágico, se utiliza habitualmente para diagnosticar el taponamiento pericárdico en el postoperatorio inmediato de la cirugía cardiaca, en la monitorización de procedimientos estructurales y en pacientes sometidos a ventilación mecánica.

## ABSTRACT

*Pericardial tamponade is a medical emergency caused by fluid accumulation in the pericardium, which compresses the heart and impairs its ability to function properly. Transesophageal echocardiography is commonly used to diagnose pericardial tamponade in the immediate postoperative period after cardiac surgery, in the monitoring of structural procedures and in patients undergoing mechanical ventilation.*

## Presentación

El taponamiento pericárdico es una emergencia médica que se produce cuando se acumula líquido, pus o sangre en el saco pericárdico que rodea el corazón, lo que provoca una compresión de las distintas cavidades cardíacas<sup>(1)</sup>.

La ecocardiografía transesofágica (ETE) es una prueba diagnóstica que puede utilizarse para detectar el taponamiento pericárdico y es especialmente útil en pacientes a los que se ha sometido a una cirugía cardiaca, en el laboratorio de hemodinámica durante el tratamiento de lesiones estructurales y en los pacientes con ventilación mecánica ingresados en la unidad de cuidados intensivos. En dichas situaciones la ventana ecocardiográfica transtorácica suele ser pobre y el ETE es una herramienta diagnóstica que permite evaluar la fisiología cardiaca de forma precisa. No hay que olvidar que no debemos tratar imágenes, el taponamiento cardiaco es un cuadro clínico caracterizado por hipotensión, insuficiencia cardiaca congestiva y oligo-anuria.

## Anatomía

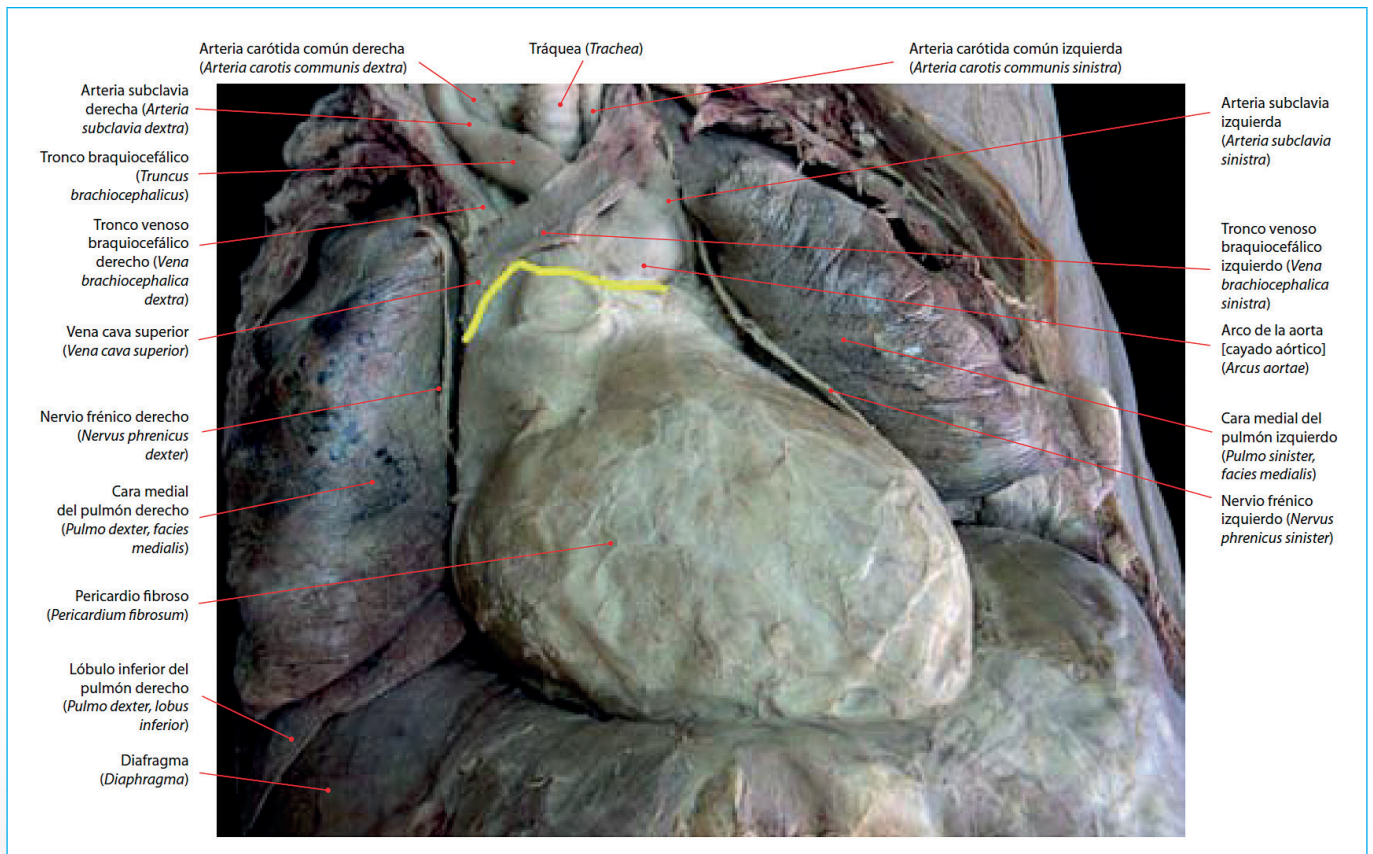
El pericardio (*pericardium*) consiste en una envoltura fibroserosa que envuelve al corazón y al origen de los grandes vasos. Está formado por dos porciones una externa, el pericardio fibroso, y otra interna, el pericardio seroso (**Figura 1**)<sup>(2)</sup>.

El saco o bolsa pericárdica está formado por el pericardio seroso, que a su vez tiene dos laminas, una visceral que recubre la superficie cardiaca y una parietal que recubre la cara profunda del pericardio fibroso. Esta "bolsa" encierra la cavidad pericárdica, que contiene el líquido pericárdico (10-50 ml), lo que evita la fricción de esta víscera al latir (**Figura 2**).

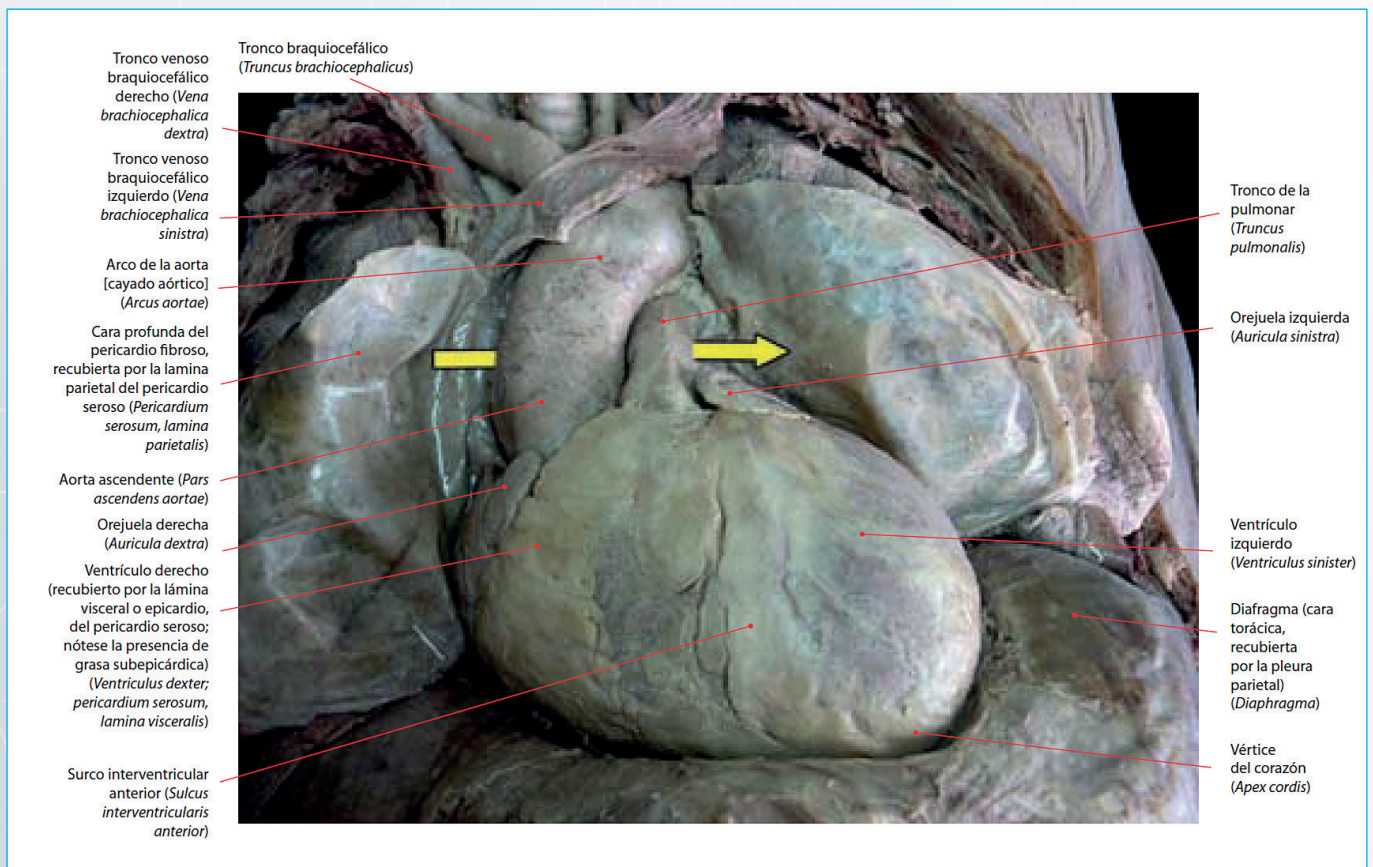
## Signos ecocardiográficos

Los signos ecocardiográficos del taponamiento pericárdico incluyen:

1. Aumento del líquido pericárdico o aparición de un hematoma de forma brusca: La ecocardiografía puede detectar un aumento de la cantidad de



**Figura 1.** Pericardio fibroso. En amarillo, línea donde se continúa con la adventicia de los grandes vasos (se ha resecado el peto esternocostal, los elementos del mediastino anterior y se ha desplazado lateralmente los pulmones).



**Figura 2.** Se ha abierto el pericardio fibroso y, por tanto, la cavidad pericárdica. La flecha amarilla atraviesa el seno trasverso del pericardio.

líquido en el pericardio. Una de las características del taponamiento en un paciente recientemente sometido a cirugía cardíaca es que el acúmulo de sangre (hematoma), puede ser focal (**Vídeo 1**).

2. Colapso diastólico de la aurícula derecha y/o el ventrículo derecho: Esto está causado por un aumento de la presión en el saco pericárdico, que comprime las cavidades del corazón durante la diástole o por acumulo focal de sangre, pus... (**Vídeo 1**).

3. Variación respiratoria de las velocidades de entrada mitral y tricúspide: Se trata de un cambio marcado en el flujo sanguíneo a través de las válvulas mitral y tricúspide con la respiración, debido a cambios en la presión intratorácica.

4. Tabique ventricular distorsionado o aplanado: El tabique, que separa los ventrículos izquierdo y derecho, puede estar comprimido o desplazado debido a la acumulación de líquido en el pericardio.

5. Disminución del llenado del ventrículo izquierdo: La acumulación de líquido puede restringir el llenado del ventrículo izquierdo durante la diástole, lo que provoca una disminución del volumen sistólico (**Vídeo 1**).

6. Bamboleo cardíaco. Debido al aumento del líquido pericárdico el corazón cambia de eje en cada latido (**Vídeo 2**).

7. Plétora de la vena cava inferior. Dilatación severa de la vena cava inferior sin variación respiratoria del ciclo (**Vídeo 2**).

Por lo tanto la fisiología del taponamiento, se trata de una combinación de los hallazgos anteriores, en la que la acumulación de líquido y/o sangre en el pericardio deteriora la capacidad del corazón para funcionar correctamente, lo que provoca una disminución del gasto cardíaco y de la presión arterial sistémica.

Si se sospecha un taponamiento pericárdico sobre la base de estos signos ecocardiográficos, es necesario un tratamiento rápido a fin de aliviar la presión sobre el corazón y prevenir complicaciones graves.

## Planos ecocardiográficos

Mediante ETE se pueden obtener distintos planos en función de la altura del esófago donde obtengamos las imágenes: porción alta o baja, y dependiendo de lo profundo que hayamos introducido la sonda en el estómago: planos transgástricos y transgástricos profundos. Mediante ETE no solo vamos a ser capaces de obtener información de la fisiología cardíaca, además podemos visualizar la causa del taponamiento y su localización.

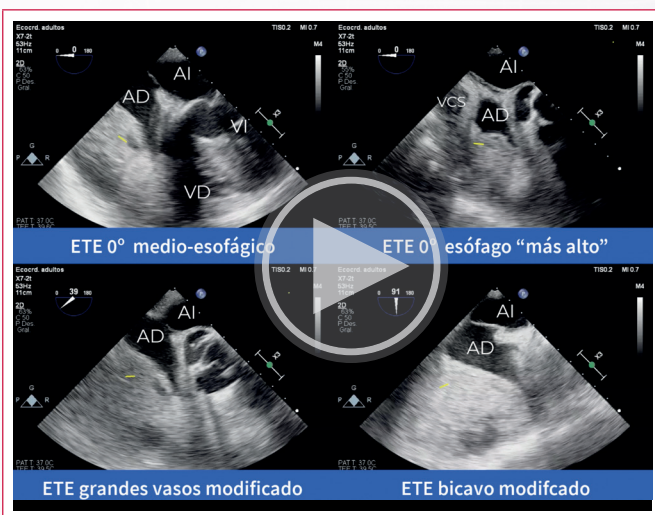
Algunas de las vistas comunes obtenidas durante un ETE incluyen:

- 1. Vista 0°** desde la parte superior del esófago hasta la unión esófago-gástrica (cardias): Esta vista proporciona una imagen transversal del corazón, mostrando las cuatro cámaras del corazón (aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrículo derecho y ventrículo izquierdo), así como las válvulas entre ellos. También se pueden visualizar otras estructuras en función de la altura a la que este la sonda (**Vídeo 3**).
- 2. Vista de grandes vasos:** proporciona una visión de la base del corazón en un corte axial. Podemos observar la válvula aortica con detalle, la válvula pulmonar, la arteria pulmonar, el ventrículo derecho, la aurícula derecha, la aurícula izquierda y la válvula tricúspide entre otras estructuras (**Vídeo 4**).
- 3. Vista transesofágica, tracto de salida del ventrículo izquierdo.** Permite ver con claridad el TSVI, el plano valvular, la aorta ascendente, el ventrículo izquierdo, la válvula mitral y el ventrículo derecho (**Vídeo 5**).

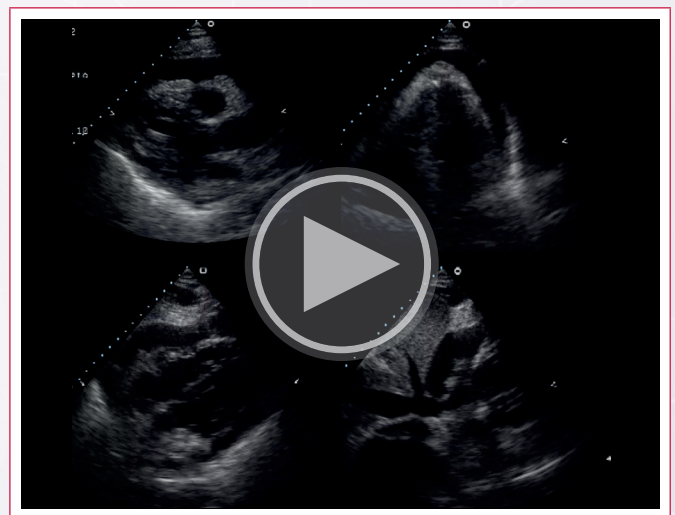
### Parámetros ecocardiográficos sugestivos de taponamiento cardíaco

Derrame pericárdico y/o acúmulo de sangre en una localización concreta.
Colapso de cavidades cardíacas.
Plétora de la vena cava inferior.
Cambios en el patrón del flujo suprahepático.
Variación exagerada de los flujos de las válvulas AV durante el ciclo respiratorio.
Bamboleo cardíaco.

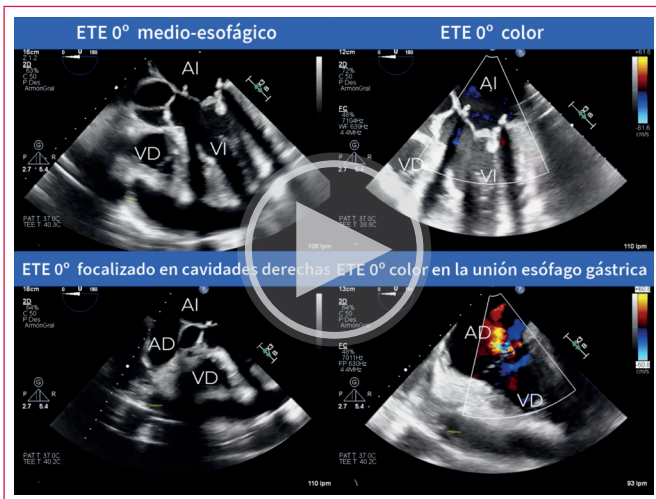
Tabla 1.



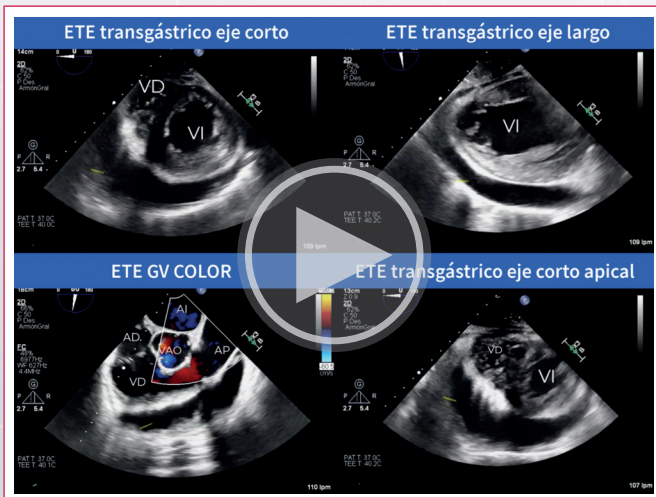
**Vídeo 1.** Taponamiento cardíaco post-quirúrgico. Se puede ver un hematoma postquirúrgico grande (cara triste) adyacente a la aurícula derecha (AD) y al ventrículo derecho (VD). Dicho hematoma comprime dichas cavidades e impide un adecuado llenado de las mismas. Se puede ver como el ventrículo izquierdo (VI) tiene "poco volumen" porque la sangre no llega correctamente desde el corazón derecho. También se observa que la vena cava superior (VCS) está distendida y que la válvula aórtica biológica funciona correctamente. El paciente fue derivado a cirugía para drenaje del hematoma.



**Vídeo 2.** Ecocardiograma transtorácico. Arriba derecha eje largo, arriba izquierda plano apical 4 cámaras, abajo planos subxifoideos. Se observa un derrame pericárdico circunferencial con varios signos de compromiso hemodinámico: bamboleo cardíaco, las flechas amarillas que señalan como cambia el eje cardíaco a lo largo del tiempo, compresión de cavidades derechas (cara triste en amarillo) y plétora de la vena cava inferior (líneas amarillas). Es un ejemplo de un paciente con disnea, oligo-anuria e hipotensión con taponamiento cardíaco por derrame pericárdico severo. La evacuación del derrame pericárdico es emergente.



**Video 3.** Paciente sometido a cirugía de reparación mitral que cursa con clínica de inestabilidad hemodinámica y oligo-anuria. AD aurícula izquierda, AI aurícula izquierda, VD ventrículo derecho, VI ventrículo izquierdo. Se puede observar lo que parece ser un derrame pericárdico de gran tamaño (*líneas amarillas*), realmente era un hematoma pericárdico que en las fases iniciales puede tener una ecogenicidad similar al líquido pericárdico seroso. La valvuloplastia mitral (*círculo amarillo*) no mostraba signos de disfunción. Si se observan signos de compromiso de llenado en la cavidades derechas (están “comprimidas”), lo que condicionaba un cuadro clínico compatible con taponamiento cardiaco. Si os fijáis al introducir más la sonda y colocarla cerca del cardias, se puede exponer el ventrículo derecho (tracto de entrada) y se puede visualizar la válvula tricúspide, que presentaba una insuficiencia significativa con elevación de la presión arterial pulmonar sistólica. El paciente fue sometido a cirugía emergente. Tener en cuenta que en los pacientes postquirúrgicos la ecogenicidad del derrame nos puede “engañar”.

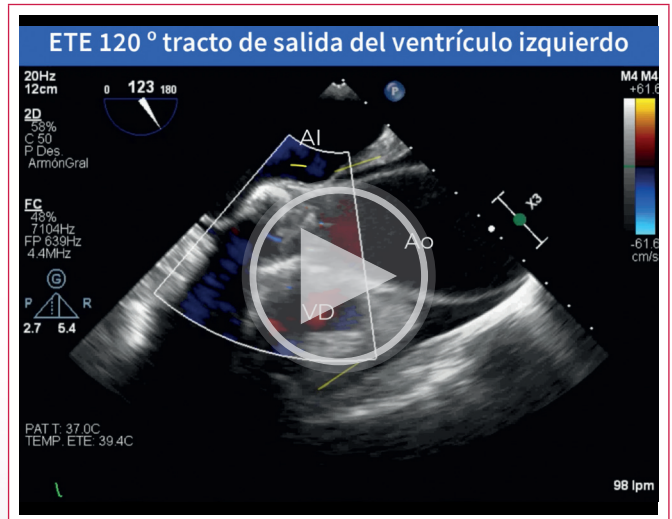


**Video 4.** Paciente sometido a cirugía de *bypass* aorto-coronario con inestabilidad hemodinámica postquirúrgica que no respondía a aminas (persistía oligo-anuria e hipotensión). AD aurícula derecha, AI aurícula izquierda, VAO válvula aórtica, VD ventrículo derecho y VI ventrículo izquierdo. Hay casos en los que el diagnóstico puede ser difícil, ya que como podéis ver este paciente además de presentar un derrame pericárdico con compromiso de cavidades derechas, tenía una disfunción ventricular izquierda severa. El derrame pericárdico (*líneas amarillas*) como en el **Video 3**, resulto ser un hematoma. Así que de nuevo cuidado con los hematomas en la fase inicial de su formación en pacientes postquirúrgicos. Podemos ver que se trata de un derrame pericárdico grande de predominio anterior con signos de compromiso hemodinámico. Si introducimos ligeramente la sonda una vez obtenido el plano de eje corto podemos visualizar mejor el ápex del ventrículo izquierdo.

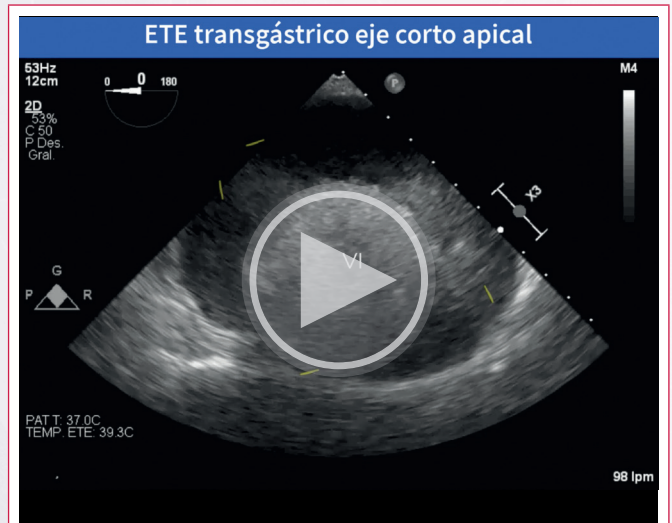
**4. Vista transgástrica de eje largo:** Esta vista muestra el ventrículo izquierdo en un plano longitudinal. Expone la cara anterior del corazón y la inferior (cerca del diafragma) (**Video 4**).

**5. Vista transesofágica de eje corto:** podemos obtener imágenes axiales del corazón desde la base del mismo hasta el ápex (**Videos 4 y 6**).

En resumen a pesar de que las guías proporcionan unos planos estándar para estudiar el corazón mediante ETE, cuando estamos estudiando a un paciente con sospecha clínica de taponamiento cardiaco postquirúrgico hay que conocer que simplemente rotando, flexionando, introduciendo y retirando la sonda, podemos estudiar la práctica totalidad del saco pericárdico.



**Video 5.** Control de procedimiento tras implante de TAVI (*círculo amarillo*). Ao aorta, AI aurícula izquierda, VD ventrículo derecho. Hemos retirado un poco la sonda, para exponer mejor la válvula aórtica y la aorta torácica ascendente. Se observa cómo hay líquido pericárdico (*líneas amarillas*) en los recesos pericárdicos superiores (en realidad es sangre). Dicho derrame produce compromiso hemodinámico sobre el ventrículo derecho. Estamos viendo una complicación fatal del implante de una TAVI, rotura del anillo aórtico que provocó un taponamiento cardiaco.



**Video 6.** Observamos al mismo paciente del **Video 5** varios minutos después desde un plano transgástrico. VI ventrículo izquierdo. Apenas se observa cavidad ventricular izquierda. Ya que la rotura del anillo aórtico provoca un gran sangrado arterial que en poco espacio de tiempo ocupa la práctica totalidad del espacio pericárdico (*líneas amarillas*).

## Ideas para recordar

- El taponamiento cardiaco es una emergencia médica que requiere un diagnóstico precoz y preciso.
- La ecocardiografía transesofágica es una técnica especialmente útil en paciente recientemente sometidos a cirugía cardiaca, en la monitorización de procedimientos estructurales y paciente con ventilación mecánica.

## Agradecimientos

Las Figuras 1 y 2 son cortesía de los profesores JA Murillo González y MJ Pérez de Miguelsanz de Departamento de Anatomía y Embriología Humana I de la Universidad Complutense de Madrid y fueron elaboradas para el "Atlas de anatomía cardiaca: correlación con las técnicas de imagen" publicado por CTO Editorial en 2012.

## Bibliografía

1. Spodick DH. Acute cardiac tamponade. *N Engl J Med* 2003; 349:684–90. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMra022643>
2. García Fernández MA, Gómez de Diego JJ, Nuñez Gil JJ, *et al.* Atlas de anatomía cardiaca. Correlación con las técnicas de imagen. Madrid. CTO editorial. 2012.
3. Hahn RT, Abraham T, Adams MS, *et al.* Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr* 2013 ; 26(9): 921-964. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2013.07.009>
4. Imazio M, De Ferrari GM. Cardiac tamponade: an educational review. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020. Epub ahead of print. doi: <https://doi.org/10.1177/2048872620939341>

## Conceptos básicos en ecocardiografía con contraste

Roberto Flórez Gómez<sup>1</sup>  
Laura López Maldonado<sup>2</sup>

### Correspondencia

Roberto Flórez Gómez  
florezgomezroberto@gmail.com

<sup>1</sup>Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

<sup>2</sup>Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

Recibido: 27/02/2023

Aceptado: 05/03/2023

Publicado: 30/04/2023

Citar como: Flórez Gómez R, López Maldonado L. Conceptos básicos en ecocardiografía con contraste. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 68-70. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a15>.

Cite this as: Flórez Gómez R, López Maldonado L. Basic concepts in contrast echocardiography. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 68-70. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a15>.

### Palabras clave

- ▷ Contraste.
- ▷ Ecocardiograma de contraste.
- ▷ Ecopotenciador

### Keywords

- ▷ Contrast.
- ▷ Contrast echocardiogram.
- ▷ Echo booster.

### RESUMEN

La función de los agentes de contraste es intensificar la señal de ultrasonidos. La ecocardiografía de contraste se realiza para evaluar la función del ventrículo izquierdo de forma global y regional, para descartar masas o trombos y para la evaluación de la perfusión miocárdica.

### ABSTRACT

The function of contrast agents is to intensify the ultrasound signal. Contrast echocardiography is performed for the assessment of regional and global left ventricular function, for discard trombus or masses, and for the assessment of myocardial perfusion.

## Introducción

Los agentes de contraste son preparados comerciales diseñados para potenciar la señal del ultrasonido. Básicamente son microburbujas del tamaño aproximado de un glóbulo rojo, que consta de una cubierta y de un gas encapsulado. Su principal característica es que pueden atravesar la circulación pulmonar y por tanto rellenar las cavidades izquierdas tras ser inyectados por una vena periférica. Actualmente se está usando mucho también el término de "ecopotenciadores" para intentar evitar confusiones con el contraste de radiología. La **Tabla 1** resume los agentes de contraste más conocidos.

Agente	Gas	Cubierta
Optison®	Perfluoropropano	Albúmina
Luminity® Definity®	Perfluoropropano	Lípido
SonoVue® Lumason®	Hexafluoruro de azufre	Fosfolípidos anfífilicos

**Tabla 1.** Agentes de contraste en ecocardiografía.

Las microburbujas reflejan el sonido tanto en la frecuencia del ultrasonido como en los armónicos más altos, lo que se traduce en una opacificación de la imagen que facilita la visualización de estructuras. Las microburbujas deben ser lo suficientemente estables para mantener una concentración adecuada en el corazón y dar una imagen satisfactoria.

La medida de la intensidad del ultrasonido transmitido es el índice mecánico (IM). El comportamiento de las microburbujas depende completamente de la intensidad del ultrasonido que reciben, y por tanto del índice mecánico (**Tabla 2**).

IM	
Alto (0,8-1,0)	Es muy sensible, pero destruye rápido las burbujas.
Intermedio (0,2-0,5)	Mayor persistencia de las burbujas. Útil para valorar trombos muy pequeños y no compactación
Bajo (< 0,2)	Útiles para valorar de forma simultánea la pared y hacer estudios de perfusión. Menos contraste.

**Tabla 2.** Tipos de imagen con contraste según el índice mecánico.



## Método de administración

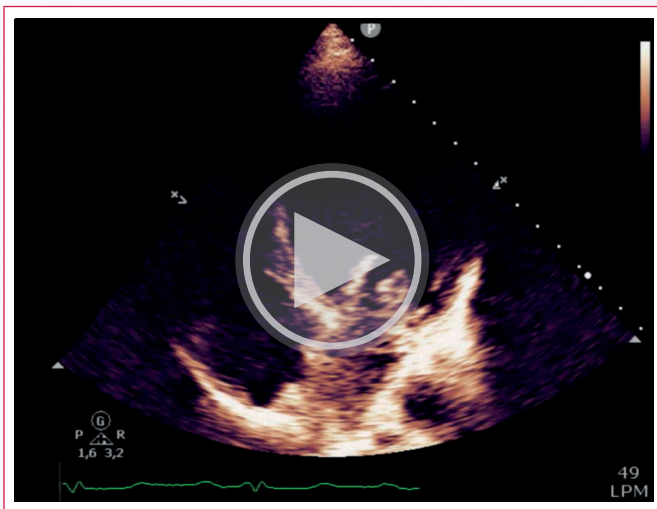
Las microburbujas se preparan con algún sistema de agitación intermitente para mantener su tamaño homogéneo.

- La infusión continua durante un periodo breve proporciona condiciones estables para adquirir varios clips de diferentes planos de exploración y permite la perfusión miocárdica y la evaluación de la perfusión de masas cardiacas.
- La inyección en bolo es adecuada para anomalías estructurales como la hipertrofia apical, aneurismas, miocardiopatías y trombos, aunque no se puede controlar la opacificación constante y uniforme
- El contraste también se puede usar en infusión continua en ecocardiografía de estrés. En este caso se suele usar una llave de tres pasos, para permitir la infusión simultánea de dobutamina.

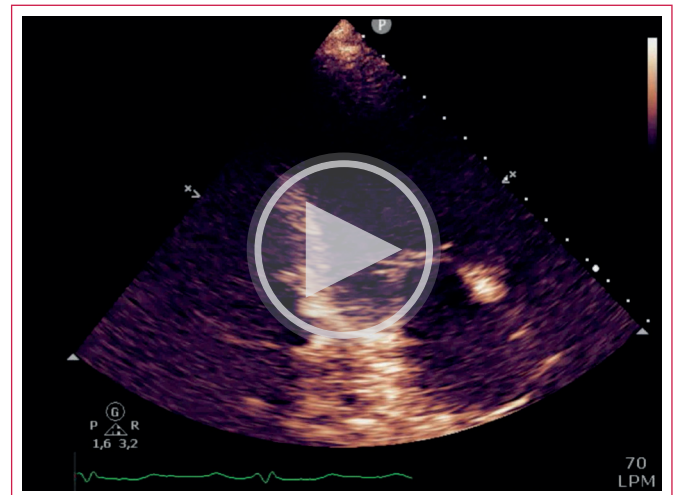
## Recomendaciones

La ecocardiografía de contraste puede usarse:

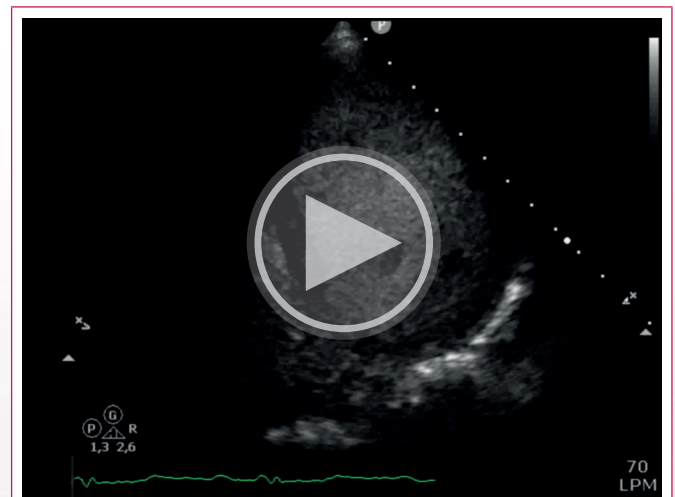
- Cuando dos o más segmentos contiguos del VI no se visualizan claramente y el manejo del paciente dependerá de si hay anomalías regionales (**Videos 1, 2, 3 y 4**).
- Para mediciones precisas de la FEVI, como la monitorización de pacientes tratados con fármacos cardiotoxicos o cuando se considera la implantación de dispositivos DAI-TRC, o asistencias ventriculares (**Video 5**).
- Cuando se sospechan patologías estructurales que afectan a la pared del ventrículo izquierdo (como miocardiopatía apical, divertículos, pseudoaneurisma, rotura miocárdica, no compactación) o trombos que no se puedan valorar adecuadamente en el eco basal.
- En la ecocardiografía de estrés, el contraste mejora la definición del endocardio, se ha observado una mejor concordancia de los estudios con contraste en relación con los hallazgos angiográficos. También se puede usar para el estudio de la viabilidad miocárdica
- Es útil para la detección de la disección aórtica (**Video 6**).
- Puede ser útil para potenciar la señal *Doppler* y ver mejor algún flujo que no se acaba de definir bien en el estudio sin contraste.
- En la ecografía transesofágica, para valorar trombos en orejuela, si la imagen no es óptima.



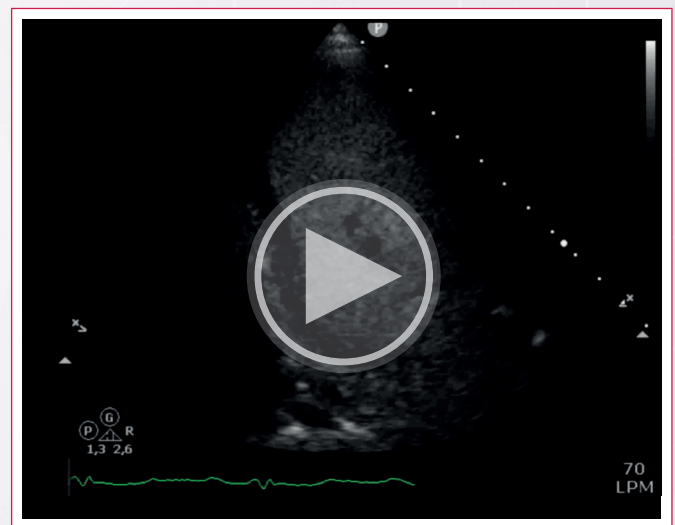
**Vídeo 1.** Ejemplo de paciente con ventana acústica subóptima, plano apical 4 cámaras. Con esta imagen no es posible valorar septo distal, ápex, ni cara lateral.



**Vídeo 2.** Plano apical 2 cámaras en el mismo paciente del **Vídeo 1**. Con esta imagen no es posible valorar la contracción global ni la contracción segmentaria.

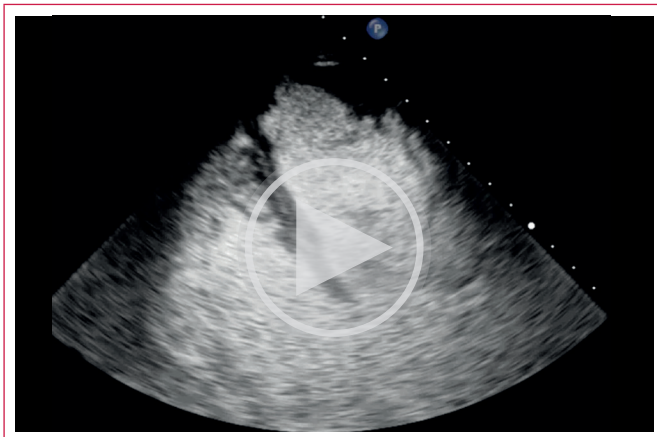


**Vídeo 3.** El mismo paciente con ventana acústica subóptima, en el plano apical de 4 cámaras del **Vídeo 1** tras la administración de SonoVue®.

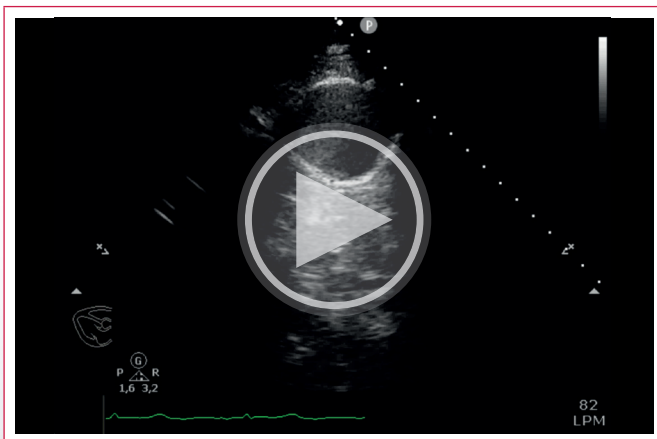


**Vídeo 4.** Y el mismo paciente con ventana acústica subóptima, tras la administración de SonoVue® en el plano apical de 2 cámaras correspondiente al **Vídeo 2**.





**Video 5.** Imagen 4 cámaras de ETT con SonoVue®, que permite descartar trombos intracavitarios en un estudio pre asistencia ventricular.



**Video 6.** Disección de aorta con contraste SonoVue®. El contraste rellena la luz verdadera que queda tras la disección y permite diferenciar la luz vascular del trombo que ocupa la luz falsa que es la mayor parte del vaso.

## Efectos adversos

Los acontecimientos adversos son raros y generalmente leves (dolor de cabeza, náuseas, mareos, alteraciones del gusto). De forma excepcional se ha descrito una reacción similar a una reacción alérgica que puede ser grave.

## Artefactos

Los artefactos más frecuentes de la imagen con contraste están recogidos en la **Tabla 3**.

Artefacto	Solución
Remolino apical y contraste basal	Reducir el IM
Atenuación basal sin remolino apical	Aumentar la velocidad de inyección de contraste y esperar
Remolino apical y contraste no homogéneo en la cavidad	Aumentar la velocidad de inyección de contraste y el volumen del bolo

**Tabla 3.** Artefactos en eco de contraste y la solución disponible.

## Bibliografía

1. Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J for the EACVI Scientific Documents Committee. Clinical practice of contrast echocardiography: recommendation by the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) 2017. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017 Nov 1;18(11):1205-1205af doi: <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex182>
2. Porter T, Mulvagh S, Abdelmoneim S, Becher H, Todd J, Bierig M *et al*. Clinical Applications of Ultrasonic Enhancing Agents in Echocardiography: 2018 American Society of Echocardiography Guidelines Update. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Mar;31(3):241-274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2017.11.013>

# Optimización *Doppler* con inteligencia artificial o con algoritmos solitarios

Elibeth Aguilar<sup>1</sup>  
Patricia Restrepo<sup>2</sup>  
María Cristina Villamizar<sup>3</sup> 

## Correspondencia

Elibeth Aguilar  
Elibethaguilar@gmail.com

<sup>1</sup>Ultrasound Clinical Education Department. PHILIPS Latam.

<sup>2</sup>Clínica Las Américas AUNA, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup>Sonografista Cardíaca Registrada, RCS.

Recibido: 25/01/2023

Aceptado: 21/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Aguilar E, Restrepo P, Villamizar MC. Optimización *Doppler* con Inteligencia Artificial o con algoritmos solitarios. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 71-74. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a16>.

**Cite this as:** Aguilar E, Restrepo P, Villamizar MC. *Doppler optimization with Artificial Intelligence or solitary algorithms*. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 71-74. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a16>.

## Palabras clave

- ▷ *Doppler*.
- ▷ Controles de ultrasonido.
- ▷ Algoritmos.
- ▷ Inteligencia Artificial.

## Keywords

- ▷ *Doppler*.
- ▷ *Knobology*.
- ▷ *Algorithms*.
- ▷ *Artificial Intelligence*.

## RESUMEN

Se describe la importancia de algunos de los controles del equipo de ultrasonido y el impacto en la optimización de la imagen *Doppler* en sus diversas presentaciones. Se dan algunas recomendaciones operativas y se analiza cuáles de ellas podrían tener intervención de la Inteligencia Artificial (IA) o algoritmos solitarios.

## ABSTRACT

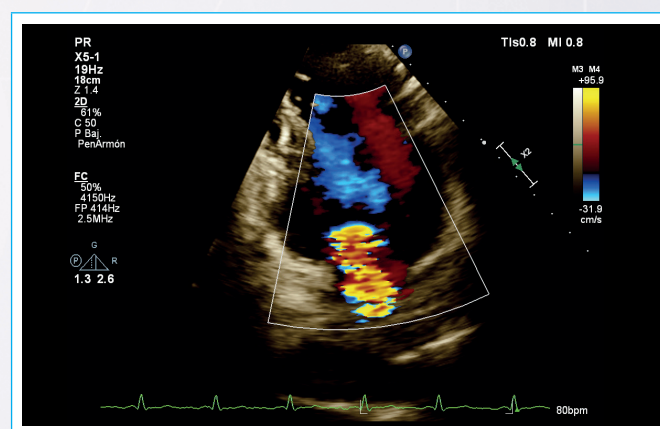
The importance of some of the controls of ultrasound equipment and their impact on the optimization of the *Doppler* image in its various presentations is described. Some operational tips are given, and it is analyzed which of them could have Artificial Intelligence (AI) intervention or solitary algorithms.

## Introducción

La mayoría de los sonografistas cardiovasculares no médicos (SCVNM) poseen un amplio conocimiento de los principios básicos de la física del sonido y de su expresión en los botones de la máquina. El SCVNM sabe que de eso depende la calidad de las imágenes que obtienen y la información diagnóstica. No obstante, la mayoría de los operadores al momento particular de optimizar el *Doppler* sólo consiguen modificar un máximo de dos controles. En el siguiente apartado se presentan algunos controles *Doppler* de suma importancia, y se explica cuáles de ellos aún no pueden ser modificados por medio de IA y son responsabilidad exclusiva del SCVNM como operador.

## Optimización *Doppler* básica

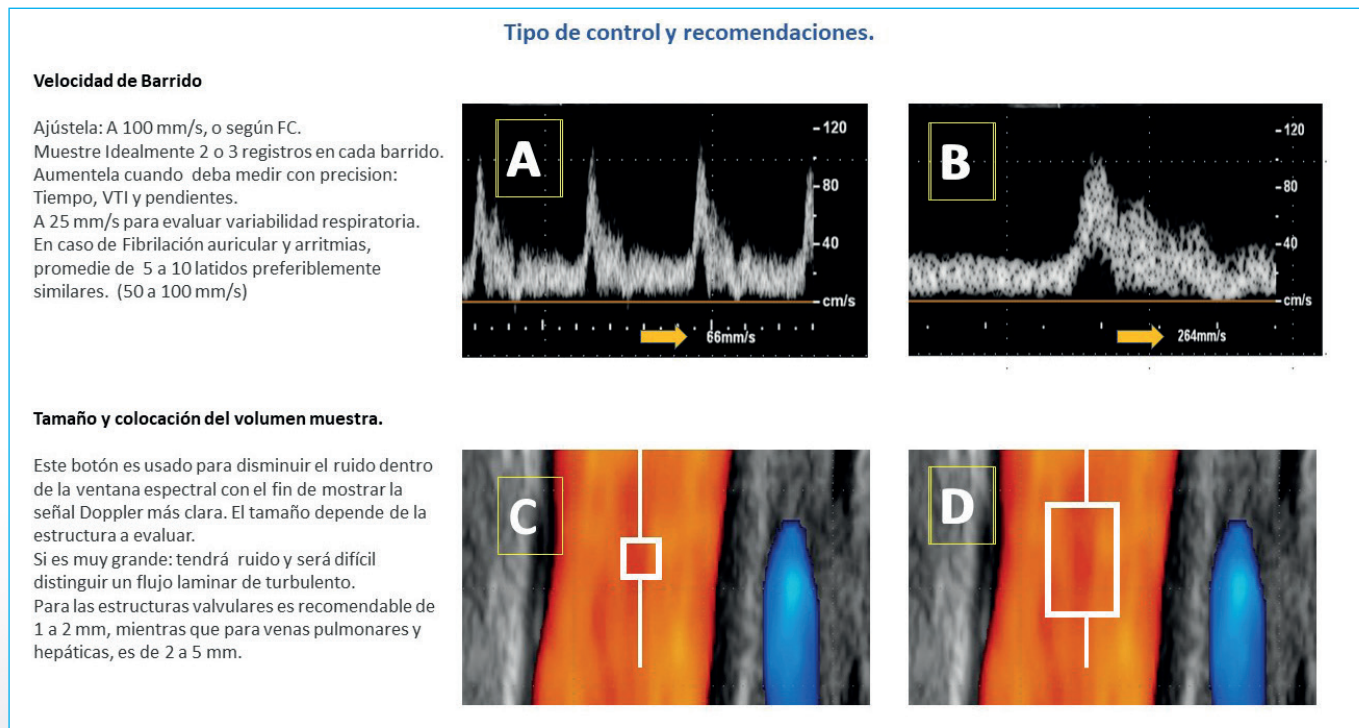
Si bien la técnica *Doppler* se aplica a diversas opciones como: Pulsado, Continuo, tisular, de amplitud, color y otros; las siguientes recomendaciones de optimización están dirigidas al operador para que cuando esté realizando



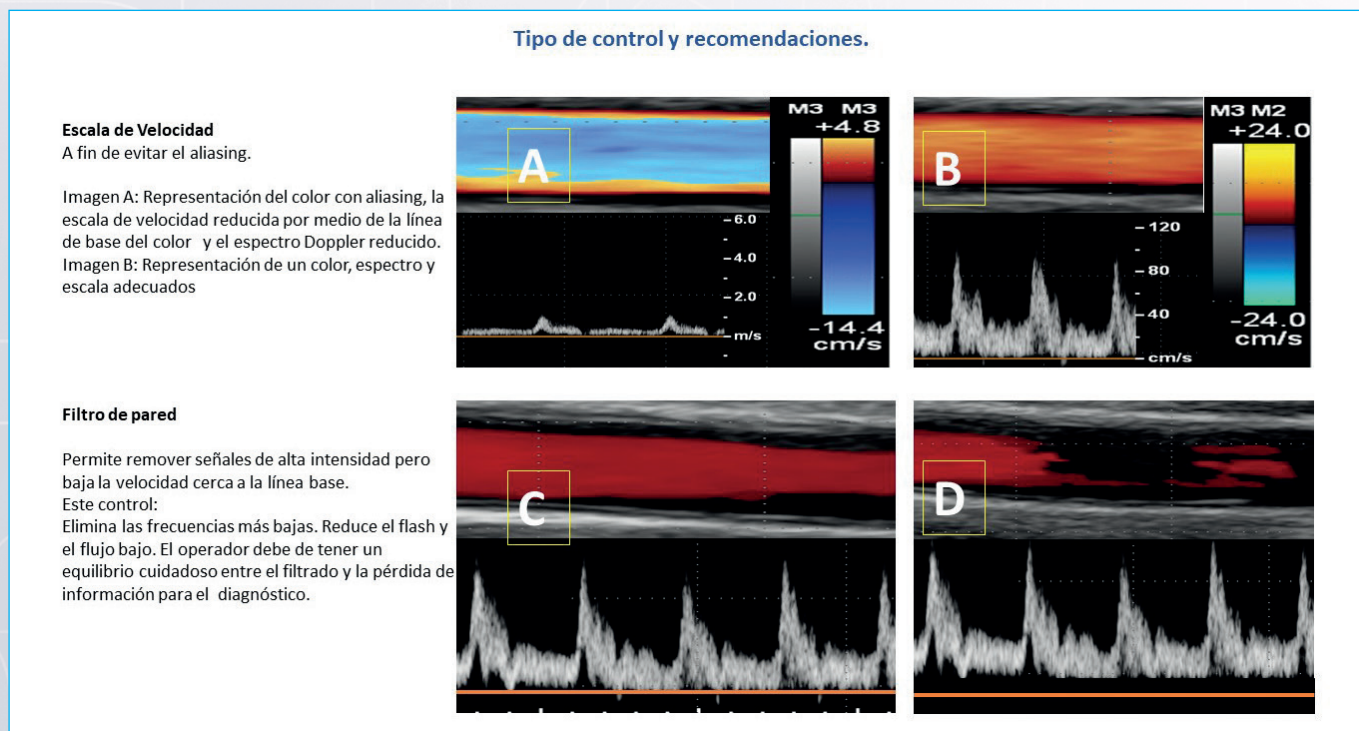
**Figura 2.** Cambio manual de la escala para realizar medida de PISA. Este cambio se puede hacer por medio de un preset predeterminado o manualmente pero aún no por medio de IA o algoritmos de optimización. La velocidad inferior de la escala del color preferiblemente debe estar a 40 cm/s. (o cercana a 30), buscando que la forma de la aceleración proximal tenga bordes lo más definidos posibles y la mejor forma de hemisfera.

el estudio en vivo, pueda utilizarlas ya sea manualmente (moviendo cada perilla), automáticamente (por medio de botones de optimización en bloque) o aplicando funciones de IA en el equipo (sistemas que mimetizan la inteligencia humana). Los algoritmos de optimización que realizan operaciones *off-line* por medio de estaciones de trabajo no serán objeto de esta revisión.

Los SCVNM tienen la labor de interrogar estructuras, y de esa forma obtener imágenes realistas y estéticas que aporten al diagnóstico. Esto cobra más importancia cuando usan el *Doppler*, de naturaleza muy dinámica, que requiere estar optimizado y ajustado según el vaso a interrogar. Los controles *Doppler* que se analizan a continuación se deben de modificar frecuentemente (ver Figuras 1-5; Videos 1-3).



**Figura 1. Velocidad de Barrido** A: Reducida; B: Aumentada. **Volumen de Muestra** A: Reducido, B: Aumentado. Estos controles pueden ser ajustados por algoritmos simples que poseen diversos nombres según la casa comercial. **VTI: Integral tiempo velocidad.**

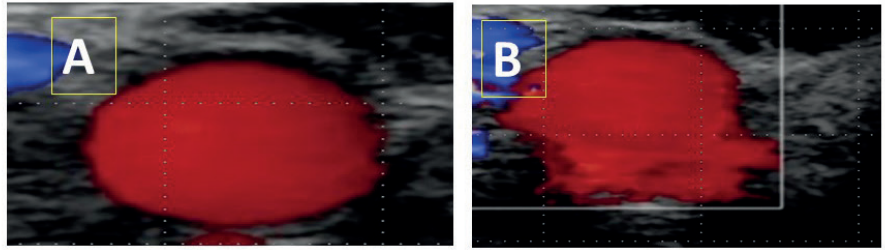


**Figura 3. Escala de Velocidad.** A: Cambio de la línea de base del color con reducción significativa del espectro *Doppler*. B: Ajuste de la línea de base del color y ajuste de la señal *Doppler*. **Filtro de pared:** C: Disminuido con llenado adecuado del vaso interrogado y de la señal *Doppler*; D: Aumentado con pérdida de la señal en el color y la señal *Doppler*.

Tipo de control y recomendaciones.

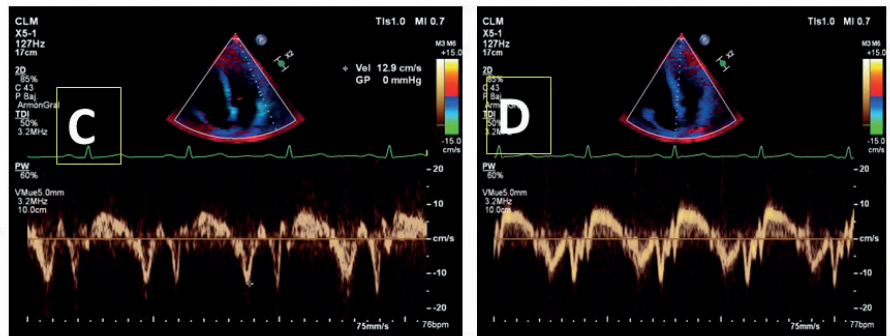
**Ganancia**

La ganancia se ajusta para demostrar la señal Doppler más clara. La señal óptima debe mostrar una curva suave. La velocidad modal (porción más densa de la señal Doppler) es la velocidad que se mide. La ganancia debe ajustarse de acuerdo con el nivel de ruido tanto para Doppler color como para Doppler espectral.

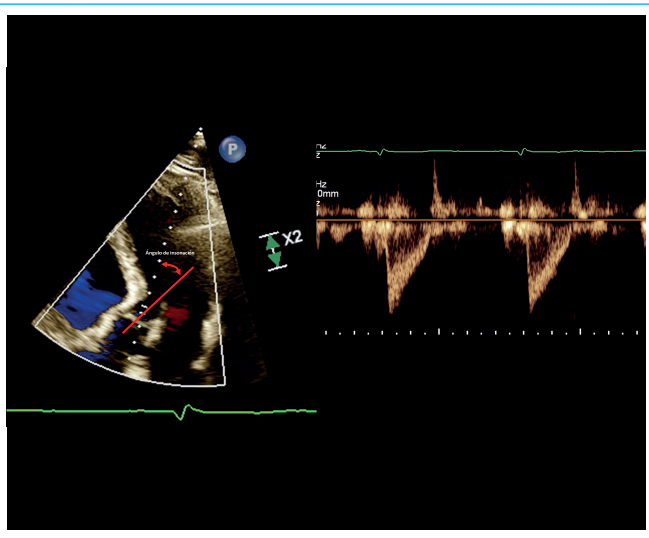


**El Doppler tisular.**

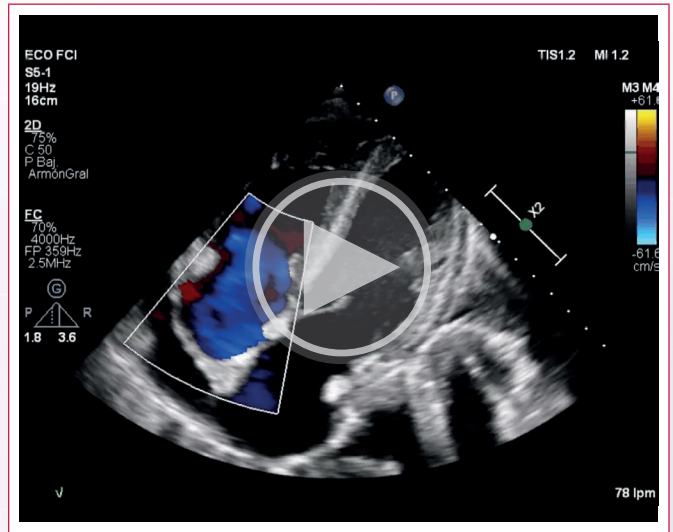
Detecta muy bajas velocidades (<20 cm/s) a muy alta amplitud (>40dB). Se recomienda utilizar el preset del fabricante, con volumen muestra grande, escala de velocidad por debajo de 25 cm/s, filtro especializado, velocidad de barrido a 100 mm/s, Frame rate objetivo >100. Y medir al final de la espiración.



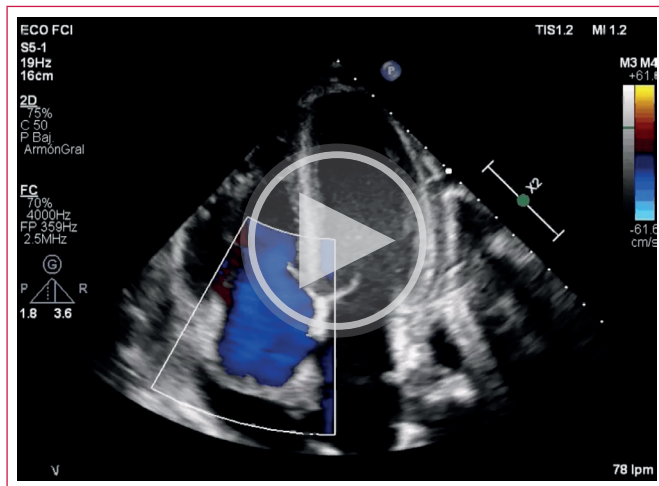
**Figura 4. Ganancia:** A: disminuida; B: Aumentada. **Doppler Tisular:** C: Ubicado en pared Lateral; D: Ubicado en pared septal. Los programas de optimización automática corrigen de manera extraordinaria la ganancia, el *Doppler* tisular preferiblemente requiere de un preset pre establecido.



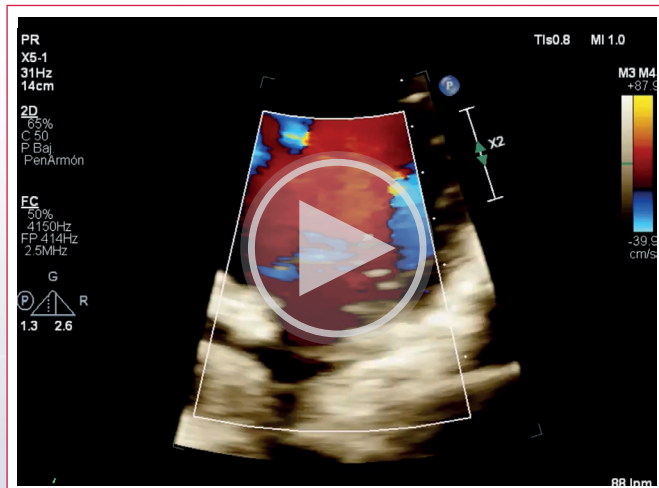
**Figura 5. Doppler** pulsado de la velocidad del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI). Este trazado se registra desde una vista de cinco cámaras con la **orientación** del TSVI paralela a la línea *Doppler*. El volumen de la muestra debe colocarse justo debajo de la válvula aórtica. El trazado mostrará una señal sistólica por debajo de la línea cero (flujo que se aleja del transductor) con señales de flujo laminar (espectro bien definido en su interior con una zona externa bien marcada).



**Vídeo 1. Muestra de alineación inadecuada.** Imagen 2D vs el volumen de muestra del color, la cual despliega una señal *Doppler* color disminuida, Las imágenes *Doppler* están limitadas direccionalmente. El desplazamiento *Doppler* máximo se detecta cuando el haz de ultrasonido es paralelo al flujo. En algunas oportunidades, según la ventana del paciente, será necesario salir del eje para alinear la imagen en el ángulo correcto, esta acción queda bajo la responsabilidad del SCVNM.



**Video 2. Muestra de alineación adecuada.** La Imagen 2D vs el volumen de muestra del color ajustada. En Ultrasonido cardíaco el haz de ultrasonido debe estar completamente paralelo al flujo, lo que hace que se pueda apreciar mejor el *Doppler* color. Esta acción queda bajo la responsabilidad del SCVNM.



**Video 3. Cambio de la línea de base del color** a fin de modificar la escala de velocidad al momento de medir PISA. Esta acción queda bajo la responsabilidad del SCVNM. La velocidad inferior de la escala del color preferiblemente debe estar a 40 cm/s. (o cercana a 30), buscando que la forma de la aceleración proximal tenga bordes lo más definidos posibles y la mejor forma de hemisfera.

## ¿IA para optimización *Doppler*?

Para la técnica *Doppler* hay programas de IA que están teniendo mucho éxito en el despliegue de medidas automáticas, incluso hay desarrollos prometedores que sin grandes recursos computacionales están haciendo detecciones por *Doppler* color. Estos sistemas de procesamiento "aprenden" con el tiempo, reabsorbiendo los resultados de interacciones anteriores y pueden funcionar con base en las probabilidades estadísticas, siendo de gran ayuda a los operadores con menos experiencia.

Por otro lado, existe una tecnología que funciona sin inteligencia artificial, sino con algoritmos solitarios. Los mismos son aquellos que proporcionan optimizaciones automáticas en muchos equipos, tales como: modificar el ángulo, la dirección del flujo, la ganancia y la escala, por medio de una optimización automática o equalización de señales (distribución de intensidad de los píxeles). Estos controles de optimización proporcionan una mejor señal *Doppler*, pero dichos algoritmos no se consideran IA, ya que dicha tecnología no tiene la capacidad de aprender por sí misma y/o predecir resultados.



## Ideas para recordar

- Existen algoritmos que optimizan el espectro *Doppler* por medio de la equalización de señales, los cuales no son IA.
- La imagen *Doppler* en color es una dirección de aplicación prometedora que se beneficiaría del uso de la IA.
- La IA es fundamental para el futuro de la ecocardiografía, lo cual no significa que sustituirá al SCVNM.

## Bibliografía

1. Horton KD, Meece RW and Hill JC. Assessment of the Right Ventricle by Echocardiography: A Primer for Cardiac Sonographers. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22:776-792.
2. Lammers AE, Haworth SG, Riley G, Maslin K, Diller GP, Marek J. Value of Tissue Doppler Echocardiography in Children with Pulmonary Hypertension. *J Am Soc Echocardiogr* 2012; 25:504-10.
3. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H et al. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2016; 29:277-314.

# Valoración ecocardiográfica del origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar

Julio Cesar Biancolini<sup>1</sup>   
Fernanda M. Biancolini<sup>1</sup>   
Ana M. S. de Dios<sup>2</sup>

## Correspondencia

Julio Cesar Biancolini  
jbiancolini@gmail.com

<sup>1</sup>Unidad de Cardiología Infantil, Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde", Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup>Unidad de Cardiología Infantil, Sanatorio Trinidad Mitre, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 25/01/2023

Aceptado: 16/02/2023

Publicado: 30/04/2023

**Citar como:** Biancolini JC, Biancolini FM, De Dios AMS. Valoración ecocardiográfica del origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Abr; 6 (1): 75-78. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a17>.

**Cite this as:** Biancolini JC, Biancolini FM, De Dios AMS. Echocardiographic evaluation of anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Apr; 6 (1): 75-78. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n1a17>.

## Palabras clave

- ▷ Diagnóstico ecocardiográfico.
- ▷ Origen anómalo de la arteria coronaria izquierda.
- ▷ Enfermedad isquémica en niños.

## Keywords

- ▷ Ultrasound diagnosis.
- ▷ Ischemic heart disease in children.
- ▷ Anomalous left coronary artery.

## RESUMEN

El origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar (ALCAPA) es una rara anomalía congénita, asociada con una elevada mortalidad infantil. La ecocardiografía transtorácica presenta un importante rol en la detección y diagnóstico temprano en esta anomalía congénita. Siendo una modalidad de imagen precisa y no invasiva, para mostrar el origen de las arterias coronarias, así como otras anomalías asociadas en pacientes con esta patología.

## ABSTRACT

*Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery (ALCAPA) is a rare congenital coronary abnormality associated with early infant mortality. Transthoracic echocardiography plays an important role in early detection and diagnosis of ALCAPA as a noninvasive modality. Transthoracic echo is an accurate, noninvasive imaging modality for displaying the origin of coronary arteries and demonstrating the coronary courses as well as other associated abnormalities in patients with ALCAPA.*

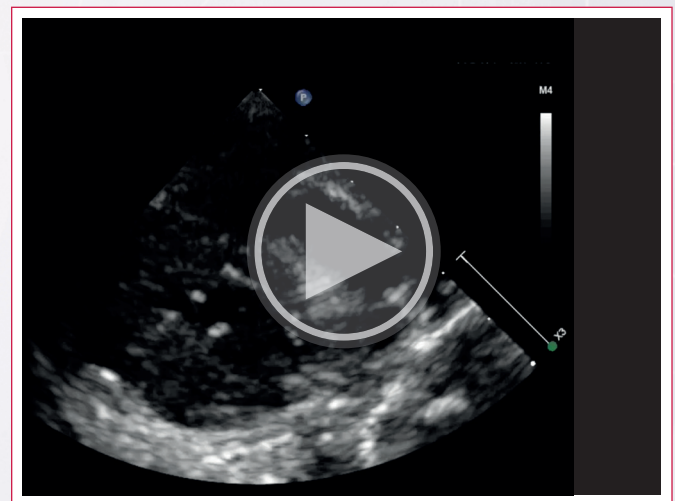
## Introducción

El origen anómalo de la arteria coronaria izquierda desde la arteria pulmonar (ALCAPA) es una rara anomalía congénita, que afecta 1/300.000 nacidos vivos, asociada con una elevada mortalidad infantil temprana y muerte súbita en adultos. Es por ello, de vital importancia realizar un diagnóstico temprano, para un tratamiento oportuno.

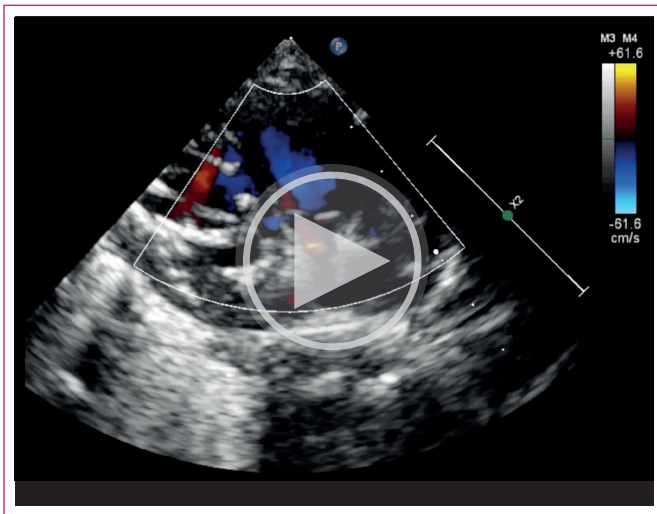
La ecocardiografía transtorácica sirve como un método no invasivo para el diagnóstico de esta patología. Proporciona información anatómica, funcional y hemodinámica del sistema cardiovascular<sup>(1)</sup>.

## Signos ecocardiográficos diagnósticos

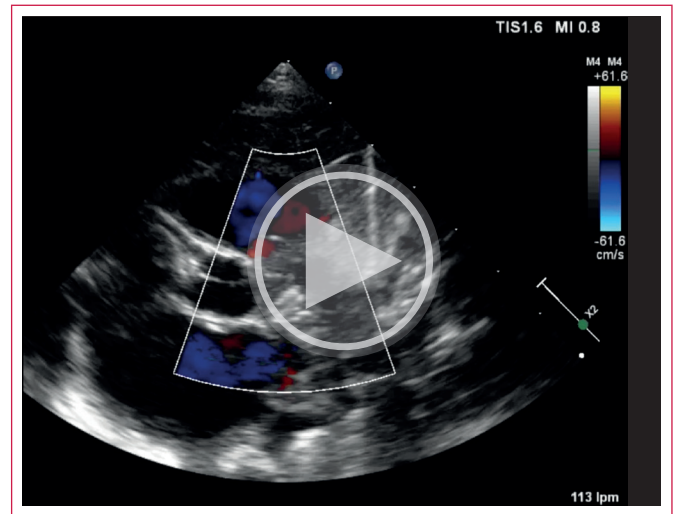
Habitualmente, la arteria coronaria anómala se origina del seno izquierdo o posterior de la arteria pulmonar, menos frecuentemente puede originarse de las ramas pulmonares<sup>(2)</sup> (Video 1, 2 y 3).



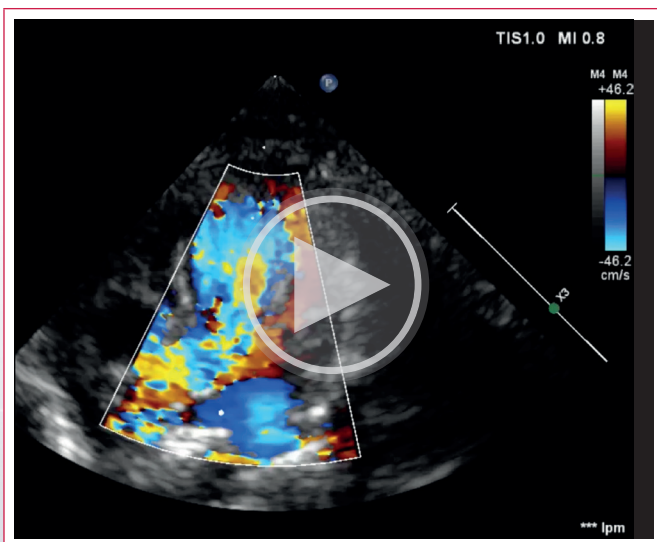
**Video 1.** Se observa la arteria coronaria izquierda naciendo del tronco de la arteria pulmonar, en corte paraesternal alto.



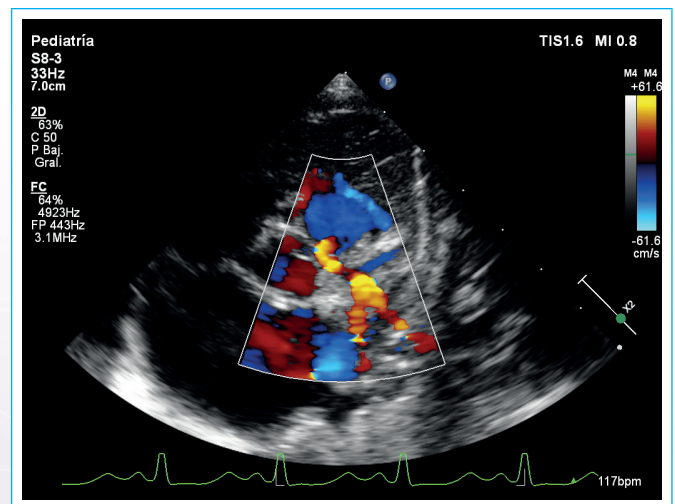
**Vídeo 2.** Se observa la arteria coronaria izquierda naciendo del tronco de arteria pulmonar, en corte paraesternal alto, con *Doppler* color.



**Vídeo 4.** Eje corto color con anomalía de implante coronario en arteria pulmonar y colaterales septales con *Doppler* color.



**Vídeo 3.** Se observa la arteria coronaria izquierda naciendo de la rama derecha de la arteria pulmonar, en eje corto paraesternal alto, y colaterales septales con *Doppler* color.



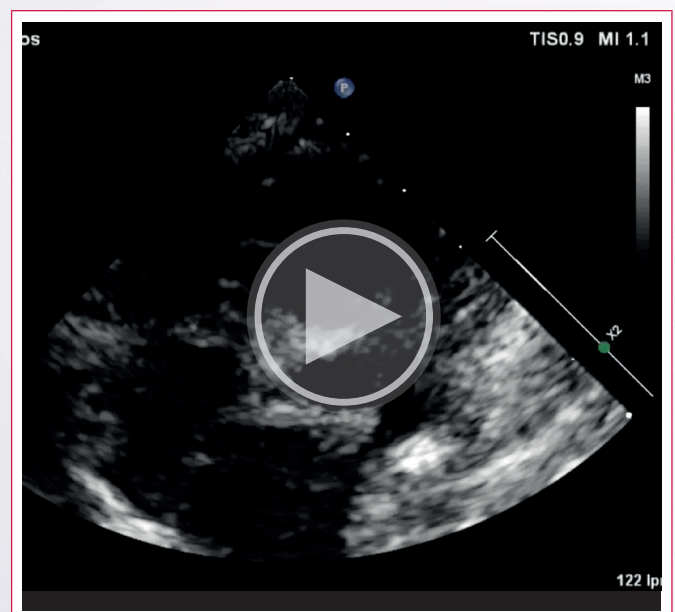
**Figura 1.** Eje corto en el que se observa el nacimiento de la coronaria izquierda por *Doppler* color, hasta su bifurcación.

Identificar, el *ostium* coronario izquierdo naciendo del tronco de la arteria pulmonar, representa un parámetro de diagnóstico ecocardiográfico directo de ALCAPA.

En muchas oportunidades, no es sencillo identificar el nacimiento de la arteria coronaria izquierda utilizando imágenes bidimensionales anatómicas, ya que el nacimiento de esta es muy cercano a la raíz aortica e incluso puede atravesarla en su recorrido hacia la arteria pulmonar. En estos casos puede utilizarse el *Doppler* color para obtener información del flujo hemodinámico de la misma (**Vídeo 4** y **Figura 1**). Evidenciándose flujo retrogrado en los vasos anómalos originados del tronco pulmonar, ocurriendo principalmente durante la fase diastólica del ciclo cardíaco<sup>(1)</sup>.

## Signos diagnósticos indirectos

Entre otros hallazgos, se observa dilatación de la arteria coronaria derecha, tanto en modo bidimensional, como con *Doppler* color, en la vista eje corto paraesternal (**Vídeo 5**).



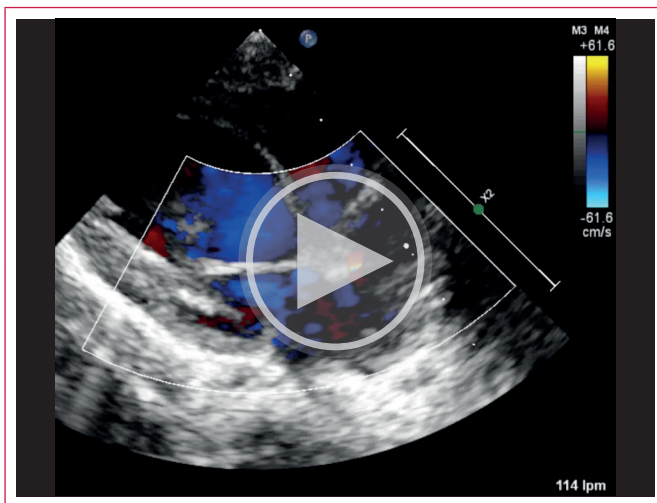
**Vídeo 5.** Arteria coronaria derecha dilatada, en eje corto bidimensional

Las abundantes colaterales coronarias, especialmente las colaterales septales intercoronarias con flujo diastólico retrógrado o continuo visualizado por *Doppler color*, representan un signo indirecto de ALCAPA (**Vídeo 3 y 4**).

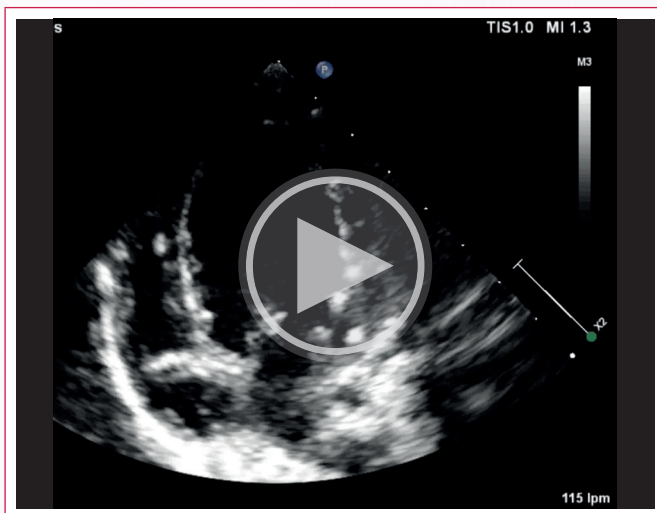
Podemos evidenciar distintos grados de insuficiencia mitral, por lo general asociado a dilatación y disfunción ventricular izquierda<sup>(1,3)</sup>. (**Vídeo 6**).

En muchas oportunidades podemos observar hiperrefringencia miocárdica (fibrosis) en el aparato subvalvular mitral, músculos papilares y zonas de miocardio adyacentes, secundario a isquemia miocárdica crónica (**Vídeo 7**).

La disquinesia se encuentra en gran medida en la distribución de la arteria coronaria izquierda, particularmente en el área del tabique ventricular y la pared anterior del ventrículo izquierdo (VI)<sup>(3)</sup>.



**Vídeo 6.** Insuficiencia mitral severa, en corte eje largo, con *Doppler color*.

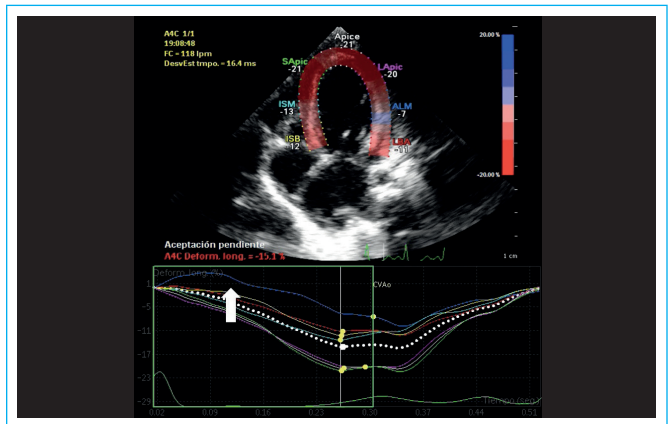


**Vídeo 7.** Cuatro cámaras bidimensional, en el que se evidencia fibroelastosis del aparato subvalvular mitral y miocardio adyacente. Dilatación y disfunción del ventrículo izquierdo.

## Nuevas técnicas ecocardiográficas

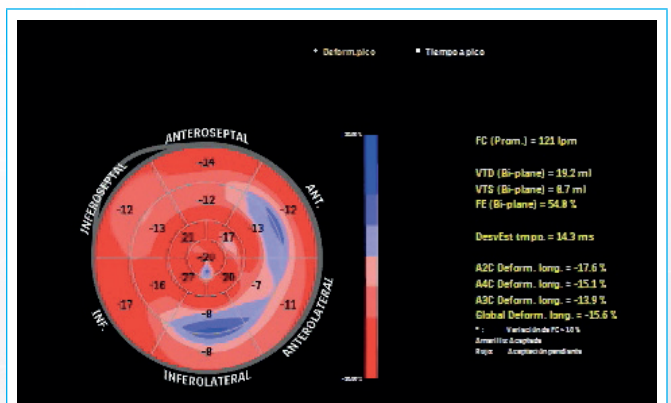
En el análisis por speckle tracking, se observa un menor valor de deformación y una descoordinación miocárdica mecánica significativa con movimiento de preestiramiento y contracción postsistólica en la mayoría de los segmentos de

pared libre del VI, mientras que la tensión máxima de la contracción septal se produce antes del cierre de la válvula aórtica en los segmentos septales (**Figura 2**).



**Figura 2.** Se observa una disminución de la deformación longitudinal y una descoordinación miocárdica mecánica significativa con movimiento de preestiramiento (flecha blanca) a nivel de la pared libre del ventrículo izquierdo.

Una de las ventajas, es que la deformación miocárdica permite evaluar la función ventricular global y regional; permitiendo comparar la función miocárdica de los segmentos irrigados por arterias coronarias individualmente (**Figura 3**).



**Figura 3.** Ojo de buey en el que se evidencia disminución global de la deformación longitudinal, a predominio del territorio de la coronaria izquierda.

Habitualmente la deformación longitudinal, circunferencial y radial se ven comprometidas en esta población lo que sugiere que la isquemia relacionada con ALCAPA presenta un efecto transmural. Además, la isquemia suele afectar a todos los segmentos del VI y no se limita únicamente al territorio de la arteria coronaria izquierda.

Algunos autores han evidenciado disfunción subendocárdica residual, luego de la corrección quirúrgica, con deterioro persistente de la deformación longitudinal en el territorio suplementado por la coronaria izquierda<sup>(2)</sup>.

## Ideas para recordar

- Identificar, el ostium coronario izquierdo naciendo del tronco de la arteria pulmonar, representa un parámetro de diagnóstico ecocardiográfico directo de ALCAPA.
- Ante signos ecocardiográficos indirectos, se debe sospechar esta cardiopatía congénita en la población pediátrica.
- En cualquier infante con el diagnóstico de cardiomiopatía dilatada debe descartarse ALCAPA.



## Bibliografía

1. Li Rong-Juan, Sun Zhonghua, Yang Jiao. Diagnostic Value of Transthoracic Echocardiography in Patients with Anomalous Origin of the Left Coronary Artery from the Pulmonary Artery. *Medicine*, 2016. 95(15):e3401.
2. Naqvi Nitha, Babu-Narayan Sonya, Krupickova Sylvania. Myocardial Function Following Repair of Anomalous Origin of Left Coronary Artery from the Pulmonary Artery in Children. *J Am Soc Echocardiogr* 2020. 33(5):622-630.
3. Yuan Xin-Chun, Hu Jia, Zeng Xi. Echocardiographic diagnosis of anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery. *Medicine*, 2019. 98:47.