


# Reparación percutánea borde a borde de insuficiencia mitral aguda por rotura de músculo papilar

Ismail Khalil Azzam<sup>1</sup>   
Pedro Marcos-Alberca Moreno<sup>1</sup>   
Luis Nombela Franco<sup>2</sup>   
Juan Pedro Bourdin<sup>1</sup> 

## Correspondencia

Ismail Khalil Azzam  
ismaazzam@hotmail.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: 30/03/2023

Aceptado: 16/05/2023

Publicado: 30/08/2023

**Citar como:** Azzam IK, Moreno Marcos-Alberca P, Nombela Franco L, Bourdin JP. Reparación percutánea borde a borde de insuficiencia mitral aguda por rotura de músculo papilar. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Ago; 6 (2): 16-20. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n2a4>.

**Cite this as:** Azzam IK, Moreno Marcos-Alberca P, Nombela Franco L, Bourdin JP. Percutaneous edge to edge repair of acute mitral regurgitation due to papillary muscle rupture. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Aug; 6(2): 16-20. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n2a4>.

## Palabras clave

- ▷ Rotura de músculo papilar.
- ▷ Tratamiento percutáneo mitral borde a borde.
- ▷ Ecocardiograma transesofágico.

## Keywords

- ▷ Papillary muscle rupture.
- ▷ Percutaneous edge to edge repair.
- ▷ Transesophageal echocardiography.

## RESUMEN

La insuficiencia mitral aguda por rotura de músculo papilar es una complicación infrecuente pero con una mortalidad alta en el contexto del infarto agudo de miocardio. Habitualmente se presenta con deterioro hemodinámico rápido con edema pulmonar y shock cardiogénico. La reparación quirúrgica o la sustitución valvular son la primera línea de tratamiento, pero muchas veces no es posible porque el riesgo de la cirugía es prohibitivo. Presentamos un caso de reparación exitosa percutánea de rotura de papilar por infarto de miocardio, demostrando el valor de esta técnica y el papel de la ecocardiografía transesofágica en el diagnóstico, manejo y seguimiento de estos pacientes.

## ABSTRACT

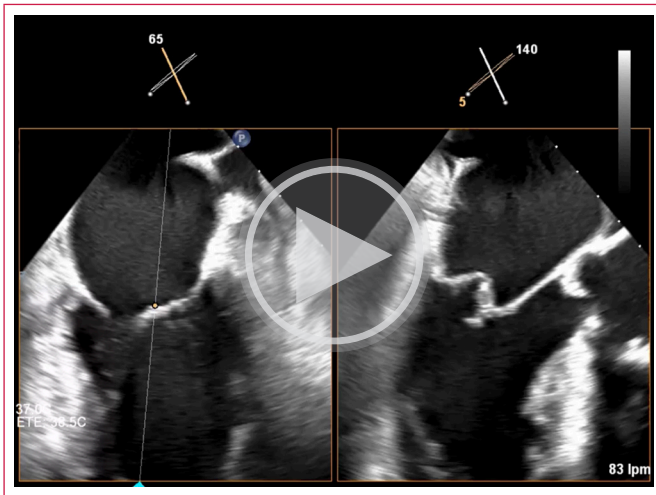
Acute mitral regurgitation due to papillary muscle rupture is a rare complication with high mortality in the setting of acute myocardial infarction. It's a life threatening complication associated with hemodynamic instability, pulmonary edema and shock. We present a case of successful repair of severe acute mitral regurgitation due to papillary muscle rupture in the setting of acute myocardial infarction using the percutaneous edge to edge repair technique with resolution of cardiogenic shock in a very high surgical risk patient. Our case highlights the benefits of this technique and the role of transesophageal echocardiography in the diagnosis, management and follow up of these patients.

## Presentación del caso

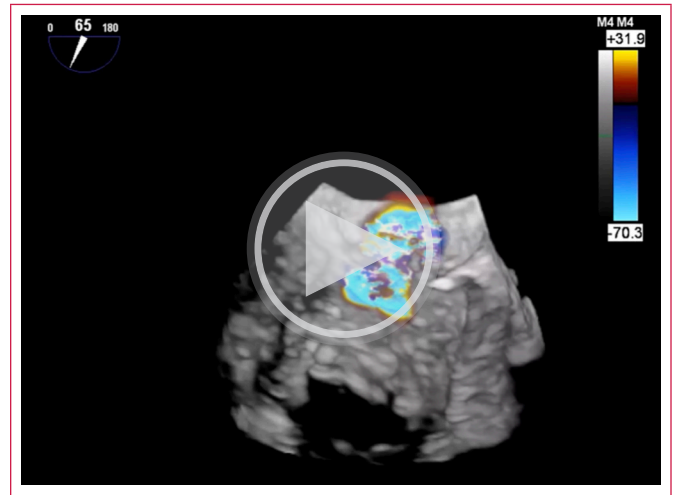
Un varón de 85 años con historia de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II y doble lesión aórtica degenerativa con insuficiencia moderada, estenosis leve y función sistólica preservada acudió al Servicio de Urgencias de nuestro hospital por dolor torácico prolongado acompañado de cortejo vegetativo. Se realizó un ECG que muestra signos de isquemia extensa por lo que se diagnosticó IAM con elevación de ST y se realiza coronariografía urgente que evidencia enfermedad arterial coronaria multivaso con una imagen de placa ulcerada en la arteria circunfleja que se considera la responsable del infarto y se trata con un *stent* farmacológico.

En las primeras horas del ingreso en unidad de cuidados agudos cardiológicos (UCAC) presenta taquicardia sinusal, deterioro respiratorio, hiperlactacidemia y signos de congestión pulmonar, por lo que se inicia tratamiento diurético intravenoso. Se realiza ecocardiograma transtorácico que evidencia insuficiencia mitral severa de nueva aparición asociada a la insuficiencia aórtica moderada ya conocida con ventrículo izquierdo hiperdinámico.

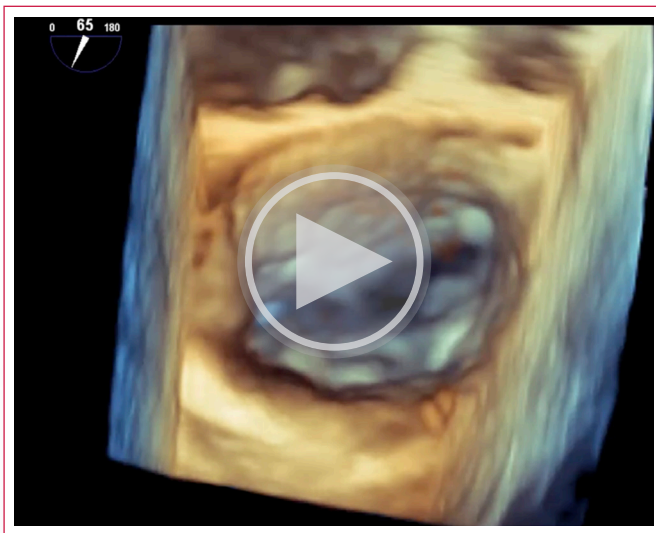
Durante las siguientes 48 horas presenta fracaso renal agudo, oliguria e hipotensión arterial por lo que se procede a realizar intubación orotraqueal e inicio de soporte vasoactivo. Se realiza ecocardiograma transesofágico (ETE) en el que se confirma la rotura parcial del músculo papilar posteromedial con *flail* del velo mitral posterior y con insuficiencia mitral grave con *jet* excéntrico y efecto Coanda que alcanza el techo de la aurícula (**Videos 1 a 5**), e inversión de onda sistólica en flujo de venas pulmonares (**Figura 1**).



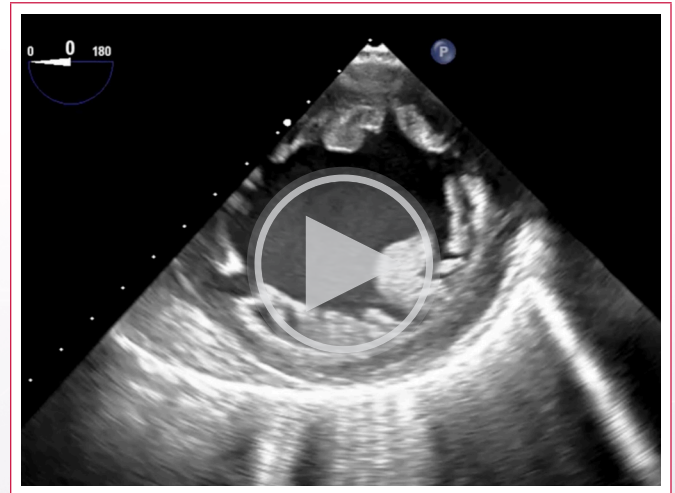
**Video 1.** ETE 2D que muestra flail de valva mitral posterior a nivel de P2.



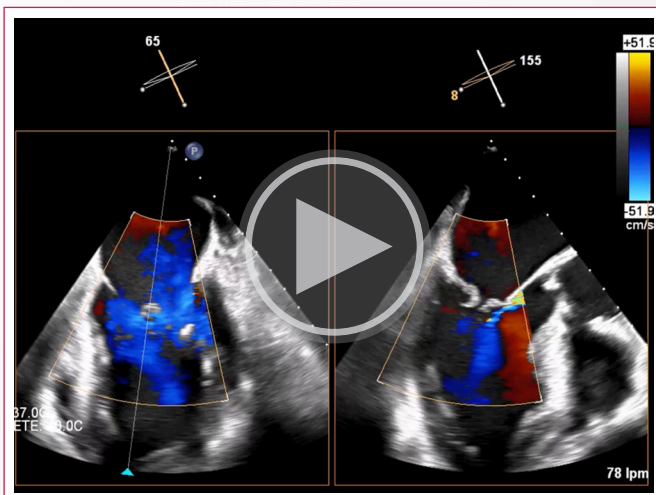
**Video 4.** ETE modo 3D color que muestra el origen central del jet de regurgitación.



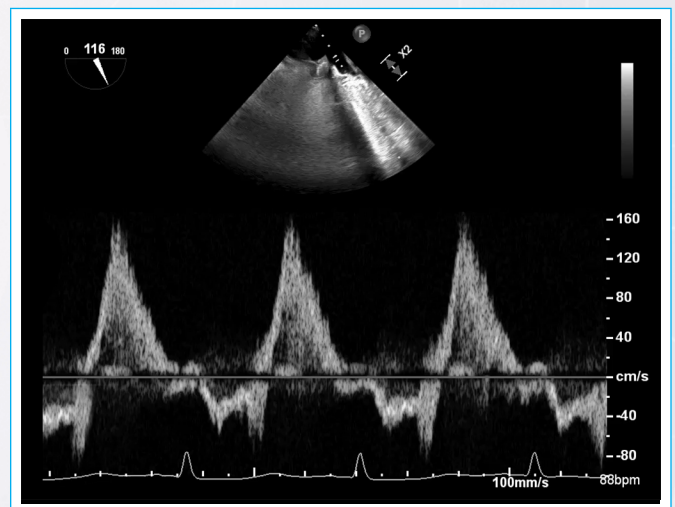
**Video 2.** ETE 3D de la válvula mitral con prolapso muy marcado a nivel de P2.



**Video 5.** Plano transgástrico de eje corto que muestra un ventrículo izquierdo hiperdinámico.



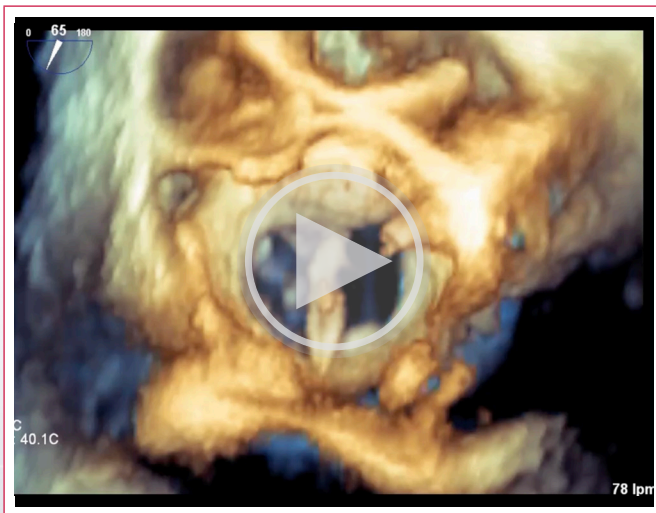
**Video 3.** ETE con Doppler color que muestra un gran jet de insuficiencia mitral excéntrica dirigido hacia la pared anteromedial de aurícula izquierda.



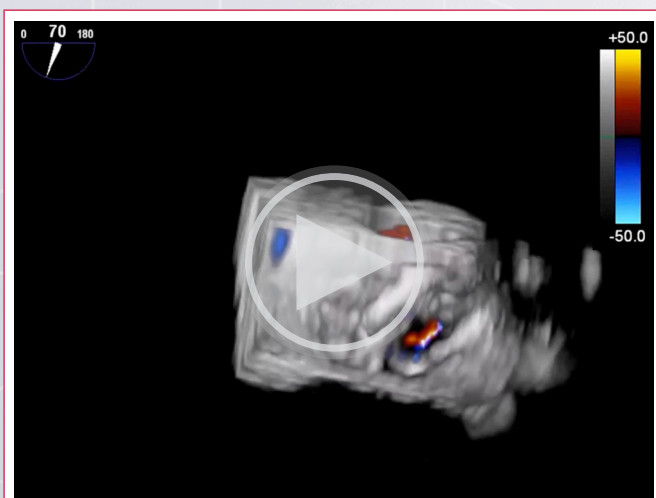
**Figura 1.** Flujo de venas pulmonares con inversión de la onda sistólica.

Tras discutir el caso en el *Heart Team*, se descarta la reparación quirúrgica, ya que se considera el riesgo quirúrgico demasiado elevado y se decide realizar tratamiento emergente percutáneo de reparación borde a borde con dispositivo MitraClip. La reparación se realiza con el dispositivo MitraClip XTW logrando una captura ("grasping") adecuado de velos a nivel A2-P2 (**Videos 6 y 7**) y posterior cierre permitiendo estabilizar el velo posterior y disminuir el grado de insuficiencia mitral a ligera (**Videos 8 y 9**), con normalización de flujo de venas pulmonares (**Figura 2**) y con una disminución importante de la presión en la aurícula izquierda, con reducción de la presión media de 20 mm Hg a 12 mm Hg y de la onda V de 43 mm Hg a 13 mm Hg. La válvula quedó sin estenosis, con un gradiente transmitral de 3 mm Hg y no hubo complicaciones.

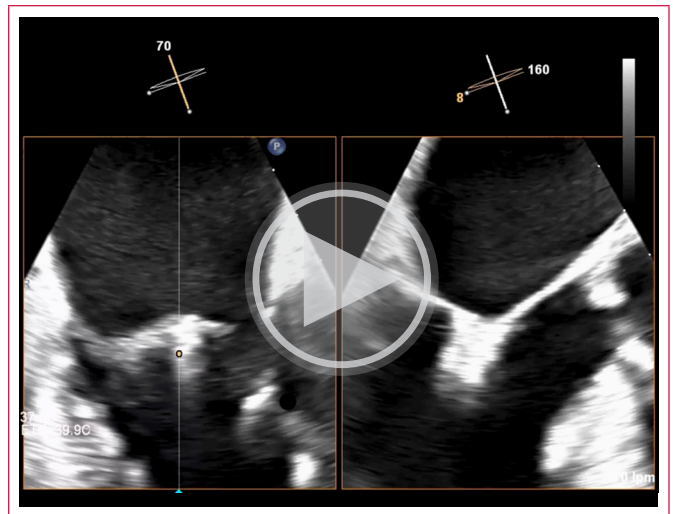
El paciente evolucionó de manera satisfactoria con mejoría de los signos de congestión y bajo gasto y con mejoría de los parámetros de función renal y daño miocárdico, lo que permitió reducir las dosis de inotrópicos y diuréticos, extubarlo a las 48 horas del procedimiento, ser trasladado a planta y finalmente dado de alta.



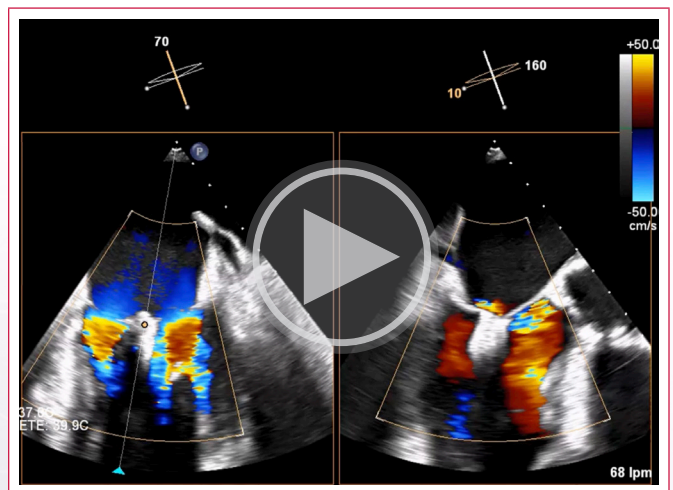
**Video 6.** Orientación del dispositivo MitraClip perpendicular a la línea de coaptación de velos usando ETE 3D.



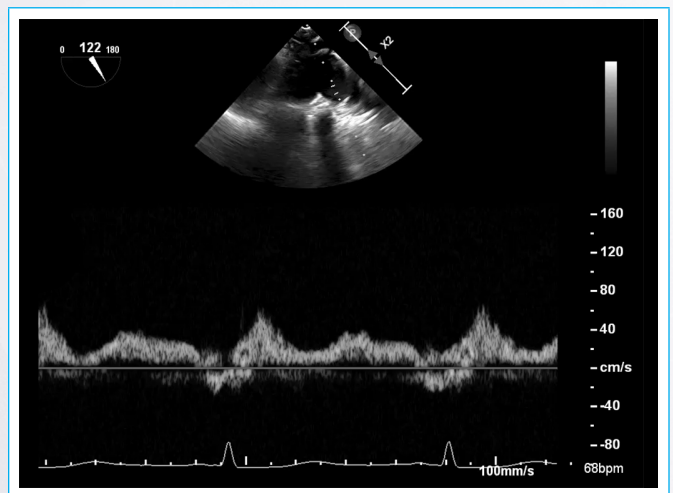
**Video 7.** Imagen 3D color tras el cierre de brazos del dispositivo que muestra IM ligera.



**Video 8.** ETE 2D. Dispositivo liberado y estabilización de velos mitrales.



**Video 9.** ETE Doppler color. Insuficiencia mitral residual por Doppler color tras liberación del dispositivo.



**Figura 2.** Flujo de venas pulmonares tras el procedimiento.

## Discusión

La rotura de músculo papilar ocurre en el 1 al 3% de pacientes con infarto agudo de miocardio y alcanza una mortalidad del 80% sin corrección<sup>(1)</sup>. Esta complicación se presenta habitualmente con insuficiencia mitral aguda grave, edema pulmonar y *shock* cardiogénico, y es más frecuente en pacientes ancianos, con pobre circulación colateral, tiempo de isquemia prolongado e infartos con afectación de la coronaria derecha o de la arteria circunfleja. La forma más frecuente es la rotura del músculo papilar posteromedial<sup>(2)</sup>.

El soporte hemodinámico y la intervención quirúrgica emergente son la primera línea de tratamiento. El recambio valvular con prótesis es la estrategia más utilizada por su reproducibilidad y durabilidad. Sin embargo, a pesar de la corrección quirúrgica la mortalidad intrahospitalaria llega hasta el 25% de los pacientes intervenidos<sup>(3)</sup>. Más de la mitad de los pacientes con rotura de músculo papilar no son aceptados para reparación quirúrgica por su frágil estado hemodinámico y alto riesgo quirúrgico<sup>(4)</sup>.

La reparación percutánea borde a borde de la válvula mitral es una técnica bien establecida para el tratamiento de la insuficiencia mitral severa, tanto degenerativa como funcional, en la que se ha venido ganando experiencia con el uso de diferentes dispositivos, siendo el MitraClip el más utilizado<sup>(5)</sup>. Este procedimiento tiene una indicación clara en pacientes de muy alto riesgo quirúrgico en un contexto crónico y estable, con una alta tasa de éxito y baja incidencia de complicaciones, y consigue una mejoría notable en la calidad de vida de los pacientes, su capacidad funcional, y su riesgo de rehospitalización y mortalidad.

Los primeros casos comunicados de tratamiento con MitraClip de insuficiencia mitral aguda por rotura de músculo papilar demostraron una mejoría clínica y hemodinámica significativa en pacientes de muy alto riesgo quirúrgico<sup>(6)</sup>, favorecida por el alivio instantáneo de la insuficiencia mitral, el descenso de presiones pulmonares y de cavidades izquierdas, y el aumento del gasto cardíaco. Existen registros que demuestran la seguridad y eficacia de esta técnica en pacientes en *shock* cardiogénico con soporte hemodinámico<sup>(7)</sup>. La experiencia ganada y el perfeccionamiento de la técnica en los últimos años ha hecho posible la técnica se realice en pacientes cada vez más graves con resultados alentadores, por lo que se debe tener en cuenta como alternativa terapéutica en centros con experiencia.

La ecocardiografía transesofágica (ETE) permite de manera fiable diagnosticar la rotura de músculo papilar con una sensibilidad del 92-100%, superior a la de la ecocardiografía transtorácica que es del 65-85%. Además, permite conocer la anatomía y extensión del daño del aparato subvalvular mitral, valorar el tamaño y la movilidad de los velos, determinar con exactitud el sitio y magnitud del prolapso, y cuantificar el grado de insuficiencia mitral y su repercusión hemodinámica. Estos datos, junto al estado clínico del paciente, determinan la factibilidad de la reparación percutánea.

La ETE permite monitorizar los pasos claves del procedimiento<sup>(8)</sup>:

- Punción transeptal: Se guía la punción en la porción posterior y superior de la fosa oval, favoreciendo el posicionamiento del dispositivo en la aurícula izquierda a una altura mínima necesaria de 4 cm con respecto al punto de coaptación de los velos. Se hace más complejo en pacientes con insuficiencia mitral aguda por tener aurículas izquierdas no dilatadas. Se realiza usando imagen 2D biplanar, bicava (superior-inferior) y eje corto aórtico (anterior-posterior).
- Intercambio de guías en la vena pulmonar superior izquierda: Se monitoriza para evitar la perforación de la pared libre de la aurícula izquierda y asegurar el avance del catéter del dispositivo al menos 2 cm en la aurícula izquierda.

- Avance del sistema de liberación del dispositivo en la aurícula izquierda: Se guía el movimiento de flexión usando imagen 2D biplanar y 3D, asegurando estar perpendicular al plano mitral y en dirección al ápex del corazón.
- Dirigir el dispositivo hacia la lesión mitral: Se localiza el sitio del prolapso y se guía utilizando imagen 3D y 2D biplanar, comisural (lateral-medial) y tracto de salida de ventrículo izquierdo (anterior-posterior).
- Alinear los brazos del dispositivo de forma perpendicular a la línea de coaptación de los velos usando imagen 3D de la válvula mitral.
- *Grasping* de velos: Se monitoriza con imagen 2D en el plano del tracto o de salida de VI, asegurando tener suficiente tejido de ambos velos atrapado entre el brazo del clip y el gripper.
- Cierre de brazos del dispositivo: Se controla usando *Doppler* color en imagen 2D biplanar, comisural y de tracto de salida de VI, para asegurar un buen resultado.
- Valoración del resultado final: Revisión del grado de insuficiencia mitral residual, gradiente transmitral residual, tensión y estabilidad de los velos, patrón de flujo de venas pulmonares, y posibles complicaciones como derrame pericárdico.

## Conclusión

En centros con experiencia, la reparación percutánea borde a borde de la válvula mitral es un procedimiento relativamente seguro y efectivo para tratar la insuficiencia mitral aguda severa por rotura de músculo papilar en el contexto del infarto agudo de miocardio en pacientes con deterioro hemodinámico y muy alto riesgo quirúrgico. Es indispensable que el procedimiento se realice bajo monitorización y guía de ecocardiografía transesofágica, y requiere de un alto nivel de preparación, sincronía y comunicación del equipo de hemodinamistas y ecocardiografistas.

## Ideas para recordar

- La rotura de músculo papilar en el contexto del infarto agudo de miocardio es una complicación potencialmente fatal que requiere de atención emergente, y la cirugía, habitualmente de recambio valvular, es el tratamiento estándar.
- Se han publicado series cortas de casos de reparación de IM severa por rotura de músculo papilar en el contexto del infarto de miocardio con dispositivo MitraClip con resultados favorables, por lo que se debe tener en cuenta como alternativa terapéutica siempre y cuando se realice en centros con experiencia.
- La ecocardiografía transesofágica es esencial para el diagnóstico de esta complicación y la valoración de la factibilidad de reparación percutánea, e indispensable para guiar el procedimiento, evaluar el resultado y descartar complicaciones.

## Fuente de Financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiamiento.

## Conflicto de interés

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

## Bibliografía

1. Thompson CR, Buller CE, Sleeper LA, Antonelli TA, Webb JG, Jaber WA, *et al.* Cardiogenic shock due to acute severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we use emergently revascularize Occluded Coronaries in cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol* 2000;36(3 Suppl. A):1104–9. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)00846-9](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)00846-9)
2. Estévez-Loureiro R, Tavares Da Silva M, Baz-Alonso JA, Caneiro-Queija B, Barreiro-Pérez M, Calvo-Iglesias F, González-Ferreiro R, Puga L, Piñón M and Íñiguez-Romo A (2022) Percutaneous mitral valve repair in patients developing severe mitral regurgitation early after an acute myocardial infarction: A review. *Front. Cardiovasc. Med.* 9:987122. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.987122>
3. Massimi G, Ronco D, De Bonis M, *et al.* Surgical treatment for post-infarction papillary muscle rupture: a multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2022;61:469-76. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab469>
4. DiSesa VJ, Cohn LH, Collins JJ Jr, Koster JK Jr, VanDevanter S. Determinants of operative survival following combined mitral valve replacement and coronary revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1982;34:482–489. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)62992-x](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)62992-x)
5. Feldman T, Kar S, Rinaldi M, Fail P, Hermiller J, Smalling R, *et al.* EVEREST Investigators. Percutaneous mitral repair with the MitraClip system: safety and midterm durability in the initial EVEREST (Endovascular Valve Edge-to-Edge REpair Study) cohort. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:686–94. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.03.077>
6. Bilge M, Alemdar R, Yasar AS. Successful percutaneous mitral valve repair with the MitraClip system of acute mitral regurgitation due to papillary muscle rupture as complication of acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv.* (2014) 83:E137–40. <https://doi.org/10.1002/ccd.24960>
7. Dawkins S, Cheng R, Makar M, Hamilton M, Makkar R, Kar S. 600.55 Percutaneous mitral valve repair for patients in severe cardiogenic shock is safe and is associated with improved renal function. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12 (4 Suppl):S57. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.01.197>
8. Quaipe RA, Salcedo EE, Carroll JD. Procedural guidance using advance imaging techniques for percutaneous edge-to-edge mitral valve repair. *Curr Cardiol Rep.* 2014;16:452. <https://doi.org/10.1007/s11886-013-0452-5>