



# Cardiocre

www.elsevier.es/cardiocre



## Preguntas y respuestas

### ¿Qué parámetros ecocardiográficos debemos considerar para reparar la válvula mitral?

### Which echocardiographic parameters should be considered for mitral valve repair?

Isabel Rodríguez-Bailón\*, Fernando Carrasco Chinchilla y Eduardo Morillo-Velarde

Laboratorio de Ecocardiografía-Doppler, Servicio de Cardiología, Área del Corazón, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 31 de marzo de 2012

Aceptado el 28 de abril de 2012

On-line el 17 de junio de 2012

#### Introducción

La regurgitación mitral es la segunda valvulopatía más prevalente en Europa, y según el European Heart Survey on Valvular Heart Diseases su etiología es la mayoría de las veces degenerativa<sup>1</sup>. Su diagnóstico y su cuantificación se realizan habitualmente con ecocardiografía-Doppler, ya que esta técnica permite analizar tanto los componentes del aparato mitral como su funcionamiento.

En las últimas décadas, la reparación quirúrgica de la lesión, en los casos en que ello es factible, ha mostrado mejor supervivencia a medio y largo plazo que la sustitución valvular<sup>2</sup>. Por ello, la decisión de reparar una válvula tiene implicaciones prácticas y pronósticas, a la vez que supone un reto compartido por cardiólogos ecocardiografistas y cirujanos cardiacos.

Puede considerarse que la historia de la reparación mitral eficaz comienza en París, cuando en octubre de 1968 Alain

Carpentier hizo la primera valvuloplastia mitral con anillo. Posteriormente, su experiencia con miles de pacientes le llevó a plantear la triada fisiopatológica (etiología-lesión-disfunción), y en base a ella estableció la clasificación funcional que lleva su nombre y que permite abordar el reto de la reparabilidad de forma sistematizada<sup>3</sup>.

Además, recientemente se ha planteado la posibilidad de abordar la reparación mitral mediante dispositivos implantados por vía percutánea para pacientes de muy alto riesgo quirúrgico, lo que también precisa una valoración preimplante muy exhaustiva.

Para valorar la reparabilidad de una válvula mitral deben conocerse una serie de aspectos que se resumen en 3 puntos.

#### Análisis morfológico

Debe analizar las características de cada uno de los componentes implicados en el funcionamiento valvular mitral:

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: isabelrodriguezbaillon@gmail.com (I. Rodríguez-Bailón).

1889-898X/\$ – see front matter © 2012 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2012.04.003>

- **Anillo mitral:** en forma de silla de montar, con 2 porciones más elevadas a nivel anterolateral y posteromedial.
- **Valvas:** la anterior es de mayor longitud, aunque ocupa menor extensión de anillo. La posterior tiene forma cuadrilátera, y en ella se distinguen 2 indentaciones que delimitan 3 segmentos, denominados P1 (antero-lateral), P2 (medio) y P3 (postero-medial). Por similitud, en la valva anterior, aunque carece de indentaciones, se consideran también 3 segmentos, denominados A1, A2 y A3.
- **Cuerdas tendinosas:** conectan las valvas con el músculo papilar, tanto desde el borde libre (cuerdas primarias) como desde su porción media (cuerdas secundarias) o basal (terciarias).
- **Músculos papilares:** posteromedial y anterolateral, que soportan la inserción de cuerdas procedentes de ambas valvas.
- **Pared ventricular:** en ella se insertan los músculos papilares, y sus alteraciones motoras o geométricas distorsionan la posición y la orientación de los músculos papilares.

### Identificación del tipo etiológico

Pueden considerarse por orden de frecuencia las etiologías degenerativa, funcional, reumática, y otras.

Las formas *degenerativas* son las más frecuentes (61% de regurgitaciones mitrales en la población europea en el año 2001<sup>1</sup>). Comprenden principalmente 2 tipos: el síndrome de Barlow o degeneración mixoide, y la deficiencia fibroelástica<sup>4</sup>.

En el síndrome de Barlow existe una anomalía del tejido conjuntivo y una acumulación de material mixoide que produce un tejido valvular muy engrosado y redundante, con anillo dilatado y cuerdas también afectadas con posible elongación y engrosamiento. Suele afectar a toda la válvula y ocasionalmente se acompaña de calcificación en el anillo, que siempre está dilatado. Suele ocurrir en menores de 40 años con clic y soplo meso-telestóico de evolución lentamente progresiva.

El otro tipo de regurgitación degenerativa aparece generalmente de forma abrupta en pacientes generalmente varones y de edad superior a 60 años. Descrita en 1975 por Carpentier y denominada «deficiencia fibroelástica», se trata de válvulas con tejido muy fino, no engrosado ni redundante, anillo escasamente dilatado y rotura de cuerda. Esta rotura afecta generalmente al segmento medio de la valva posterior y se manifiesta con eversión sistólica de su borde libre como dato característico de haberse liberado de la cuerda.

Ocasionalmente, el síndrome de Marfan presenta cambios degenerativos en la válvula mitral, consistentes en elongación de cuerdas, dilatación anular y redundancia del tejido valvular, aunque sin engrosamiento.

La regurgitación mitral funcional se caracteriza por carecer de anomalías estructurales en los elementos que forman la válvula y presentar regurgitación secundaria a disfunción ventricular segmentaria (típica de cardiopatía isquémica) o generalizada (miocardiopatías dilatadas).

La cardiopatía isquémica, además de la regurgitación funcional, puede en ocasiones producir una regurgitación aguda y severa por rotura o desplazamiento del músculo papilar en el contexto de un infarto agudo de miocardio.

La afectación reumática, la endocarditis y algunas enfermedades reumatológicas como el lupus pueden afectar a la

válvula mitral. En estos casos, el componente inflamatorio y/o cicatricial condiciona retracción del tejido valvular.

### Clasificación funcional y análisis segmentario

La clasificación funcional ideada por Carpentier y el análisis segmentario de los velos<sup>5</sup> son básicos para abordar la reparación mitral.

La primera se basa en el movimiento de los velos. El movimiento normal produce un orificio de apertura en forma reniforme y tiene una amplia superficie de coaptación con el borde libre de valvas situado justo por debajo del plano del orificio.

Se establecen 3 tipos posibles de mecanismo regurgitante según el movimiento de los velos y su punto de coaptación (fig. 1).

En el tipo I el movimiento de velos es normal, en el tipo II es excesivo y en el tipo III es escaso o restringido durante la diástole (tipo IIIa) o durante la sístole (tipo IIIb).

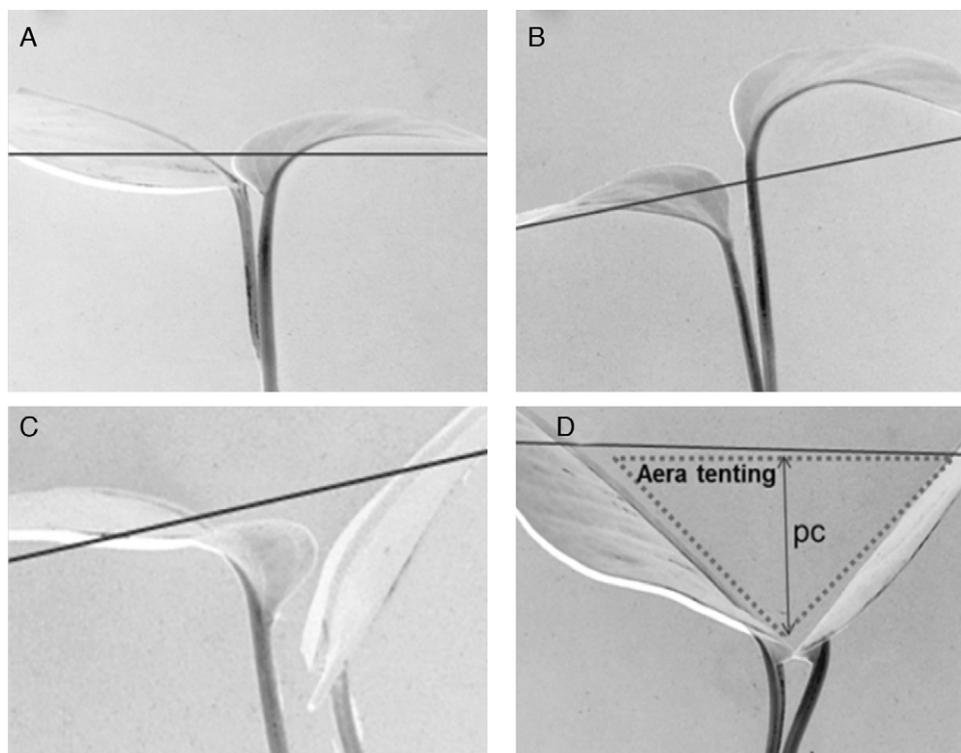
Cada tipo funcional se relaciona con diferentes etiologías.

Así, en el tipo I existe regurgitación mitral a pesar de un movimiento normal de velos y un punto de coaptación situado también normalmente, a unos 5 mm por debajo del anillo. La regurgitación se deberá a pérdida de coaptación entre los velos por dilatación del anillo, perforación, rotura o vegetaciones.

En el tipo II hay un movimiento excesivo de velos; ello implica prolapso y punto de coaptación por encima del plano del anillo con un chorro regurgitante que discurre oblicuamente sobre el velo no prolapsado. El prolapso puede deberse a una elongación o rotura de cuerdas o del músculo papilar. En el caso de elongación, la zona prolapsada mantendrá su forma curva; en caso de rotura de cuerdas, el borde libre quedará liberado de la sujeción de la cuerda y se evertirá, perdiendo su forma curva y colocándose por encima y paralelo a la valva no prolapsada. En las válvulas con prolapso es importante conocer su localización, su altura (distancia entre la valva prolapsada y la no prolapsada) y su extensión.

En el tipo III, el movimiento de los velos está restringido en uno o ambos velos durante la diástole (tipo IIIa) o solo durante la sístole (tipo IIIb). El tipo IIIa es característico de la enfermedad mitral reumática con fusión comisural y el acortamiento de cuerdas que produce restricción del movimiento en diástole y en sístole.

En el tipo IIIb, el movimiento sistólico del velo está limitado por una tensión excesiva de las cuerdas debido al desplazamiento del músculo papilar en relación con hipocinesia o dilatación de la pared ventricular. La hipocinesia o discinesia localizada en la zona inferior suele inducir movimiento restrictivo de la valva posterior, con punto de coaptación anormalmente bajo, apariencia de pseudo-prolapso de valva anterior y chorro regurgitante excéntrico que discurre sobre la valva posterior. Cuando la hipocinesia y la dilatación ventricular son generalizadas, ambas valvas presentan similar restricción, con punto de coaptación bajo y chorro regurgitante central que ocupa el centro de la aurícula. La profundidad del punto de coaptación con respecto al plano del anillo y el área de cavidad ventricular que durante la sístole queda entre las valvas mitrales y el plano del anillo (llamada área de *tening*) se relacionan con el grado de restricción y a su vez con el grado de disfunción ventricular y de regurgitación. Algo similar ocurre



**Figura 1 – Imágenes de naturaleza vegetal que representan los mecanismos y el tipo funcional de regurgitación mitral. A) Como en la válvula mitral normal, las dos hojas están a igual nivel y tienen su punto de coaptación a escasos milímetros por debajo del plano del anillo representado por la línea continua. B) El prolapso por elongación de la cuerda permite el desplazamiento excesivo de la valva afectada, con el punto de coaptación por encima del plano del anillo (tipo II). C) Como en algunos infartos inferiores, se aprecia desplazamiento caudal de cuerdas con restricción de movimiento sistólico de la valva posterior y el punto de coaptación por debajo del anillo (tipo IIIb). D) Como en las miocardiopatías dilatadas, ambas hojas tienen movimiento restrictivo y punto de coaptación por debajo del plano del anillo (tipo IIIb), delimitando una gran área de *tenting* en forma de triángulo equilátero. pc: profundidad de coaptación.**

con la medida del ángulo formado por la valva posterior en sístole y el plano del anillo mitral: a mayor ángulo, mayor restricción.

Tanto el prolapso como la restricción pueden ser generalizados o localizados en un segmento de una o ambas valvas. La localización de la zona disfuncionante tiene interés práctico con vistas a la reparación, ya que la técnica reparadora será diferente y las probabilidades de éxito también. Por ello, el análisis ecocardiográfico para valorar la reparación debe incluir un análisis de cada uno de los 6 segmentos de la válvula; esto puede hacerse con eco transtorácico<sup>6</sup> o, más precisamente, con eco transesofágico<sup>7</sup>.

### Valoración de la probabilidad de éxito reparador

Aunque la posibilidad de éxito reparador depende en buena parte de la habilidad y de la experiencia de cada equipo ecocardi-quirúrgico, se puede considerar que existen perfiles de pacientes «ideales» y de pacientes «imposibles» de reparar.

Entre los «ideales» pueden considerarse 3 casos. El primero y más frecuente es el prolapso de valva posterior por rotura

espontánea de cuerdas mitrales. Habitualmente acontece en varones de más de 50 años con válvula degenerativa por deficiencia fibroelástica. En estos casos la válvula no presenta calcificación, el prolapso por rotura de cuerda está confinado al segmento medio de la valva posterior, la clínica de regurgitación mitral aguda o subaguda facilita un diagnóstico temprano, la función ventricular es normal, la aurícula está poco dilatada y el ritmo es sinusal. La técnica quirúrgica es relativamente sencilla (resección cuadrangular de valva posterior más plastia con sutura y anillo), el resultado es duradero y el pronóstico es excelente.

Otros casos reparables sin excesiva complejidad son los de regurgitación mitral funcional por mecanismo restrictivo en ventrículos deficientes. En estos casos, la plastia con anillo (asimétrico o no, según el tipo de restricción) puede eliminar la regurgitación, aunque su durabilidad y el pronóstico del paciente estarán condicionados por la enfermedad coronaria y la disfunción ventricular preexistentes.

Por otro lado, son «imposibles» de reparar las válvulas muy calcificadas y las que presenten retracción o destrucción del tejido (generalmente reumáticas o endocárdicas).

En posición de dificultad elevada están las válvulas con regurgitación por degeneración mixoide (síndrome de

**Tabla 1 – Datos ecocardiográficos útiles para valorar la reparabilidad en la regurgitación mitral severa**

Regurgitaciones mitrales	Favorables para reparación	Desfavorables para reparación
<b>Degenerativas</b>		
<i>Anillo</i>		
Dilatación	Moderada o severa	Muy severa
Calcificación	No, o muy localizada	Extensa
<i>Valvas</i>		
Grosor	<5 mm	>5 mm
Vegetaciones	Ausentes	Sí
Calcificación	Ausente	Sí
Movilidad	Normal o excesiva	
Punto de coaptación	Supra-anular	Valva anterior
Ubicación del prolapso	Valva posterior	Más de 3 segmentos
Extensión de prolapso	<3 segmentos	
<i>Aparato subvalvular</i>		
Grosor	Normal	Aumentado
Calcificación	No	Sí
Movilidad	Normal o cuerda rota	
<i>Músculos papilares</i>		
Movilidad	Normal	Ausente
Calcificación	No	Presente
<i>Ventrículo izquierdo</i>		
Dimensiones	Dilatación no severa	Dilatación muy severa
Contractilidad	Conservada	Muy deprimida
<b>Funcionales</b>		
<i>Anillo</i>		
Dilatación calcificación	No severa Ausente o escasa	Muy severa extensa
<i>Valvas</i>		
Movilidad	Reducida	
Afectación segmentaria	Uni o bilateral	
Profundidad de coaptación	<10 mm	>10 mm
Área de tenting	<3 cm <sup>2</sup>	>3 cm <sup>2</sup>
<i>Músculos papilares</i>		
Distancia entre ellos	<2 cm	>2 cm
<i>Ventrículo izquierdo</i>		
Dilatación	No severa	Muy severa
Movilidad	Poco deprimida	Muy deprimida
Pacientes de muy alto riesgo quirúrgico posibles candidatos a clip percutáneo	Favorables para implante	Desfavorables para implante
El clip pretende reducir la regurgitación aumentando la superficie de coaptación; para ello el chorro regurgitante debe tener origen en los segmentos medios (centrales) y debe haber tejido valvar suficiente y flexible en los segmentos medios de ambas valvas para ser abordado por el clip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen del jet en segmentos medios</li> <li>• Área valvular &gt;4 cm<sup>2</sup></li> <li>• Profundidad de coaptación &lt;11 mm</li> <li>• Longitud coaptación &gt;2 mm</li> <li>• Salto de prolapso &lt;10 mm</li> <li>• Extensión prolapso &lt;15 mm</li> <li>• Longitud de valva posterior móvil &gt;10 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen del jet fuera de segmentos medios</li> <li>• Varios jets principales</li> <li>• Calcio en segmentos medios</li> <li>• Calcio anular muy extenso</li> <li>• Función ventricular &lt;25%</li> <li>• Válvulas reumáticas, endocárdicas, previamente operadas o con cleft</li> </ul>

Barlow) y prolapsos extensos o múltiples en la valva anterior o en ambas valvas. Estos casos son abordables por equipos experimentados en plastias complejas con buenos resultados a medio y largo plazo.

Además, recientemente se ha planteado la posibilidad de paliar la regurgitación mitral por vía percutánea mediante la implantación de un clip mitral en aquellos pacientes de muy alto riesgo quirúrgico<sup>8</sup>. La implantación de este dispositivo es técnicamente compleja, y para ser factible con éxito, la válvula debe reunir unas condiciones muy específicas; principalmente, el origen de la regurgitación debe estar en los segmentos medios de la válvula y esta debe tener flexibilidad

y tejido suficiente como para que el anclaje del clip sea factible y capaz de aumentar la superficie de coaptación.

En la tabla 1 se resumen los datos ecocardiográficos favorables y desfavorables a considerar para la reparación quirúrgica o la implantación de clip mitral.

## Conclusiones

La reparación de válvula mitral ofrece ventajas sobre la sustitución valvular y supone un reto de colaboración para cardiólogos ecocardiografistas y cirujanos. Las posibilidades

de éxito dependen por una parte de la selección adecuada de pacientes en base a las características anatómicas y funcionales de la válvula analizadas con eco-Doppler y, por otra, de la experiencia del equipo quirúrgico.

---

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### BIBLIOGRAFÍA

---

1. Euro Heart Survey [consultado 12 Mar 2012]. Disponible en: [www.escardio.org/guidelines-surveys/ehs](http://www.escardio.org/guidelines-surveys/ehs).
2. Gillinov A, Faber C, Houghtaling P, et al. Repair versus replacement for degenerative mitral valve disease with coexisting ischemic heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125:1350-62.
3. Carpentier A, Adams DH, Filsooufi F. Pathophysiology, preoperative valve analysis and surgical indications. En: Carpentier A, editor. *Carpentier's Reconstructive Valve Surgery*. Brussels: Saunders-Elsevier; 2010. p. 43-54.
4. Anyanwu AC, Adams DH. Etiologic classification of degenerative mitral valve disease: Barlow's disease and fibroelastic deficiency. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;19:90-6.
5. Lancelotti P, Moura L, Pierard L, et al. European association of echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11:307-32.
6. Monin JL, Dehant P, Roiron C, et al. Functional assessment of mitral regurgitation by transthoracic echocardiography using standardized imaging planes. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:302-9.
7. Omran A, Woo A, Davis T, et al. Intraoperative transesophageal echocardiography accurately predicts mitral valve anatomy and suitability for repair. *J Am Soc Echocardiogr.* 2002;15:950-7.
8. Whitlow PL, Feldman T, Pedersen WR, et al. Acute and 12-month results with catheter-based mitral valve leaflet repair. The Everest II high risk study. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59:130-9.