

Revisión

Reparación de la insuficiencia mitral isquémica con anillos de remodelado asimétrico



Carmen Iglesias* y José J. Cuenca

Complejo Hospitalario Universitario de La Coruña, A Coruña, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de enero de 2022

Aceptado el 29 de marzo de 2022

On-line el 30 de junio de 2022

Palabras clave:

Insuficiencia mitral isquémica

Isquemia miocárdica

Anuloplastia mitral

Anillo mitral asimétrico

RESUMEN

La insuficiencia mitral isquémica crónica se asocia con cambios asimétricos en la geometría anular y ventricular. La anuloplastia es la técnica más extendida para su reparación. Dadas las elevadas tasas de insuficiencia residual y de recidiva de la insuficiencia tras la reparación con anillos estándar, se desarrollaron anillos mitrales específicos para el tratamiento de esta entidad clínica.

Se revisan los resultados más recientes reportados en la literatura con el empleo de esta técnica.

Los anillos mitrales específicos de diseño asimétrico han demostrado ser eficaces para la corrección de la insuficiencia mitral isquémica, combinando los principios de sobrecorrección y reparación de la deformación anular asimétrica.

© 2022 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Repair of ischemic mitral regurgitation with asymmetric remodeling rings

ABSTRACT

Chronic ischemic mitral regurgitation is associated with asymmetric changes in annular and ventricular geometry. Annuloplasty is the most widespread technique for its repair. Given the high rates of residual regurgitation and regurgitation recurrence after repair with standard rings, specific mitral rings were developed for the treatment of this clinical entity. We review the most recent results reported in the literature with the use of this technique. Specific mitral rings of asymmetric design have proven to be effective for the correction of ischemic mitral regurgitation, combining the principles of overcorrection and repair of asymmetric annular deformation.

© 2022 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Ischemic mitral regurgitation

Myocardial ischemia

Mitral annuloplasty

Mitral asymmetric ring

La insuficiencia mitral isquémica crónica es una complicación frecuente tras el infarto agudo de miocardio, que ocurre en aproximadamente un 25% de los pacientes y con mayor probabilidad tras los infartos de localización inferior. Habitualmente se presenta entre la primera y la sexta semana tras el infarto agudo de miocardio, debido al remodelado que se produce en el miocardio ventricular. En estos pacientes, está ampliamente descrito el factor pronóstico negativo en la supervivencia que implica la presencia de una insuficiencia mitral isquémica crónica^{1,2}. Este demostrado impacto en la mortalidad llevó a los grupos quirúrgicos a realizar cirugía coronaria combinada con actuación sobre la válvula mitral, bien mediante sustitución valvular con preservación del aparato subvalvular, bien mediante cirugía reparadora con una anuloplastia restrictiva. Aunque publicaciones como la de Enriquez-Sarano et al.³ no evidencian diferencias en la supervivencia en pacientes con insuficiencia mitral isquémica crónica y cirugía combinada, ya se realice reparación o sustitución valvular mitral, en nuestro grupo

quirúrgico abogamos por la reparación mitral como técnica quirúrgica de elección, dados los efectos beneficiosos de la misma en la función ventricular, la reducción de morbimortalidad al evitar la anticoagulación crónica y los datos de mejor supervivencia que venimos observando en nuestro centro^{4,5}, e igualmente corroborados por otras series, como la de Acker et al.⁶. La técnica quirúrgica para la cirugía de reparación de la insuficiencia mitral isquémica se basa en la anuloplastia sobrecorrectora con anillo, siendo múltiples los anillos diseñados y empleados en la insuficiencia mitral isquémica, incluyendo anillos incompletos de flexibilidad variable y anillos completos flexibles, semirrígidos y rígidos. Lo impredecible de los resultados de la cirugía reparadora en la insuficiencia mitral isquémica en cuanto a éxito en la corrección de la insuficiencia y a durabilidad de la misma ha conseguido mitigarse en las últimas décadas gracias a una mejor comprensión de la historia natural y la fisiopatología de esta entidad clínica, derivando en el desarrollo de anillos mitrales específicos. Estudios en modelos experimentales y el desarrollo de la ecocardiografía tridimensional han demostrado que distorsiones submilimétricas en la geometría anular y del aparato subvalvular pueden derivar en una insuficiencia mitral severa⁷. En la insuficiencia mitral isquémica crónica la

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: c.iglesiasgil@yahoo.es (C. Iglesias).

incompetencia valvular es habitualmente ligera en el periodo próximo al infarto de miocardio y la severidad va en aumento a medida que sucede el remodelado ventricular. La ecocardiografía tridimensional representa el mayor avance en la comprensión de la función valvular mitral.

El remodelado ventricular y la dilatación anular mitral constituyen el principal cambio geométrico implicado en la generación de la insuficiencia mitral isquémica⁸. Tras el infarto de miocardio, el ventrículo izquierdo sufre un cambio en su morfología elíptica, adquiriendo una configuración esferoidal, lo que origina un desplazamiento apical y posterior de los músculos papilares (particularmente del músculo papilar posteromedial). Este desplazamiento muscular conlleva el de sus cuerdas tendinosas, lo que tracciona de los velos valvulares y disminuye su superficie de coaptación (tipo IIIb de Carpentier)⁹.

En cuanto a la geometría del anillo mitral, los pacientes con insuficiencia mitral isquémica presentan una dilatación de los segmentos anulares anterior y posterior, siendo la magnitud de la dilatación mayor en el segmento posterior. En cuanto a la movilidad, el anillo mitral es una estructura tridimensional no planar que se mueve en el espacio durante el ciclo cardíaco. En pacientes con insuficiencia mitral isquémica la movilidad anular está restringida, en mayor medida a nivel posterior, lo que hace que se vea alterada su característica forma en silla de montar. En un estudio experimental en modelo ovino de insuficiencia mitral isquémica desarrollado por Gorman et al., en el que se analizan tridimensionalmente la geometría y la movilidad del anillo mitral y del aparato subvalvular tras sufrir un infarto de miocardio, se pueden observar las reconstrucciones tridimensionales de estos cambios asimétricos que sufre el anillo mitral⁷. En la misma línea, Ahmad et al., con la ecocardiografía 3D y el desarrollo de un *software* informático, caracterizan y cuantifican detalladamente las alteraciones en la geometría y en la motilidad anular mitral en pacientes con insuficiencia mitral isquémica, observando un aumento en los perímetros anulares anterior

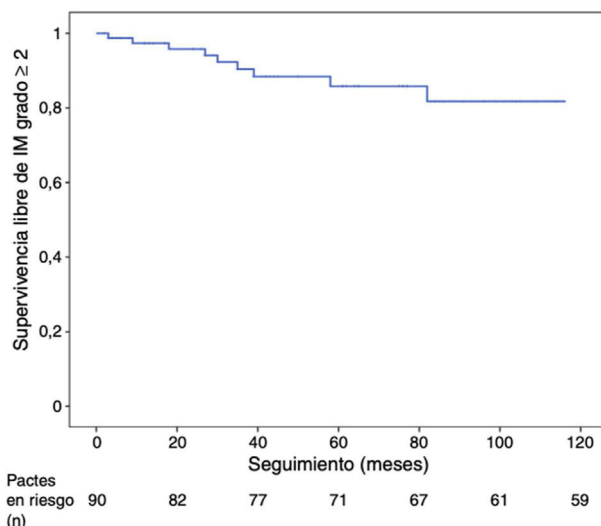


Figura 2. Supervivencia libre de recidiva de insuficiencia mitral grado ≥ 2 . Fuente: Iglesias-Gil et al.⁵.

y posterior, así como en la distancia intertrigonal y una restricción en la movilidad del anillo. Las reconstrucciones que obtienen ponen de manifiesto que la mayor dilatación ocurre a nivel del segmento posterior del anillo, así como la mayor restricción al cierre a nivel del plano anular posterior¹⁰.

Dado este patrón de dilatación anular asimétrico, así como el de tracción de los velos mitrales (*tethering*), cuya restricción de la movilidad en fase telesistólica (Carpentier tipo IIIb) es más acusada en el velo posterior, el anillo ideal para la cirugía reparadora en esta entidad ha de tener por objetivo no solo la actuación sobre la dilatación general anular, sino también sobre la deformación asimétrica. Ha de ser, por tanto, un anillo rígido, sobrecorrector, con una configuración específica que consiga un incremento en la superficie de coaptación de los velos mediante una reducción de los ejes anteroposterior y septolateral. Con base en estas necesidades, se diseñó el anillo mitral Carpentier-McCarthy-Adams IMR ETlogix[®] (Edwards Lifesciences Corporation). Comparado con los anillos convencionales, este diseño permite una mayor coaptación de los velos debido a una marcada reducción del diámetro anteroposterior. Su diseño asimétrico, con una curvatura reducida en el segmento posterior medio a medial (P2-P3) y un ligero descenso en los segmentos P2-P3, favorece una mayor coaptación de los segmentos con más tracción (P2-P3)¹¹ (fig. 1). Con estos anillos se alcanza una reducción anular de una talla para el eje anteroposterior y de 2 tallas para el eje septolateral en comparación con otros anillos que no poseen este diseño asimétrico. Esto hace posible una selección del tamaño del anillo protésico basada en las dimensiones del velo anterior mitral¹². A pesar de la sobrecorrección inherente al empleo de este anillo, no se han descrito los incrementos severos del gradiente medio transmitral ni del movimiento anterior sistólico como complicaciones frecuentes.

Desde el año 2005, en que se extendió el empleo del anillo rígido asimétrico sobrecorrector en la cirugía reparadora de la insuficiencia mitral isquémica, hasta la actualidad, se han publicado resultados de los diferentes grupos quirúrgicos a corto y a medio-largo plazo. En el estudio de Gatti et al., que incluye una de las mayores series reportadas y con mayor tiempo de seguimiento, se describen unos resultados a medio plazo excelentes, con una ausencia de insuficiencia de grado ≥ 2 del 93,1%. En un 50,6% de los pacientes se alcanza una reversión del remodelado ventricular, con una disminución significativa en los índices de esfericidad durante el seguimiento¹³. En consonancia con estos resultados, nuestro

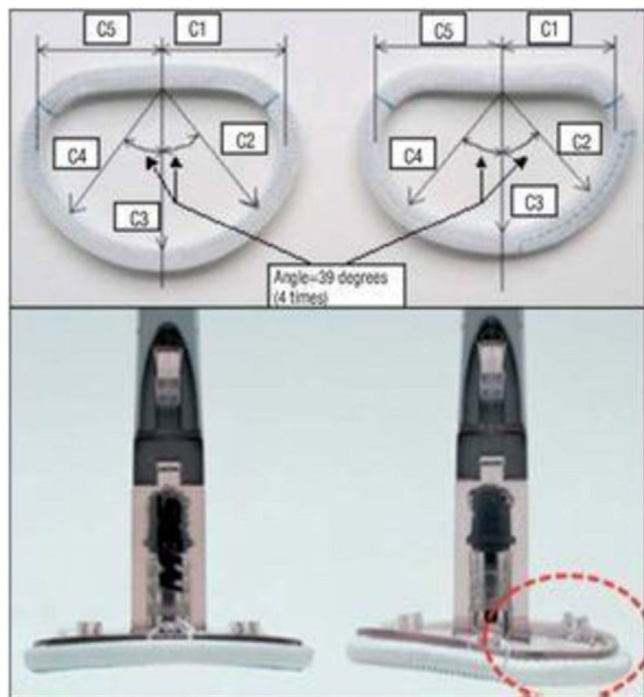


Figura 1. Comparación entre el anillo clásico Physio[®] (izquierda) y el anillo CMA IMR ETlogix[®] (derecha). Este último está infradimensionado, con un 14% de reducción en el eje posteromedial (dimensión C1, C2). Además, presenta una depresión a nivel de P2-P3 mitral y un menor tamaño a nivel de P2-P3 (dimensión C1, C2). Cortesía de Edwards Lifesciences. Reproducido con permiso de Mosquera et al.⁴.

Tabla 1

Remodelado reverso ventricular en ecocardiografía de control en el seguimiento a largo plazo tras la reparación mitral con anillo rígido específico asimétrico en nuestro centro

	ETT preoperatoria, media (DE)	ETT seguimiento, media (DE)	P
PSAP, mmHg	41,88 (13,73)	36,82 (13,1)	0,04
VTSVI, ml	94,05 (51,07)	77,47 (44,65)	0,002
VTVDI, ml	157,57 (51,39)	128,23 (52,57)	<0,001
DTSVI, mm	45,81 (9,68)	42,17 (10,50)	0,002
DTDVI, mm	58,54 (7,54)	53,36	<0,001
FEVI, %	42,01 (13,04)	40,68 (12,12)	0,31

DE: desviación estándar; DTDVI: diámetro telediastólico medio del ventrículo izquierdo; DTSVI: diámetro telesistólico medio del ventrículo izquierdo; ETT: ecocardiografía transtorácica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; PSAP: presión sistólica arterial pulmonar media; VTVDI: volumen telediastólico medio del ventrículo izquierdo; VTSVI: volumen telesistólico medio del ventrículo izquierdo. Fuente: Iglesias-Gil et al.⁵

grupo publicó el análisis de una serie de 90 pacientes intervenidos en nuestro centro con insuficiencia mitral isquémica crónica a los que se implantó un anillo IMR ETlogix® entre 2005 y 2015, con una mediana de seguimiento de 62 meses (12–129), obteniendo una supervivencia libre de recidiva de insuficiencia de grado ≥ 2 del 95,8% a los 24 meses y del 81,7% a los 123 meses de seguimiento (fig. 2). En nuestro caso, la reversión del remodelado se tradujo en una disminución estadísticamente significativa en los volúmenes y diámetros telediastólicos en los controles ecocardiográficos tardíos⁵ (tabla 1).

La reversión del remodelado ventricular se ha visto que se alcanza en el seguimiento tardío, siempre y cuando la corrección de la insuficiencia mitral sea duradera. Para la obtención de una excelente durabilidad a largo plazo en la reparación mitral es indispensable la consecución de una adecuada superficie de coaptación entre ambos velos mitrales. Esta superficie, que Braun et al.¹⁴ han establecido en ≥ 8 mm, garantiza la normofunción valvular, aunque se produzcan ligeros-moderados aumentos en el remodelado ventricular y, por tanto, en las fuerzas de tracción. Por otra parte, de cara a conseguir durabilidad, es fundamental la valoración clínica y ecocardiográfica preoperatoria de factores predictores de recidiva de la insuficiencia para identificar aquellos pacientes con insuficiencia mitral isquémica que en mayor medida se beneficiarán de la cirugía reparadora. Pese a la heterogeneidad entre las variables que han demostrado predecir el riesgo de recurrencia de la insuficiencia mitral, la mayoría de los estudios coinciden en que el área y la altura de *tenting*, los ángulos que forman el velo posterior y el velo anterior con el plano anular valvular mitral, junto con las dimensiones y el índice de esfericidad ventriculares, determinan el grado de dificultad para conseguir una adecuada superficie de coaptación tras la reparación¹⁵. En esta línea, merece mención el reciente estudio de Kron et al.¹⁶, quienes examinando 10 características ecocardiográficas y clínicas basales de 116 pacientes que se sometieron a una reparación de insuficiencia mitral isquémica, construyeron un modelo que, pese a requerir la pertinente validación, consiguió identificar con precisión aquellos pacientes que presentarían recidiva de la insuficiencia mitral durante los 2 años siguientes de postoperatorio. Esta identificación preoperatoria del riesgo de recidiva de la insuficiencia es determinante a la hora del planteamiento quirúrgico de los pacientes con insuficiencia mitral isquémica, pudiendo ser necesario combinar técnicas de reparación que actúen sobre el aparato subvalvular, o bien optar por la sustitución valvular.

A modo de conclusión, los anillos mitrales específicos de diseño asimétrico han demostrado ser eficaces para la corrección de la insuficiencia mitral isquémica (Carpentier tipo IIb), combinando los principios de sobrecorrección y reparación de la deformación anular asimétrica, consiguiendo un incremento de la superficie de coaptación de los velos valvulares debido a la reducción de los ejes anteroposterior y septolateral y una disminución del *tethering*, lo cual contribuye a la durabilidad de la cirugía reparadora y, a su vez, a la reversión del remodelado ventricular a medio-largo plazo. Es importante la adecuada identificación preoperatoria de los pacientes que se beneficiarán de esta técnica quirúrgica.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation: Long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*. 2001;103:1759–64.
2. Rossi A, Dini FL, Faggiano P, Agricola E, Ciccoira M, Frattini S, et al. Independent prognostic value of functional mitral regurgitation in patients with heart failure. A quantitative analysis of 1256 patients with ischaemic and non-ischaemic dilated cardiomyopathy. *Heart*. 2011;97:1675–80.
3. Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Frye RL. Mitral regurgitation: What causes the leakage is fundamental to the outcome of valve repair. *Circulation*. 2003;108:253–6.
4. Mosquera VX, Bouzas-Mosquera A, Estévez F, Herrera JM, Campos V, Portela F, et al. Mitral valve repair for ischemic mitral regurgitation using the Carpentier-McCarthy-Adams IMR ETlogix® ring: Medium-term echocardiographic findings. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:1200–4.
5. Iglesias-Gil C, Estévez-Cid F, González-Barbeito M, Alvarez N, Cuenca-Castillo JJ. Anillo mitral asimétrico en la corrección de la insuficiencia mitral isquémica crónica: resultados clínicos y predictores ecocardiográficos de recidiva. *Cir Cardio*. 2017;24:195–201.
6. Acker MA, Parides MK, Perrault LP, Moskowitz AJ, Gelijns AC, Voisine P, et al. Mitral-valve repair versus replacement for severe ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2014;370:23–32.
7. Gorman JH 3rd, Gorman RC, Jackson BM, Enomoto Y, St John-Sutton MG, Edmunds LH. Annuloplasty ring selection for chronic ischemic mitral regurgitation: Lessons from the ovine model. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:1556–63.
8. Agricola E, Oppizzi M, Pisani M, Meris A, Maisano F, Margonato A. Ischemic mitral regurgitation: Mechanisms and echocardiographic classification. *Eur J Echocardiogr*. 2008;9:207–21.
9. Cuenca-Castillo JJ. [Chronic ischemic mitral regurgitation: more treatment could mean better treatment] Spanish. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:1122–6.
10. Ahmad RM, Gillinov AM, McCarthy PM, Blackstone EH, Apperson-Hansen C, Qin JX, et al. Annular geometry and motion in human ischemic mitral regurgitation: Novel assessment with three-dimensional echocardiography and computer reconstruction. *Ann Thorac Surg*. 2004;78:2063–8, discussion 2068.
11. Daimon M, Fukuda S, Adams DH, McCarthy PM, Gillinov AM, Carpentier A, et al. Mitral valve repair with Carpentier-McCarthy-Adams IMR ETlogix annuloplasty ring for ischemic mitral regurgitation: Early echocardiographic results from a multi-center study. *Circulation*. 2006;114 1 Suppl:I588–93.
12. Filsoofi F, Castillo JG, Rahmanian PB, Carpentier A, Adams DH. [Remodeling annuloplasty using a prosthetic ring designed for correcting type-IIb ischemic mitral regurgitation] Spanish. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:1151–8.
13. Gatti G, Dell'Angela L, Pinamonti B, Gon L, Benussi B, Sinagra G, et al. Asymmetric ring annuloplasty for ischemic mitral regurgitation: Early and mid-term outcomes. *J Heart Valve Dis*. 2014;23:695–706.
14. Braun J, van de Veire NR, Klautz RJ, Versteegh MI, Holman ER, Westenberg JJ, et al. Restrictive mitral annuloplasty cures ischemic mitral regurgitation and heart failure. *Ann Thorac Surg*. 2008;85:430–6, discussion 436–7.
15. Troubil M, Marcian P, Gwozdziwicz M, Santavy P, Langova K, Nemeč P, et al. Predictors of failure following restrictive annuloplasty for chronic ischemic mitral regurgitation. *J Card Surg*. 2012;27:6–12.
16. Kron IL, Hung J, Overbey JR, Bouchard D, Gelijns AC, Moskowitz AJ, et al. Predicting recurrent mitral regurgitation after mitral valve repair for severe ischemic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149:752–61.e1.