

Reparación valvular mitral resectiva vs. implante de neocuerda en la insuficiencia mitral de origen degenerativo: resultados en el seguimiento alejado según la técnica quirúrgica utilizada

Chordal Replacement for Degenerative Mitral Regurgitation: Long-term Outcomes According to the Technique Used

ALBERTO DOMENECH¹, RICARDO G. MARENCHINO¹, RICARDO POSATINI¹, GERMÁN A. FORTUNATO¹, EMILIANO ROSSI², VADIM KOTOWICZ¹

RESUMEN

Introducción: La reparación de la válvula mitral (RM) es actualmente la técnica de elección para el tratamiento de la insuficiencia mitral (IM) de origen degenerativo. La RM resectiva ha demostrado excelentes resultados en el mediano y largo plazo; no obstante, todavía hay discrepancias en la bibliografía sobre la técnica ideal en la reparación entre técnicas resectivas o conservadoras.

Objetivos: *Principal:* comparar la durabilidad de la RM y la sobrevida libre de reoperación en la IM de origen degenerativo con la técnica de resección cuadrangular/triangular vs. la de implante de neocuerdas. *Secundario:* analizar los resultados técnico-quirúrgicos, las complicaciones posoperatorias tempranas y el punto final combinado de mortalidad, reoperación y/o progresión a la IM significativa de los pacientes sometidos a reparación de la IM.

Material y métodos: Estudio de cohorte retrospectivo, incluyendo pacientes en los que se efectuó RM a causa de IM grave de origen degenerativo (técnica resectiva o neocuerdas) durante el período enero de 2005 a diciembre de 2017. Los 154 pacientes incluidos se dividieron en dos grupos: grupo resectivas (aquellos sometidos a cirugías resectivas; n = 78) y grupo neocuerdas (aquellos sometidos a implante de neocuerdas; n = 76). Diez pacientes tuvieron ambos procedimientos y fueron excluidos del análisis.

Resultados: El promedio de edad de los pacientes fue de $66,4 \pm 13,9$ años ($p=0,3$). En el 29,8% de ellos pudo realizarse un abordaje miniinvasivo. La mortalidad a los 30 días fue de 1,2% en el grupo resectivas vs. 1,3% en el grupo neocuerdas ($p = 0,31$), y en el seguimiento alejado fue de 2,4% vs. 1,3%, respectivamente ($p = 0,62$). Los tiempos de circulación extracorpórea fueron superiores en el grupo neocuerdas ($160,3 \pm 51,3$ minutos, vs. $130,4 \pm 42,4$ minutos, $p < 0,001$), al igual que las reparaciones anteriores (17,1% vs. 3,8%, $p = 0,007$) y bivalvares (17,1% vs. 3,8%, $p < 0,001$). Considerando la totalidad de pacientes evaluados en el seguimiento alejado, la sobrevida libre de reoperación alcanzó el 97,4% y la sobrevida libre de IM \geq moderada superó el 90%, con una sobrevida global a 7 años de 97,4%. La complicación más frecuente fue la fibrilación auricular (5,8%).

Conclusiones: Ambas técnicas tuvieron excelentes resultados, los que fueron similares en términos de mortalidad, sobrevida libre de reoperación y libre de IM \geq moderada.

Palabras claves: Reparación valvular mitral - Implante de neocuerda - Enfermedad mitral degenerativa

ABSTRACT

Background: Mitral valve repair (MVR) is the technique of choice for the treatment of degenerative mitral regurgitation (MR). Leaflet resection has demonstrated excellent mid-term and long-term outcomes, but there are still disagreements in the literature at the moment of choosing between resection or conservative techniques.

Objective: The primary outcome was to compare the durability of MVR and freedom from reoperation of the quadrangular and triangular leaflet resection techniques versus chordal replacement in degenerative MR. The secondary outcome was to analyze the results of the surgical techniques, the incidence of early postoperative complications and a composite outcome of mortality, reoperation or progression to significant MR in this population.

Methods: We conducted a retrospective cohort study in patients with degenerative MR undergoing MVR (leaflet resection or chordal replacement) between January 2005 and December 2017. A total of 154 patients were included: 78 in the leaflet resection group and 76 in the chordal replacement group. Ten patients underwent both procedures and were excluded from the analysis.

Results: Mean age was 66.4 ± 13.9 years ($p=0.3$). A minimally invasive approach was used in 29.8% of cases. Mortality at 30 days was 1.2% in the leaflet resection group vs. 1.3% in the chordal replacement group ($p=0.31$), and it was 2.4% vs. 1.3%, respectively, in the long-term follow up ($p=0.62$). Cardiopulmonary bypass time was longer in the chordal replacement group (160.3 ± 51.3 minutes vs. 130.4 ± 42.4 minutes, $p < 0.001$), as well as the number of anterior leaflet (17.1% vs. 3.8%, $p=0.007$) and both leaflet repairs (17.1% vs. 3.8%, $p < 0.001$). At the long-term follow-up, freedom from reoperation was 97.4%, freedom from significant MR was over 90% and survival at 7 years was 97.4% in the entire cohort. Atrial fibrillation was the most common complication (5.8%).

Conclusions: Both techniques had excellent and similar results in terms of mortality, freedom from reoperation and freedom from significant MR.

Key words: Mitral Valve Repair - Neochord Implantation - Degenerative Mitral Valve Disease

REV ARGENT CARDIOL 2019;87:191-196. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i3.13806>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2019;87:183-184. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i3.15569>

Recibido: 31/09/2018 - Aceptado: 08/01/2019

Dirección para separatas: Alberto Domenech - Hospital Italiano de Buenos Aires - Cirugía Cardiovascular - Juan D. Perón 4190 (C1199ABD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina - Tel.: (054-11) 4959-0200 / Fax: (05411) 4959-5804 - email: alberto.domenech@hospitalitaliano.org.ar

¹Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Italiano de Buenos Aires.

²Servicio de Cardiología, Hospital Italiano de Buenos Aires.

Abreviaturas

RM	Reparación mitral	CIA	Comunicación interauricular
IM	Insuficiencia mitral	BAV	Bloqueo aurículoventricular
FEY	Fracción de eyección	IR	Insuficiencia renal
CCP	Cirugía cardíaca previa	ACV	Accidente cerebrovascular
CEC	Circulación extracorpórea	ARM	Asistencia respiratoria mecánica
RVAo	Reemplazo valvular aórtico	IM	Infarto de miocardio
FA	Fibrilación auricular	RVM	Reemplazo valvular mitral
CRM	Cirugía de revascularización miocárdica	MICS	Abordaje por cirugía miniinvasiva

INTRODUCCIÓN

La reparación o plástica valvular mitral (RM) ha demostrado excelentes resultados en el mediano y largo plazo y constituye el tratamiento de elección en pacientes con insuficiencia mitral (IM) grave. (1-2) La RM en la enfermedad degenerativa es factible en al menos el 90% de los pacientes tratados. (3)

Se han descrito diversas técnicas de RM, estas ofrecen resultados superiores en comparación con el reemplazo valvular mitral (RVM), incluyendo la ausencia de complicaciones protésicas y una mayor supervivencia en el largo plazo. (4) No obstante, las tasas de IM grave recurrente y la durabilidad de la reparación son los temas más discutidos en la bibliografía. La evaluación de los resultados que arrojan estas técnicas (resectivas versus neocuerdas) en el seguimiento alejado es importante al momento de decidir qué técnica quirúrgica utilizar.

En 1969, Carpentier introduce el abordaje funcional sistemático de la válvula mitral (5) y en 1983 publica su experiencia en reparación mitral (French-Correction), en la cual obtiene suficiente coaptación valvular y excelentes resultados en el largo plazo. Una de sus técnicas más difundidas y utilizadas es la resección cuadrangular. Solo el 11% de los pacientes fueron reoperados del sector afectado por IM recurrente en el seguimiento alejado (10-20 años). (6) Sin embargo, se han mencionado algunas desventajas, como la disminución en la movilidad de la valva, así como la menor superficie de coaptación, imprescindible para resultados óptimos y durables. Por lo tanto, se han desarrollado nuevas técnicas a través de los años con el objetivo de disminuir la resección y la necesidad de *sliding* o plicatura anular. Esto dio inicio en los años subsiguientes al concepto de “respetar más que reseca”, desarrollando así neocuerdas de politetrafluoroetileno (ePTFE), la cual, reportada inicialmente por Frater (7) y por David (8), funciona como soporte del borde libre de la valva prolapsada. El uso de cuerdas preformadas (“loop technique”) fue introducido con el objetivo de facilitar el implante de neocuerda propuesto por von Oppell y Mohr (9) para el abordaje por cirugía miniinvasiva (MICS). Esta técnica fue inicialmente descrita para la resolución del prolapso anterior y luego se aplicó al resto de los segmentos con muy buenos resultados: la tasa de enfermedad libre de reoperación fue del 95% y la de IM menor a 2+ del 88% a 10 años. (10)

El objetivo principal del presente estudio fue comparar la durabilidad de la reparación mitral y la tasa de supervivencia libre de reoperación en la RM de la IM de origen degenerativo con la técnica de resección cuadrangular/triangular versus el implante de neocuerdas. El objetivo secundario fue analizar otras medidas de resultados técnico-quirúrgicos, a saber: complicaciones posoperatorias tempranas y punto final combinado de mortalidad, reoperación y/o progresión a IM significativa en esta población.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte retrospectivo en pacientes sometidos a RM de la IM de origen degenerativo en el Hospital Italiano de Buenos Aires. Entre enero de 2005 y diciembre de 2017 se realizaron 712 cirugías mitrales: 465 reemplazos valvulares y 247 reparaciones por insuficiencias, tanto de origen degenerativo como no degenerativo. En el presente análisis retrospectivo se incluyeron los pacientes sometidos a RM por IM degenerativa con técnica resectiva o con implante de neocuerdas, que fueron 154. El seguimiento se realizó mediante la revisión de la historia clínica electrónica y entrevistas telefónicas. Se excluyeron del análisis los pacientes que requirieron conversión intraoperatoria a RVM, así como aquellos sometidos a ambas técnicas (resectiva y neocuerdas). También se excluyeron los pacientes con endocarditis mitral (EM) en actividad al momento de la cirugía y aquellos operados en shock cardiogénico.

Las técnicas de reparación valvular mitral evaluadas fueron las siguientes:

Resección triangular/cuadrangular: resección de segmento valvular (de forma triangular o cuadrangular) y reconstrucción de este con suturas de TyCron™ (Medtronic Inc., USA) o Cardionyl.

Implante de neocuerda: empleo de neocuerda de PTFE (gore-tex) como método de implante sobre el músculo papilar, para fijar el área valvular prolapsante.

Se registraron las siguientes variables: edad; sexo; presencia de hipertensión arterial y tabaquismo; clase funcional preoperatoria; tiempo de circulación extracorpórea (CEC); tiempo de clampeo aórtico (CLP) y cirugías asociadas. **Complicaciones tempranas evaluadas:** asistencia respiratoria mecánica (ARM) prolongada (intubación mayor de 48 horas desde el procedimiento); bloqueo aurículo-ventricular (BAV) con requerimiento de marcapasos definitivo; accidente cerebrovascular posoperatorio; insuficiencia renal posoperatoria (creatinina +1 del valor basal o requerimiento de hemodiálisis); sangrado posoperatorio con necesidad de reoperación. **Mortalidad posoperatoria temprana:** fue el óbito dentro de los primeros 30 días después de la cirugía.

Se calificó la calidad de la reparación como “exitosa”, “aceptable” o “fallida” cuando el resultado ecocardiográfico demostró IM residual trivial a leve (1+/2+), leve a moderada (2+/3+) o moderada a severa (3+/4+), respectivamente.

Durabilidad de la reparación mitral y/o ausencia de necesidad de reoperación: se consideró frente a la ausencia de insuficiencia mitral residual posoperatoria mayor o igual a moderada (3+), determinada por ecocardiograma, y/o frente a la ausencia de necesidad de reoperación mitral por insuficiencia grave.

Análisis estadístico

Se aplicó una técnica de muestreo consecutivo, por lo que todos los pacientes que cumplieron con los criterios de elegibilidad fueron incluidos. Se expresaron las variables continuas como media y desvío estándar o mediana y rango intercuartílico, según la distribución observada. Las variables categóricas se expresaron como frecuencia absoluta y relativa. La tasa de incidencia del punto final en cada grupo durante el periodo de seguimiento fue graficada mediante una curva de Kaplan-Meier y comparada utilizando el Log-Rank test. Se identificaron factores asociados al punto final mediante un modelo multivariado de riesgos proporcionales de Cox. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$ con pruebas a dos colas.

Se empleó para el análisis el *software* STATA 13 (Stata-Corp LP, College Station, TX).

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones para la investigación en humanos y las normativas legales vigentes. Dado que se realizó una revisión de historias clínicas y no se reportaron datos que permitieran identificar a sus titulares, no se obtuvo consentimiento informado de los pacientes (salvo en el caso de datos faltantes, en cuyo caso se realizó un llamado telefónico). Los miembros del estudio implementaron medidas para proteger la privacidad y confidencialidad de los datos de acuerdo con la normativa legal vigente (Ley 25.326 de Protección de Datos Personales).

RESULTADOS

Características preoperatorias

Las características preoperatorias se detallan en la Tabla 1. La media para la edad de los 154 pacientes fue de $66,4 \pm 13,9$ años. Se detectó una menor propor-

ción de hombres en el grupo de resectivas (46,15% vs. 63,1%; $p = 0,034$). Este grupo presentó valores de clase funcional (NYHA) en el preoperatorio mayores que el de neocuerdas ($2,56 \pm 0,8$ vs. $2,05 \pm 0,7$; $p < 0,001$); esta diferencia resultó estadísticamente significativa y está directamente relacionada con el hecho de que en la actualidad se intervienen pacientes menos sintomáticos y también asintomáticos. (11)

Características quirúrgicas y posoperatorias

Como se advierte en la Tabla 2, el abordaje miniinvasivo fue menos frecuente en el grupo de resectivas (6,4% vs. 53,9%; $p < 0,001$), también fue menor en este grupo el tiempo de circulación extracorpórea ($130,4 \pm 42,4$ min vs. $160,3 \pm 51,3$ minutos; $p < 0,001$), resultado habitual en este tipo de abordaje.

Las reparaciones de valva posterior fueron más frecuentes en el grupo de resectivas (92,3% vs. 65,7%), aunque este grupo presentó un menor número de reparaciones anteriores (3,8% vs. 17,1%; $p = 0,007$) y bivalvares (3,8% vs. 17,1%; $p < 0,001$). Esto se encuentra relacionado, ya que 10 pacientes con ambos procedimientos realizados fueron excluidos del análisis, siendo prolapsos bivalvares con resección de valva posterior y neocuerdas en anterior. Otros resultados intraoperatorios y posoperatorios se muestran en la Tabla 2.

Complicaciones y mortalidad

La media de tiempo de seguimiento fue de 3,7 años ($\pm 3,4$ años), y hubo seguimiento en el 91% de los casos. La mortalidad hospitalaria fue de 1,29%, sin diferencias entre ambos grupos.

La complicación más frecuente fue la fibrilación auricular (5,8%). La reexploración por sangrado en el grupo de resectivas alcanzó el 3,8% vs. el 1,3% en el grupo de neocuerdas ($p = 0,32$). Las complicaciones que se presentaron en el posoperatorio y el seguimiento pueden visualizarse en la Tabla 3.

La proporción de IM residual de grado trivial/leve en el posoperatorio inmediato fue semejante con ambas

Tabla 1. Características preoperatorias generales de los pacientes sometidos a reparación mitral

Variable	Media \pm DS o N.º (%)			p
	Total	Resectivas	Neocuerdas	
Pacientes	154 (100)	78 (50,6)	76 (49,3)	
Edad (años)	$66,4 \pm 13,9$	$67,4 \pm 13,3$	$65,3 \pm 14,4$	0,3
Edad (mediana, años)	70	71	67,5	0,3
Sexo masculino	84 (54,5)	36 (46,15)	48 (63,1)	0,034
NYHA	$2,31 \pm 0,8$	$2,56 \pm 0,8$	$2,05 \pm 0,7$	<0,001
Tabaquismo	42 (27,7)	16 (20,5)	26 (34,2)	0,056
Hipertensión arterial	100 (64,9)	54 (69,2)	46 (60,5)	0,26
FEY < 60%	13 (8,4)	8 (10,25)	5 (6,5)	0,46
CCP	5 (3,2)	3 (3,84)	2 (2,6)	0,67

NYHA: clase funcional según la New York Heart Association; FEY: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; CCP: cirugía cardíaca previa.

técnicas. La proporción de sujetos con IM \geq moderada en el posoperatorio inmediato fue de 2,6% en el total de la muestra, y comprendió el 5% de los pacientes del grupo neocuerdas y ninguno en el grupo resectivas ($p = 0,04$).

La sobrevida libre del punto final combinado de muerte, reoperación o progresión a IM significativa durante el seguimiento fue del 83,8%, y no hubo diferencias estadísticamente significativas en las curvas. La sobrevida global libre de reoperación fue del 97,4% (99% resectivas vs. 96% neocuerdas) y la sobrevida libre de IM \geq moderada (3+/4+) del 89% (89,8% resectivas vs. 88,2% neocuerdas) (Tabla 4) (Figs. 1-2).

DISCUSIÓN

En el seguimiento alejado, la sobrevida libre de reoperación global fue de 97,4% y libre de IM \geq moderada superior al 90%, con una sobrevida global a 7 años de 97,9%.

La discrepancia entre tasas de reoperación e incidencia de IM significativa indica que no todos los pacientes con IM importante después de la RM requieren cirugía dentro del período de seguimiento.

Gillinov et al. (1) demostraron que los factores de mayor importancia para la falla respecto de la recurrencia de la IM en el seguimiento son el prolapso bivalvar

Variable	Media \pm DS (rango) o N.º (%)			p
	Total (n = 154)	Resectivas (n = 78)	Neocuerdas (n = 76)	
Cirugía miniinvasiva video-asistida	46 (29,8)	5 (6,4)	41 (53,9)	< 0,001
Tiempo CEC	145 \pm 49,5 (75-412)	130,4 \pm 42,4 (75-252)	160,3 \pm 51,3 (80-412)	< 0,001
Tiempo CLP	104,6 \pm 34,3 (56-248)	95 \pm 29,2 (60-208)	111,7 \pm 34,7 (62-248)	0,002
Reparación posterior	126 (81,8)	72 (92,3)	50 (65,7)	<0,001
Reparación anterior	16 (10,3)	3 (3,8)	13 (17,1)	0,007
Reparación bivalvar	16 (10,3)	3 (3,8)	13 (17,1)	< 0,001
Cirugías Asociadas				
RVAo	12 (7,7)	12 (15,3)	0	0,01
Cirugía tricuspídea	15 (9,7)	9 (11,5)	6 (7,8)	0,45
Cirugía aorta ascendente	8 (5,1)	5 (6,4)	3 (4)	0,49
CRM	26 (16,8)	19 (24,3)	7 (9)	0,12
Cierre CIA	3 (1,9)	0	3 (3,9)	0,076
Cirugía de la FA	21 (13,6)	9 (11,5)	12 (15,7)	0,44
Días de internación (mediana-RIC)	7 (6-9)	7 (6-9)	6,5 (5-8)	0,033

RM: reparación mitral; CEC: circulación extracorpórea; RVAo: reemplazo valvular aórtico; CRM: cirugía de revascularización miocárdica; CIA: comunicación interauricular; FA: fibrilación auricular.

Tabla 2. Resultados intraoperatorios y posoperatorios en pacientes sometidos a reparación mitral

Variable	Total (n = 154)	N.º (%)		p
		Resectivas (n = 78)	Neocuerdas (n = 76)	
Fibrilación auricular	9 (5,8)	3 (3,8)	6 (7,8)	0,28
BAV	3 (1,9)	3 (3,8)	0 (0)	0,97
IR \neq HMD	1 (0,6)	1 (1,2)	0 (0)	0,52
Reexploración por sangrado	4 (2,5)	3 (3,8)	1 (1,3)	0,32
IAM posoperatorio	1 (0,6)	0 (0)	1 (1,3)	0,31
ACV posoperatorio	1 (0,6)	1 (1,2)	0 (0)	0,32
ARM prolongada	12 (7,7)	6 (8)	6 (8)	0,96

BAV: bloqueo auriculoventricular con requerimiento de marcapasos; IR: insuficiencia renal con requerimiento de hemodiálisis; IAM: infarto agudo de miocardio; ACV: accidente cerebrovascular; ARM: asistencia respiratoria mecánica.

Tabla 3. Complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a reparación mitral

Tabla 4. Evolución durante el seguimiento de pacientes sometidos a reparación mitral

Variable	Total (n = 154)	N.º(%) Resectivas (n = 78)	Neocuerdas (n = 76)	p
Mortalidad a los 30 días	2 (1,29)	1 (1,2)	1 (1,3)	0,31
Mortalidad en el seguimiento	3 (2,1)	2 (3)	1 (1)	0,62
Reoperación mitral en el seguimiento	4 (2,6)	1 (1)	3 (4)	0,3
Grado de IM en el seguimiento				
IM ≤ trivial/leve	130 (84,4)	70 (89,7)	60 (78,9)	0,065
IM leve-Moderada	7 (4,5)	0 (0)	7 (9)	0,006
IM => Moderada (++)/+++)	17 (11)	8 (10,2)	9 (11,8)	0,75

IM: insuficiencia mitral

Fig. 1. Sobrevida libre de reoperación, mortalidad y progresión en el seguimiento alejado

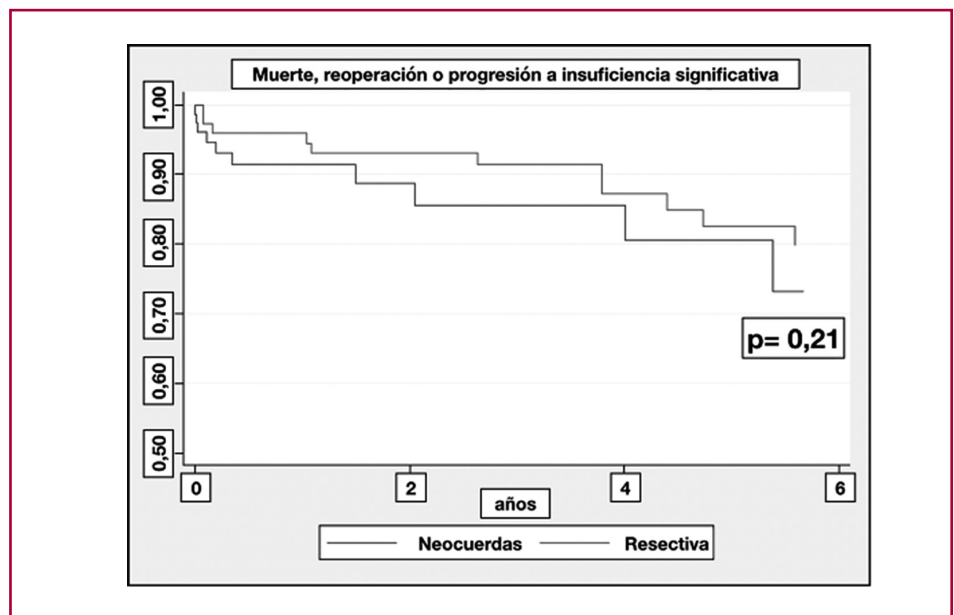
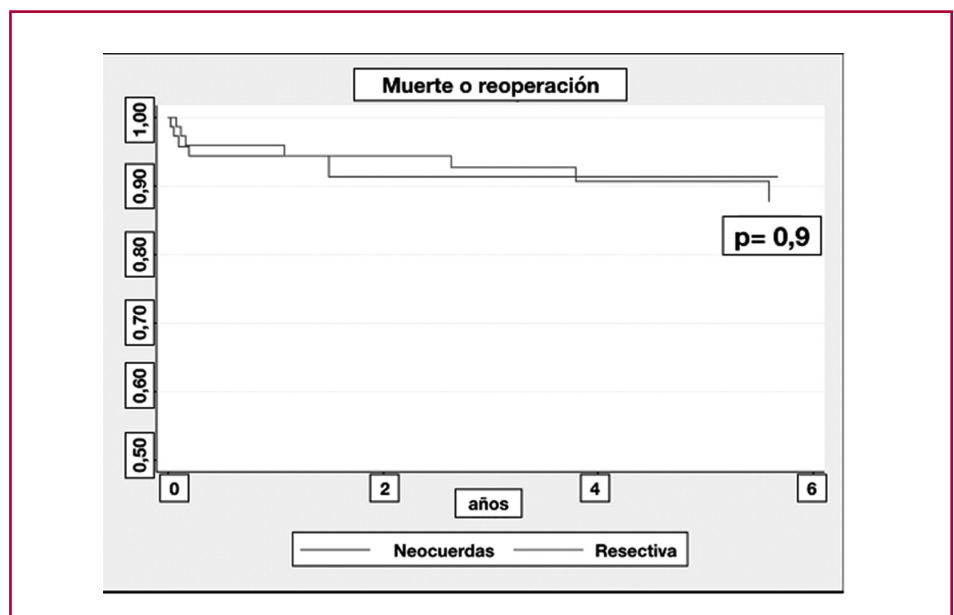


Fig. 2. Sobrevida libre de reoperación o mortalidad en el seguimiento alejado



y el prolapso anterior, así como la no utilización de anillo mitral.

A pesar de que las técnicas resectivas han demostrado resultados hemodinámicos satisfactorios y durables en el seguimiento alejado, se ha postulado que generan cambios anatómicos y fisiológicos en la válvula mitral. La reaproximación del remanente tisular luego de la resección aumenta la rigidez del tejido y disminuye su movilidad. No obstante, la resección se podría considerar la técnica de elección, principalmente en prolapsos degenerativos con gran proporción de tejido redundante, ya que disminuye la posibilidad de movimiento sistólico anterior (SAM). Para esto es imprescindible reducir la distancia ántero-posterior de la valva posterior mediante la técnica de *sliding*, para evitar el SAM.

En nuestro centro se utilizan ambas técnicas, las que se van adaptando a las características ecocardiográficas, hemodinámicas y anatómicas del paciente. (12)

Faltan en la actualidad grandes trabajos aleatorizados que comparen ambas técnicas. Existe un único ensayo aleatorizado prospectivo publicado por Falk et al. (13), quienes compararon el uso de ambas técnicas en 129 pacientes. Se observaron buenos resultados ecocardiográficos y baja tasa de morbimortalidad, y fue posible tanto el abordaje convencional como por MICS. Sin embargo, no se detectaron ventajas de alguna de estas técnicas sobre la otra.

En un metaanálisis publicado recientemente donde se compararon los resultados de ambas técnicas y que incluía un total de 1926 pacientes, tampoco se observaron diferencias en términos de mortalidad, tasa de reparación exitosa y recurrencia de la IM en el seguimiento. Sin embargo, se obtuvieron mejores resultados en lo referido a tasa de reoperación, que fue menor, y fracción de eyección ventricular posoperatoria, que fue mayor, en el grupo neocuerdas. Esto último fue atribuido a que las técnicas de preservación no generan disrupción en la continuidad ventrículo-anular, manteniendo así una mejor función ventricular. (14-16)

Limitaciones del estudio

Las limitaciones de este estudio son las inherentes a su diseño metodológico (observacional y retrospectivo) y a que ha sido realizado en un único centro.

CONCLUSIONES

Los resultados comparativos entre la técnica resectiva vs. el implante de neocuerdas en la enfermedad mitral de origen degenerativo fueron excelentes y similares entre ambos grupos en términos de mortalidad y de sobrecarga libre de reoperación y libre de IM significativa. Por tanto, al momento de planificar la reparación es

posible optar por la técnica que mejor se adapte a las características de cada paciente.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

- Gillinov AM, Cosgrove DM, Blackstone EH, Diaz R, Arnold JH, Lytle BW, et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:734-43. <http://doi.org/fppnjs>
- Suri RM, Schaff HV, Dearani JA, Sundt TM 3rd, Daly RC, Mullaney CJ, et al. Survival advantage and improved durability of mitral repair for leaflet prolapse subsets in the current era. *Ann Thorac Surg* 2006;82:819-26. <http://doi.org/cb75v7>
- David TE, Ivanov J, Armstrong S, Christie D, Rakowski H. A comparison of outcomes of mitral valve repair for degenerative disease with posterior, anterior, and bileaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;130:1242-9. <http://doi.org/brsczp>
- Verma S, Mesana TG. Mitral-Valve Repair for Mitral-Valve Prolapse. *N Engl J Med* 2009;361:2261-9. <http://doi.org/bdxkdk>
- Carpentier A. Reconstructive valvuloplasty. A new technique of mitral valvuloplasty. *Presse Med* 1969;77:251-3.
- Carpentier A. Cardiac valve surgery—the “French correction.” *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86:323-37
- Frater RW. 10th goretex chorda anniversary. *J Heart Valve Dis* 1996;5:348-51.
- David TE. Replacement of chordae tendineae with expanded polytetrafluoroethylene sutures. *J Card Surg* 1989;4:286-90. <http://doi.org/ccz82x>
- von Oppell UO, Mohr FW. Chordal replacement for both minimally invasive and conventional mitral valve surgery using premeasured Gore-Tex loops. *Ann Thorac Surg* 2000;70:2166-8. <http://doi.org/fppdk6>
- Seeburger J, Kuntze T, Mohr FW. Gore-tex chordoplasty in degenerative mitral valve repair. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007;19:111-5. <http://doi.org/bv3ps3>
- Domenech A. Determinantes pronósticos en la insuficiencia mitral de origen degenerativo. ¿Podemos adelantar hoy el momento quirúrgico? *Cir Cardiovasc* 2007;14:15-20. <http://doi.org/f2j85w>
- Fortunato GA, Rios MN, Batellini R, Halac M, Doenst T, Kotowicz V, y cols. Es la cirugía miniinvasiva de la válvula mitral posible en pacientes complejos? *Rev Argent Cardiol* 2017;85:328-33.
- Falk V, Seeburger J, Czesla M, Borger MA, Willige J, Kuntze T, et al. How does the use of polytetrafluoroethylene neochordae for posterior mitral valve prolapse (loop technique) compare with leaflet resection? A prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;136:1205. <http://doi.org/fw49ms>
- Mazine A, Friedrich J, Neadur R, Verma S, Ouzounian M, Jüni P, et al. Systematic review and meta-analysis of chordal replacement versus leaflet resection for posterior mitral leaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018;155:120-8. <http://doi.org/gcwkzx>
- Imasaka K, Tayama E, Tomita Y. Left ventricular performance early after repair for posterior mitral leaflet prolapse: chordal replacement versus leaflet resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;150:538-45. <http://doi.org/f7p84b>
- Chan V, Chu MWA, Leong-Poi H, Latter DA, Hall J, Thorpe KE, et al. Randomised trial of mitral valve repair with leaflet resection versus leaflet preservation on functional mitral stenosis (The CAMRA CardioLink-2 Trial). *BMJ Open* 2017;7:e015032. <http://doi.org/f99ghw>