

Reparación valvular mitral con neocuerdas de politetrafluoroetileno: resultados iniciales

Francisco Estévez-Cid^a, Alberto Bouzas-Mosquera^b, Víctor X. Mosquera-Rodríguez^a, José J. Cuenca-Castillo^a, Francisco Portela-Torrón^a y Nemesio Alvarez-García^b

^aServicio de Cirugía Cardíaca. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña. España.

^bLaboratorio de Imagen. Servicio de Cardiología. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña. España.

La cirugía de reparación valvular mitral con neocuerdas de politetrafluoroetileno (PTFE) se ha mostrado en los últimos años como una técnica eficaz en la corrección del prolapso de los velos mitrales debido a rotura o elongación de cuerdas tendinosas. En el presente estudio hemos analizado la experiencia inicial con esta técnica en nuestro centro, con un total de 21 pacientes. La mediana (intervalo) de seguimiento fue de 9 (1-26) meses. No se produjo mortalidad hospitalaria. En el seguimiento se evidenció mejoría clínica (el 95,2% de los pacientes en clase funcional NYHA \leq II) y ecocardiográfica (el 85,7% de los pacientes con área de regurgitación mitral $<$ 4 cm²). Los resultados se ajustaron a los de las series de referencia previamente publicados, si bien se trata de una experiencia inicial que precisa seguimiento a largo plazo.

Palabras clave: Válvula mitral. Insuficiencia mitral. Valvuloplastia. Cirugía.

Mitral Valve Repair Using Polytetrafluoroethylene Neochordae: Short-Term Outcomes

In recent years, mitral valve repair using polytetrafluoroethylene (PTFE) neochordae has been shown to be an effective technique for correcting valve prolapse due to chordal rupture or elongation. In this study, we evaluated our experience using this technique in a group of 21 patients. The median (range) follow-up period was 9 (1-26) months. There was no in-hospital mortality. During follow-up, improvement in both clinical and echocardiographic parameters were observed: 95.2% of patients were in I-II NYHA class and the mitral regurgitation jet area was less than 4 cm² in 85.7% of patients. These findings are consistent with those previously reported in the literature. However, these results relate to our initial experience, and long-term follow-up is still required.

Key words: Mitral valve. Mitral regurgitation. Valvuloplasty. Surgery.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la reparación valvular mitral se ha convertido en el procedimiento quirúrgico de elección en la patología de la insuficiencia mitral (IM)¹. Cuando en la etiopatogenia de la IM hay prolapso de uno de los velos debido a rotura o elongación de cuerdas tendinosas, la utilización de cuerdas artificiales de politetrafluoroetileno (PTFE) se postula como una alternativa quirúrgica segura y eficaz para su corrección²⁻⁶. El objetivo de este

estudio es evaluar, mediante seguimiento clínico y ecocardiográfico, la experiencia inicial en nuestro centro con el empleo de neocuerdas de PTFE en la reparación mitral.

MÉTODOS

Pacientes

Se trata de un estudio descriptivo observacional de 21 pacientes sometidos a cirugía de reparación mitral por IM en el Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo (A Coruña), desde abril de 2005 a julio de 2007, en los que se han implantado neocuerdas de PTFE. En 3 pacientes, a los que inicialmente se implantaron neocuerdas de PTFE, se realizó reemplazo valvular mitral debido a resultado subóptimo en el ecocardiograma transesofágico (ETE) intraoperatorio, por lo que fueron excluidos del estudio. El riesgo quirúrgico, basado en el

Correspondencia: Dr. F. Estévez Cid.
Servicio de Cirugía Cardíaca. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo.
Xubias de Arriba, 86. 15006 A Coruña. España.
Correo electrónico: franciseste@yahoo.es

Recibido el 24 de noviembre de 2007.
Aceptado para su publicación el 5 de marzo de 2008.

TABLA 1. Características basales de los 18 pacientes sometidos a cirugía de reparación mitral

Paciente	Edad	Sexo	NYHA preoperatoria	Etiología	ARM preoperatoria	FE preoperatoria	Prolapso	Tipo de reparación mitral	Procedimiento quirúrgico simultáneo
1	57	Varón	3	Degenerativa	18,5	46,6	A1	Anillo C-E Classic 32 + 2 cuerdas PTFE	Reparación aórtica (decalcificación velos)
2	72	Varón	3	Degenerativa	7,7	54,8	P1,P2	Anillo C-E Physio 30 + 4 cuerdas PTFE	<i>Bypass</i> coronario ×3 (doble arteria mamaria)
3	77	Mujer	3	Isquémica	9,1	76	P2,P3	Anillo C-E Physio 24 + 4 cuerdas PTFE	<i>Bypass</i> coronario ×2 (doble arteria mamaria)
4	80	Mujer	3	Reumática	8,6	66	P2	Anillo C-E Physio 28 + 4 cuerdas PTFE	Anuloplastia tricuspídea (anillo physio 32)
5	76	Varón	3	Reumática	13,4	52	P2,P1	Anillo C-E Physio 28 + 4 cuerdas PTFE	
6	72	Varón	2	Degenerativa	9,9	48,4	P2	Anillo C-E Physio 30 + 2 cuerdas PTFE	
7	68	Varón	3	Endocarditis	22,1	62,9	P2,P3	Anillo C-E Physio 30 + 4 cuerdas PTFE	
8	59	Mujer	2	Degenerativa	8,2	59,6	P2	Anillo C-E Physio 30 + 2 cuerdas PTFE	
9	67	Varón	4	Isquémica	21,1	34,9	P2,P3	Anillo C-E ET-logix 26 + 2 cuerdas PTFE	<i>Bypass</i> coronario ×2 (doble arteria mamaria)
10	63	Mujer	3	Degenerativa	25,4	85	P2	Anillo C-E Physio 30 + 4 cuerdas PTFE	
11	80	Varón	3	Degenerativa	8,9	57	A2	Anillo C-E Physio 28 + 2 cuerdas PTFE	
12	73	Varón	4	Degenerativa	9,1	73,2	A2	Anillo C-E Physio 30 + 2 cuerdas PTFE	
13	78	Mujer	3	Mixoide	6,1	72	P2	Anillo C-E Physio 32 + 4 cuerdas PTFE	
14	53	Varón	3	Endocarditis	16	69,5	P2	Anillo C-E Physio 34 + 4 cuerdas PTFE	
15	60	Varón	4	Endocarditis	8,5	35	P2,P3	Anillo C-E Physio 28 + 2 cuerdas PTFE	Anuloplastia tricuspídea (De Vega)
16	68	Varón	3	Endocarditis	16	63,9	P2	Anillo C-E Physio 28 + 2 cuerdas PTFE	
17	66	Varón	3	Degenerativa	7,5	70	A2,P2	Anillo C-E Physio 30 + 6 cuerdas PTFE	
18	71	Varón	2	Degenerativa	9,6	71	A2,P1	Anillo C-E Physio 32 + 6 cuerdas PTFE	Anuloplastia tricuspídea (De Vega)
19	39	Varón	3	Degenerativa	11	70	A1	Anillo C-E Physio 32 + 4 cuerdas PTFE	
20	70	Varón	3	Degenerativa	11	55	P2	Anillo C-E Physio 34 + 4 cuerdas PTFE + fusión festones P1-P2	Anuloplastia tricuspídea (De Vega)
21	72	Mujer	3	Degenerativa	6,5	76	A2	Anillo C-E Physio 28 + 2 cuerdas PTFE	Anuloplastia tricuspídea (De Vega)

ARM: área de regurgitación mitral; FE: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NYHA: clase funcional de la NYHA; PTFE: politetrafluoroetileno; VP: velo posterior.

EuroSCORE logístico, fue del $3,95\% \pm 2,38\%$ de media. Los datos demográficos y clínicos fueron obtenidos de la base de datos Apolo 32 y de la revisión de la historia clínica.

Técnica quirúrgica

En todos los pacientes se realizó *bypass* cardiopulmonar con canulación bicava, hipotermia (32-34 °C) y protección miocárdica con cardioplejía he-

mática fría intermitente. Nueve pacientes requirieron procedimientos quirúrgicos asociados (tabla 1). Para el implante de la neocuerda de PTFE, la sutura se dispone desde la cabeza del músculo papilar al borde libre del velo mitral (fig. 1) y se ajusta su longitud tomando como referencia el velo no prolapsado. Finalmente, se fija la sutura con más de diez nudos hacia la cara ventricular, de modo que no interfieran en el plano de coaptación mitral (fig. 2). La mediana de neocuerdas implantadas por pa-

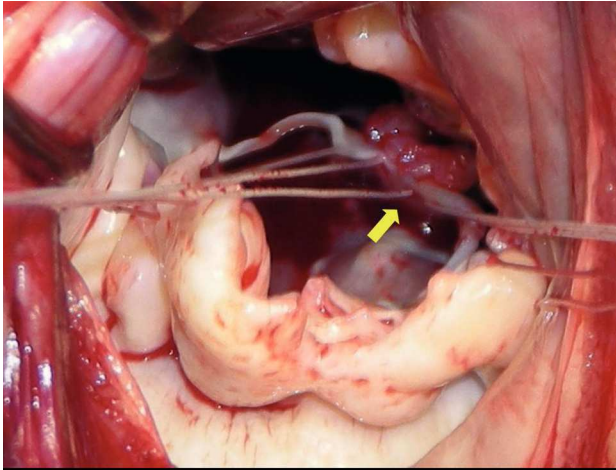


Fig. 1. Imagen quirúrgica que muestra el implante de las neocuerdas de politetrafluoroetileno en la cabeza del músculo papilar posteromedial (flecha).

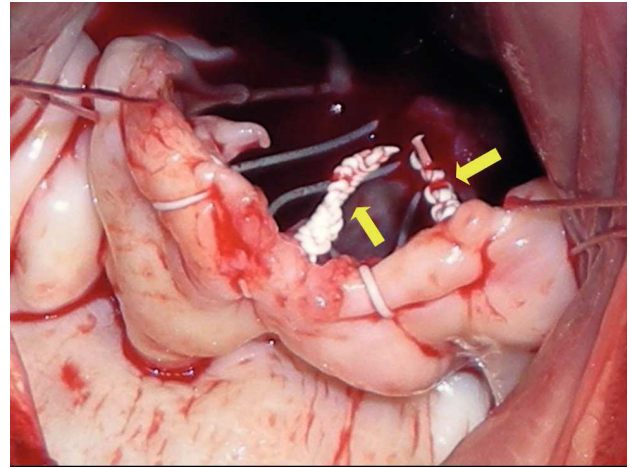


Fig. 2. Imagen intraoperatoria que ilustra la disposición final de los nudos de las neocuerdas de politetrafluoroetileno (flechas) orientados hacia la cara ventricular, de modo que no interfiera en el plano de coaptación mitral.

ciente fue 3 (intervalo, 2-6). En todas las reparaciones se practicó también anuloplastia mitral con anillos rígidos y completos. En un caso (paciente 20), se realizó fusión de los festones valvulares P1-P2 como técnica complementaria de reparación.

Seguimiento

Se realizó ecocardiograma transtorácico (ETT) prequirúrgico y al alta del paciente. Asimismo, todos los pacientes fueron sometidos a control con ETE intraoperatorio. Todos los pacientes recibieron anticoagulación para mantener un INR entre 2 y 2,5 durante 3 meses, o de forma indefinida en el caso de los pacientes con fibrilación o aleteo auricular. Se completó un seguimiento clínico y ecocardiográfico con una mediana de 9 (1-26) meses. El grado de IM residual fue clasificado según el área de regurgitación mitral (ARM). IM trivial se definió como $ARM < 2 \text{ cm}^2$; IM leve, como $ARM \geq 2$ y $< 4 \text{ cm}^2$; IM moderada, como $ARM \geq 4$ y $< 7 \text{ cm}^2$, e IM severa, en aquellos con $ARM > 7 \text{ cm}^2$.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el Statistical Package of the Social Sciences (SPSS), versión 13.0 para Windows XP. Los estadísticos descriptivos para las variables continuas se expresan como la mediana (intervalo) o media \pm desviación estándar según procediese, mientras que las variables cualitativas se expresan en porcentaje. Las variables cuantitativas continuas fueron analizadas con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, y el test de McNemar fue empleado para las variables cualitativas, aceptándose un valor de $p < 0,05$ como significativo.

RESULTADOS

Las características basales de los pacientes se exponen en la tabla 1. No se produjo mortalidad hospitalaria. El tiempo de circulación extracorpórea fue una mediana de 121 (80-137) min y el tiempo de isquemia, 92 (63-106) min. La mediana de estancia en UCI fue 2 (1-10) días y la estancia hospitalaria postoperatoria total, 7 (5-17) días. Como complicaciones posquirúrgicas se evidenciaron 3 casos de fibrilación auricular que se revirtieron a ritmo sinusal con tratamiento farmacológico, 1 caso de disfunción renal aguda en un paciente con insuficiencia renal crónica y 1 caso de disfunción neurológica posquirúrgica de tipo I que se recuperó ad integrum. Dos pacientes requirieron soporte inotrópico durante las primeras 24 h.

En cuanto a los hallazgos ecocardiográficos, el ETT al alta mostró una reducción estadísticamente significativa de la IM estimada por el ARM (mediana, 1,10 [0,8-3,1] cm^2 ; $p = 0,001$) respecto al preoperatorio (mediana, 9,10 [6,1-25,4] cm^2) (fig. 3). Al final del seguimiento, la mediana del ARM fue de 0,50 (0-9) cm^2 ($p = 0,001$), y la mediana del área mitral fue 2,39 (1,82-3,3) cm^2 . Finalmente, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) (mediana, 63% [29%-77%]) y la presión sistólica en la arteria pulmonar (PSAP) (mediana, 39 [34-48] mmHg) no difirieron respecto al preoperatorio (FEVI: mediana, 62% [34%-85%]; $p = 0,14$; PSAP: mediana, 40 [25-50] mmHg; $p = 0,38$).

En el seguimiento, todos los pacientes se encontraban en clase funcional I-II de la NYHA, salvo un caso que presentó grado funcional III. Tres pacientes en ritmo sinusal preoperatorio presentaron fibrilación auricular permanente. No se constata-

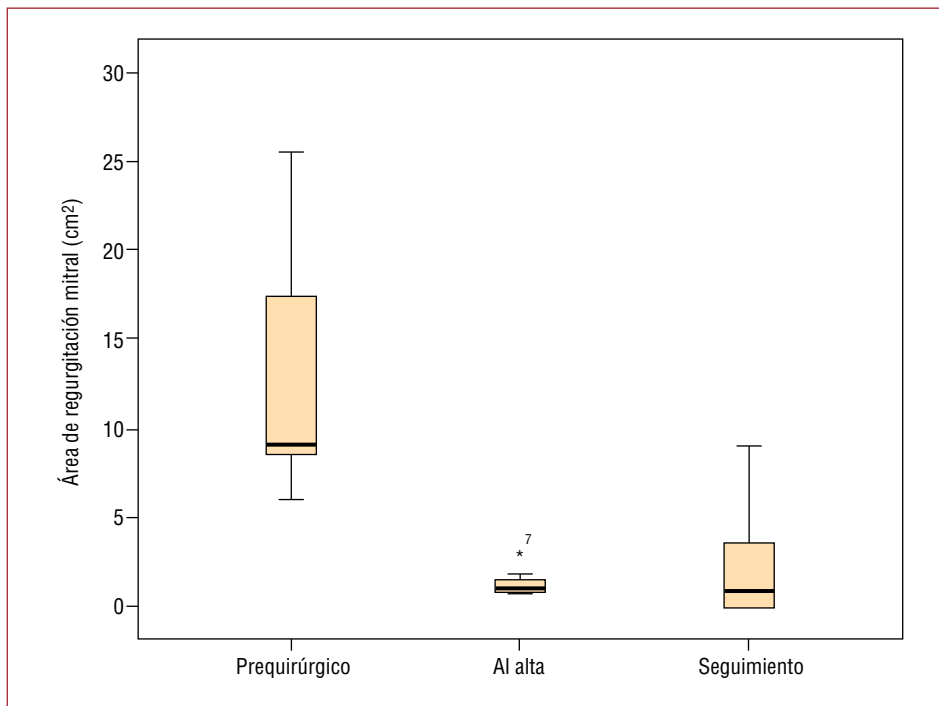


Fig. 3. Diagrama de cajas que representa la disminución estadísticamente significativa del área de regurgitación mitral (ARM) posquirúrgica y en el seguimiento respecto al preoperatorio.

ron eventos hemorrágicos o trombóticos asociados al tratamiento anticoagulante o a la cardiopatía de base, ni reingreso hospitalario por insuficiencia cardiaca. Se constató una muerte por traumatismo craneoencefálico tras un accidente (paciente 5).

DISCUSIÓN

Entre las diferentes técnicas de reparación valvular mitral, el implante de neocuerdas de PTFE se ha mostrado como una técnica de escasa morbimortalidad y eficaz a corto y largo plazo²⁻⁶. En el presente estudio analizamos nuestra experiencia inicial con esta técnica quirúrgica.

Clínicamente, se constató una importante mejoría, y todos los pacientes estaban en clase funcional I-II de la NYHA, salvo un paciente en clase III, tras una mediana de seguimiento de 9 meses. En cuanto a los hallazgos ecocardiográficos, cabe destacar la corrección de la IM al alta en todos los pacientes (ARM < 4 cm²), mientras que en el seguimiento 2 pacientes presentaron IM moderada y en uno se evidenció grado severo. Si bien no se apreciaron datos ecocardiográficos de rotura de las neocuerdas en ninguno de los casos, en los 2 pacientes con IM moderada en el seguimiento la etiología parece guardar relación con la longitud de las neocuerdas, que puede no ser la adecuada tras un proceso de remodelado o dilatación ventricular. En el caso de la IM severa en el seguimiento, se objetivó un desprendimiento del anillo mitral en la porción an-

terior que causaba IM, con ARM de 7,8 cm². Por otra parte, no se han apreciado datos de estenosis mitral posquirúrgica. No se produjo ningún caso de mortalidad hospitalaria ni se constataron muertes de etiología cardiovascular durante el seguimiento.

El comportamiento de las neocuerdas de PTFE inicialmente fue estudiado en animales a finales de los años ochenta⁷, y se evidenció que en pocos meses se producía un recubrimiento por una vaina fibrosa y sin calcificaciones de la totalidad de la neocuerda, con aspecto macroscópico muy similar al de las cuerdas nativas. Sobre seres humanos, se han publicado hallazgos histológicos similares^{2,8,9}, con mayor o menor grado de fibrosis e incluso en ocasiones endotelización completa. Por otra parte, se han publicado varios casos de disfunción y rotura de las neocuerdas de PTFE debido a una excesiva calcificación^{10,11}. Es probable que determinados procesos degenerativos de base del paciente puedan tener un papel en el grado y la celeridad de los patrones histológicos encontrados en las neocuerdas disfuncionantes.

A pesar de las limitaciones de este estudio en relación con el tamaño muestral pequeño y el seguimiento a corto plazo, los resultados de nuestra experiencia inicial son alentadores y se ajustan con los de referencia previamente publicados²⁻⁶. Se precisa, por lo tanto, un seguimiento a largo plazo y un mayor número de casos para una valoración más exhaustiva de la técnica quirúrgica en nuestro medio. No obstante, la cirugía de reparación mitral

con implante de neocuerdas de PTFE se ha postulado como una alternativa quirúrgica segura y eficaz para la IM en cuya etiopatogenia hay prolapso de uno de los velos debido a elongación o rotura de cuerdas tendinosas nativas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Orszulak TA, Tajik AJ, Bailey KR, Frye RL. Valve repair improves the outcome of surgery for mitral regurgitation. A multivariate analysis. *Circulation*. 1995;91:1022-8.
2. Kobayashi J, Sasako Y, Bando K, Minatoya K, Niwaya K, Kitamura S. Ten-year experience of chordal replacement with expanded polytetrafluoroethylene in mitral valve repair. *Circulation*. 2000;102 Suppl 3:III30-4.
3. David TE, Armstrong S, Sun Z. Replacement of chordae tendineae with Gore-Tex sutures: a ten-year experience. *J Heart Valve Dis*. 1996;5:352-5.
4. 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.
5. Chiappini B, Sanchez A, Noirhomme P, Verhelst R, Rubay J, Poncelet A, et al. Replacement of chordae tendineae with polytetrafluoroethylene (PTFE) sutures in mitral valve repair: early and long-term results. *J Heart Valve Dis*. 2006;15:657-63.
6. Perier P. A new paradigm for the repair of posterior leaflet prolapse: respect rather than resect. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2005;10:180-93.
7. Revuelta JM, Garcia-Rinaldi R, Gaité L, Val F, Garijo F. Generation of chordae tendineae with polytetrafluoroethylene stents. Results of mitral valve chordal replacement in sheep. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;97:98-103.
8. Minatoya K, Kobayashi J, Sasako Y, Ishibashi-Ueda H, Yutani C, Kitamura S. Long-term pathological changes of expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) suture in the human heart. *J Heart Valve Dis*. 2001;10:139-42.
9. David TE, Bos J, Rakowski H. Mitral valve repair by replacement of chordae tendineae with polytetrafluoroethylene sutures. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1991;101:495-501.
10. Di Gioia CR, Brancaccio G, Sinatra R, Gallo P. Long-term histologic features of synthetic chordal replacement for mitral valve repair: a case report. *Cardiovasc Pathol*. 2001;10:87-9.
11. Coutinho GF, Carvalho L, Antunes MJ. Acute mitral regurgitation due to ruptured ePTFE neo-chordae. *J Heart Valve Dis*. 2007;16:278-81.