

## Caso clínico

## Reparación valvular aórtica con técnica de Yacoub en pacientes con cardiopatías congénitas



Alejandro Adsuar-Gómez\*, Amir-Reza Hosseinpour, Antonio González-Calle y José M. Borrego-Domínguez.

Departamento de Cirugía Cardíaca, Área del Corazón, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 29 de noviembre de 2021

Aceptado el 22 de febrero de 2022

On-line el 7 de mayo de 2022

## Palabras clave:

Aneurisma de aorta

Cardiopatía congénita

Válvula aórtica

Preservación valvular aórtica

Reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular

## RESUMEN

La cirugía de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular se ha erigido como una técnica estándar para el tratamiento de pacientes con aneurismas de raíz aórtica. Presentamos nuestra experiencia en la población de pacientes con cardiopatías congénitas.

Desde julio de 2012 a diciembre de 2020, 9 pacientes con antecedentes de cardiopatías congénitas fueron intervenidos según la técnica de Yacoub (remodelado aórtico). Ocho de ellos eran varones y la mediana de edad fue de 28 años. Seis pacientes habían sido intervenidos previamente. El 67% presentaban insuficiencia aórtica grado III o IV. La mediana de diámetro máximo de raíz aórtica previo a la cirugía fue de 50 mm (rango, de 42 a 55 mm). Con una mediana de seguimiento 85 meses, la supervivencia global ha sido del 89%. Un paciente falleció durante el postoperatorio inmediato a causa de una tumoración en el tronco coronario izquierdo. Durante el seguimiento, todos los pacientes presentaban insuficiencia aórtica grado  $\leq$  II (7 de ellos grado  $\leq$  I). Ningún paciente ha presentado endocarditis aórtica ni ha sido reintervenido por insuficiencia aórtica.

La cirugía de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular muestra unos resultados excelentes a corto y medio plazo en la población de pacientes con cardiopatías congénitas, si bien la casuística propia es baja y habrá que esperar unos años a obtener datos sobre una población mayor y con un mayor seguimiento.

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

## Aortic root remodeling in patients with congenital heart disease

## ABSTRACT

## Keywords:

Aortic aneurysm

Heart defects congenital

Aortic valve

Aortic valve preservation

Valve-sparing root replacement

Valve-sparing aortic root replacement surgery has emerged as a standard technique for the treatment of patients with aortic root aneurysms. We present our experience in patients with congenital heart disease.

From July 2012 to December 2020, 9 patients with a history of congenital heart disease were operated on according to the Yacoub technique (aortic root remodeling). Eight of them were male and the median age was 28 years. Six patients underwent a prior cardiac surgery. 67% had grade III or IV aortic regurgitation. The median maximum diameter of the aortic root prior to surgery was 50 mm (range, 42 to 55 mm). With a median follow-up of 85 months, overall survival was 89%. One patient died during the immediate postoperative period due to a tumor in the left main coronary artery. During follow-up, all patients had grade  $\leq$  II aortic regurgitation (7 of them grade  $\leq$  I). No patient suffered from aortic endocarditis or underwent reoperation for aortic regurgitation.

Valve-sparing aortic root replacement surgery shows excellent results in the short and medium term in the population of patients with congenital heart disease. Nonetheless, our casuistry is low, so we need to wait a few years to get data based on a larger population and with a longer follow-up.

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

## Introducción y objetivos

Desde la descripción inicial de los procedimientos de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular a principios de la década de los noventa (cirugía de reimplante valvular aórtico o técnica de David y cirugía de remodelado de la raíz aórtica o técnica de Yacoub), miles de pacientes se han beneficiado de este tipo de

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [alejandrosuar@gmail.com](mailto:alejandrosuar@gmail.com) (A. Adsuar-Gómez).

**Tabla 1**

Características demográficas y clínicas de los pacientes intervenidos de cirugía de remodelado aórtico con antecedentes de cardiopatías congénitas

	n
<i>Sexo (varón)</i>	8
<i>Edad (años)</i>	
Mediana	28
Rango intercuartílico	14
Mínimo	16
Máximo	41
<i>Síndromes asociados</i>	
Síndrome de Turner	1
<i>Intervenciones quirúrgicas previas</i>	
Coartectomía y anastomosis término-terminal ± ampliada	3
Resección de membrana subaórtica	1
Corrección de tetralogía de Fallot	1
Corrección de anomalía de Taussig-Bing	1
<i>Clase funcional (NYHA)</i>	
I	4
II	3
III	2
IV	0

procedimientos, cuyos resultados a largo plazo se han demostrado bastante favorables, con tasas de reintervenciones por disfunción valvular inferiores al 10% tras 10 años de seguimiento<sup>1</sup>. Cada uno de estos dos procedimientos tiene ventajas e inconvenientes propios. Así, mientras la técnica de Yacoub consigue una mejor hemodinamia y se puede realizar en un menor tiempo quirúrgico, la técnica de David consigue la estabilización anular. Sin embargo, con las modificaciones llevadas a cabo en ambos procedimientos (uso de anuloplastia en la cirugía de remodelado o los tubos protésicos en la cirugía de reimplante), las diferencias se han reducido bastante. Aun así, el menor tiempo quirúrgico requerido para la técnica de Yacoub, sumado al hecho de que se trata de un procedimiento más reproducible, convierte a esta intervención en la técnica de elección en una amplia variedad de centros.

Esta cirugía de raíz aórtica, en pacientes con cardiopatías congénitas, estaba tradicionalmente reservada para pacientes con enfermedades del tejido conectivo. En las últimas décadas, debido a la mayor supervivencia de pacientes con cardiopatías congénitas (en particular aquellos con malformaciones cono-truncuales reparadas), se ha producido un incremento de pacientes con aneurisma aórtico<sup>2</sup>.

La opción clásica de reemplazo de raíz aórtica con la cirugía de Bentall - de Bono obligaría a recibir anticoagulación de manera indefinida en estos pacientes jóvenes, y es por ello que la cirugía de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular se convierte en una opción muy atractiva para estos pacientes con dilatación de la raíz aórtica, con o sin insuficiencia aórtica<sup>3</sup>, y más aún cuando diferentes grupos han mostrado excelentes resultados a largo plazo<sup>4</sup>.

El objetivo del presente estudio se basa en la descripción de nuestra experiencia con la cirugía de reemplazo aórtico con preservación valvular en la población de pacientes con cardiopatías congénitas.

## Métodos

Desde julio de 2012 hasta diciembre de 2020, 60 pacientes con aneurisma de aorta fueron sometidos a una cirugía de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular según la técnica de Yacoub.

De la población estudiada, 7 pacientes presentaban antecedentes de conectivopatía y 9 de alguna cardiopatía congénita; el análisis de estos últimos se expone a continuación.

Las características demográficas y clínicas más importantes vienen reflejadas en la [tabla 1](#). Los aspectos morfológicos y funcionales

**Tabla 2**

Valores ecocardiográficos preoperatorios

<i>Válvula aórtica bicúspide</i>	5
<i>Insuficiencia aórtica previa</i>	
0-I	3
II	0
III	4
IV	2
<i>Diámetro de anillo raíz aórtica (mm)</i>	
Mediana	28
Rango intercuartílico	7,5
Mínimo	24
Máximo	33
<i>Diámetro de senos de Valsalva (mm)</i>	
Mediana	50
Rango intercuartílico	8,1
Mínimo	42
Máximo	55
<i>Diámetro de porción tubular ascendente (mm)</i>	
Mediana	42
Rango intercuartílico	18,7
Mínimo	23
Máximo	55

más relevantes de la válvula aórtica y de la aorta ascendente se describen en la [tabla 2](#).

El paciente tipo sería un varón de 28 años de edad, intervenido previamente, con válvula aórtica bicúspide e insuficiencia moderada-grave, en clase funcional II de la NYHA. Todos los pacientes se intervinieron de manera reglada tras un consentimiento informado detallado.

El procedimiento se lleva a cabo mediante esternotomía media. Tras heparinización sistémica (3 mg/kg) se inicia la circulación extracorpórea con hipotermia leve (30-32 °C). Una vez pinzada la aorta se realiza transección de la misma, unos 5-10 mm por encima de la unión sino-tubular, y administración de cardioplejía hemática fría, bien a través de una cánula insertada en la raíz aórtica o directamente por los *ostii coronarii*, en función de la presencia de regurgitación aórtica significativa. A continuación se expone la válvula aórtica mediante la colocación de puntos de tracción en cada comisura y se explora detenidamente la válvula aórtica. La presencia de calcificaciones, retracción valvular o extensas fenestraciones nos orienta hacia el reemplazo valvular. En nuestra serie, en ningún paciente se cambió la estrategia quirúrgica tras la inspección valvular aórtica intraoperatoria.

Posteriormente medimos la altura geométrica de los velos, debiendo medir, al menos, 18 mm. Una altura inferior se puede corregir mediante ampliación con algún tejido biológico (en nuestro caso solemos usar pericardio bovino).

A continuación se procede a la resección de toda la raíz aórtica, dejando 2-3 mm adyacentes al anillo valvular.

Aunque existen artículos que documentan ausencia de dilatación anular tras este procedimiento, incluso en ausencia de anuloplastia<sup>5</sup>, en nuestra experiencia realizamos una anuloplastia externa con sutura con PTFE CVO, ajustándola a un tallo de Hegar de 25 mm, en aquellos pacientes en los que el diámetro anular fuese de, al menos, 25 mm. Esta situación se dio en 8 de los 9 pacientes.

Posteriormente se recorta un tubo recto de 26 mm (Gelweave, Vascutek Terumo, Renfrewshire, Escocia) para crear los neosenos de Valsalva, anastomosándolo al anillo valvular aórtico con sutura continua interrumpida de Prolene 4/0.

Tras la anastomosis de ambos botones coronarios se procede a la plicatura de la parte central de los velos para conseguir una altura efectiva de, al menos, 10 mm.

En pacientes con válvula aórtica unicúspide se puede proceder a la bicúspidización valvular, eliminando un rafe y ampliando amplios velos resultantes con un parche, bien de pericardio bovino,

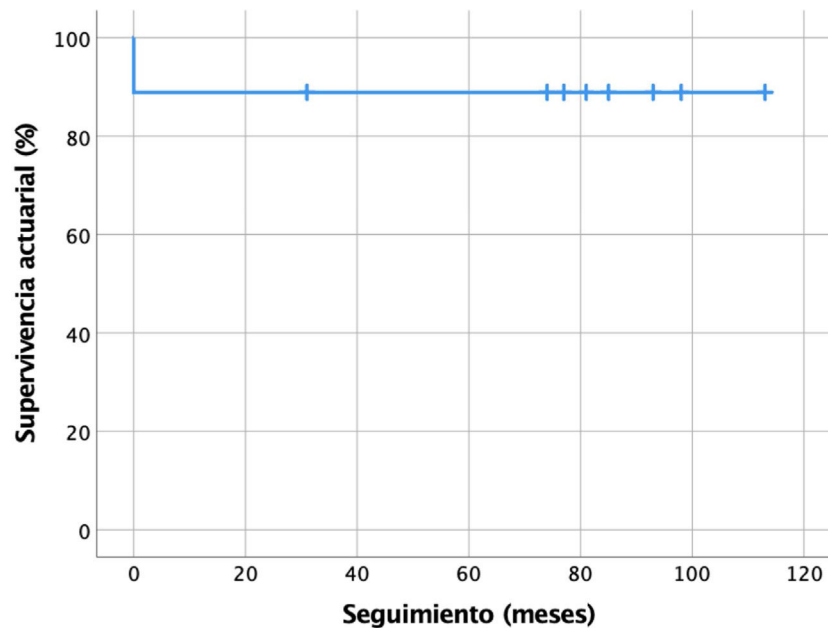


Figura 1. Supervivencia libre de insuficiencia aórtica moderada o grave.

bien de PTFE. En nuestro caso, tuvimos un paciente en el que lo realizamos con pericardio bovino.

Finalmente, se realizaba la anastomosis distal, el despinzamiento y la salida de CEC.

En todos los pacientes se realizó un estudio ecográfico intraoperatorio, no siendo aceptable una coaptación muy baja (por debajo del plano anular) o muy alta (> 9 mm del plano anular), longitud de coaptación < 4 mm o insuficiencia aórtica residual mayor que ligera.

La mediana de tiempo de circulación extracorpórea fue de 153 minutos (rango, 116-277) y la de anoxia de 123 minutos (rango, 98-185). En 4 pacientes se llevó a cabo un procedimiento concomitante (resección de membrana subaórtica en un paciente, cierre de un defecto septal interventricular y resección de membrana subaórtica en otro, y reemplazo valvular pulmonar asociado a ampliación de tronco pulmonar y del tracto de salida de ventrículo derecho en el tercero).

## Resultados

La supervivencia de la población global, tras una mediana de seguimiento de 60 meses (rango, 0-113 meses), fue del 95% (57/60). El último estudio ecográfico mostró regurgitación aórtica  $\leq$  II/IV en el 93,0% de los pacientes (53 de 57).

Del subgrupo de pacientes con antecedentes de cardiopatías congénitas, un paciente de 40 años, sin otro antecedente salvo corrección de tetralogía de Fallot durante su infancia, falleció durante el postoperatorio inmediato. Después de una evolución favorable, presentó un episodio de fibrilación ventricular y posterior asistolia de manera súbita, sin respuesta a las medidas adoptadas. El estudio necrópsico mostró la presencia de un tumor benigno en el tronco coronario izquierdo (lipoleiomioma) que ocupaba más del 80% de su luz, tumor no diagnosticado previamente. El resto de los pacientes presentaron una evolución favorable, si bien un paciente demoró su traslado a planta por el desarrollo de una neumonía. Ninguno de estos pacientes tuvo que ser reintervenido por sangrado. La mediana de estancia en la UCI fue de 3 días, y la estancia hospitalaria, de 8 días. Ninguno de estos pacientes reingresó en los meses posteriores al procedimiento.

La mediana de seguimiento fue de 85 meses (0-113). Todos los pacientes con insuficiencia cardíaca preoperatoria mejoraron su

clase funcional. Ningún paciente ha presentado insuficiencia aórtica moderada o grave durante el seguimiento (fig. 1). Sin embargo, al cabo de varios años, un paciente con antecedentes de válvula unicúspide sometido a bicuspidización valvular con parche de pericardio bovino ha desarrollado estenosis aórtica significativa a los 7 años de seguimiento.

## Discusión

Con la mejora de la supervivencia de los niños con cardiopatías congénitas moderadas y complejas en las últimas décadas, existe una población creciente de pacientes adultos con cardiopatías congénitas. La presencia de dilatación aórtica no es infrecuente en esta población, en particular en aquellos con anomalías cono-truncales. En este sentido, se ha descrito un crecimiento anual de la raíz aórtica de 0,63 mm en pacientes intervenidos de un *switch* arterial como tratamiento de una trasposición de los grandes vasos (siendo el crecimiento mayor en las formas más complejas, tales como trasposición asociada a defecto del septo interventricular o anomalía de Taussig-Bing) frente a un crecimiento de 0,08 mm en adultos sanos<sup>6</sup>. Del mismo modo, la dilatación de la raíz aórtica está presente en el 87% de los pacientes intervenidos de tetralogía de Fallot, siendo el tiempo de seguimiento el único factor independiente asociado al desarrollo de la misma<sup>7</sup>. A pesar de todo ello, las guías de práctica clínica actuales mantienen las mismas indicaciones quirúrgicas para el reemplazo aórtico en esta población que para los adultos no congénitos, a pesar de que la rotura y la disección aórtica son infrecuentes en este grupo de edad<sup>8</sup>.

En nuestra serie, solo dos pacientes presentaban anomalías cono-truncales, siendo la técnica quirúrgica equivalente a la descrita para otras poblaciones. El bajo tamaño muestral nos impide sacar conclusiones, por lo que habrá que esperar a los próximos años para evaluar el efecto de este procedimiento en esta subpoblación.

Un paciente falleció durante el postoperatorio precoz por un problema coronario no diagnosticado. Si bien se trataba de un paciente con indicación límite para la realización de coronariografía diagnóstica (40 años sin antecedentes de riesgo cardiovascular, disfunción ventricular o dolor típico), no es menos cierto que presentaba de base una anomalía cono-truncal (tetralogía de

Falot) asociada con trastornos coronarios frecuentes, si bien no tumorales<sup>9</sup>. En cualquier caso, y a raíz de este paciente, hemos cambiado la estrategia y somos ahora más agresivos a la hora de identificar problemas coronarios en esta población de pacientes congénitos.

La reparación valvular aórtica supone un amplio abanico de técnicas quirúrgicas con diferentes indicaciones y resultados dispares a largo plazo. Así, la reparación de las válvulas aórticas unicúspides se ha asociado con una baja durabilidad en comparación con la de las válvulas bi o tricúspides<sup>10</sup>. En nuestra serie, un paciente con esta anatomía (reparada y con normofunción valvular al alta) desarrolló estenosis aórtica durante el periodo de seguimiento. A raíz de ello, hemos optado por desistir en la reparación de este tipo de anatomía valvular.

### Conclusiones

La cirugía de reemplazo de raíz aórtica con preservación valvular puede ser llevada a cabo de manera exitosa en la población de pacientes con cardiopatías congénitas.

### Consideraciones éticas

Los pacientes firmaron un consentimiento informado para la publicación de este estudio. El trabajo descrito fue aprobado por el Comité de ética local.

### Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

1. David TE. Aortic valve sparing in different aortic valve and aortic root conditions. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:654–64.
2. Kim WH, Seo JW, Kim SJ, Song J, Lee J, Na CY. Aortic dissection late after repair of tetralogy of Fallot. *Int J Cardiol.* 2005;101:515–6.
3. Lee H, Cho YH, Sung K, Kim WS, Park KH, Jeong DS, et al. Clinical outcomes of root reimplantation and Bentall procedure: Propensity score matching analysis. *Ann Thorac Surg.* 2018;106:539–47.
4. Cameron DE, Alejo DE, Patel ND, Nwakanma LU, Weiss ES, Vricella LA, et al. Aortic root replacement in 372 Marfan patients: Evolution of operative repair over 30 years. *Ann Thorac Surg.* 2009;87:1344–9.
5. Kuniyama T, Arimura S, Sata F, Giebels C, Schenider U, Schäfers HJ. Aortic annulus does not dilate over time after aortic root remodeling with or without annuloplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155:885–94.
6. Van der Palen RLF, van de Bom T, Dekker A, Tsonaka R, van Geloven N, Kuipers IM, et al. Progression of aortic root dilatation and aortic valve regurgitation after the arterial switch operation. *Heart.* 2019;105:1732–40.
7. Chong WY, Wong WHS, Chiu CSW, Cheung YF. Aortic root dilation and aortic elastic properties in children after repair of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol.* 2006;97:905–9.
8. Stulak JM, Dearani JA, Burkhart HM, Sundt TM, Connolly HM, Schaff HV. Does the dilated ascending aorta in an adult with congenital heart disease require intervention? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140 6 Suppl:S52–91.
9. Koppel CJ, Jongbloed MRM, Kiës P, Hazekamp MG, Mertens BJA, Schaliij MJ, et al. Coronary anomalies in tetralogy of Fallot – A meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2020;306:78–85.
10. Karliova I, Ehrlich T, Matsushima S, Ewen S, Schäfers HJ. Mid-term durability of polytetrafluoroethylene patches in unicuspid aortic valve repair. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020;31:555–8.