

## Caso Clínico

## Reparación tricuspídea asociada a la prótesis pulmonar en la reintervención de Fallot: ¿cuándo y cómo?



Luis Ríos\*, Raquel Bellot y Francisco Portela

Servicio de Cirugía Cardíaca Congénita, Hospital Materno-Infantil y Hospital Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 15 de diciembre de 2021

Aceptado el 17 de febrero de 2022

On-line el 9 de mayo de 2022

## Palabras clave:

Tetralogía de Fallot

Insuficiencia pulmonar

Reemplazo valvular pulmonar

Insuficiencia tricuspídea

Reparación tricuspídea

## RESUMEN

Según las series, aproximadamente un 30% de los pacientes corregidos de Fallot mediante parche transanular pueden tener comprometida la funcionalidad de la válvula tricúspide en el momento del reemplazo valvular pulmonar (RVP). Esta insuficiencia tricuspídea (IT) es secundaria a la dilatación progresiva del ventrículo derecho, pudiendo existir causas intrínsecas de la cirugía correctora inicial. En la actualidad, está claramente establecido que la IT ensombrece el pronóstico de los pacientes con afección izquierda y la tendencia es a corregir cada vez más esta válvula en aras de una mejor supervivencia y clase funcional. En el caso de los pacientes corregidos de Fallot con parche transanular en el momento del RVP no existe una evidencia tan clara al respecto. Diversos estudios tratan de abordar la cuestión, todos ellos retrospectivos, la mayoría con escaso número de pacientes, con una potencia estadística limitada y susceptibles a errores y sesgos, llegando a conclusiones dispares.

Aprovechando un caso clínico típico repasaremos los estudios realizados hasta el momento, intentando esclarecer algunos aspectos en el manejo de este tipo de pacientes. ¿Reparar o no reparar la tricúspide?

© 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/>).

## Tricuspid valve repair concomitant with pulmonary valve replacement in repaired Tetralogy of Fallot. When and how?

## ABSTRACT

According to the series, approximately 30% of corrected Fallot with transannular patch surgery may have compromised tricuspid valve functionality at the time of pulmonary valve replacement. This tricuspid regurgitation is secondary to the progressive dilation of the right ventricle, and there may be intrinsic causes of the initial corrective surgery. At present it is clearly established that tricuspid regurgitation darkens the prognosis of patients with left pathology and the trend is to increasingly correct this valve in the interest of better survival and functional class. In the case of patients corrected for Fallot at the time of pulmonary valve replacement, there is not such clear evidence in this regard. Various studies try to address the issue, all of them retrospective, most with a small number of patients, with limited statistical power and susceptible to errors and biases, reaching disparate conclusions.

Taking advantage of a typical clinical case, we will review the studies carried out so far, trying to clarify some aspects in the management of this type of patients. To repair or not to repair the tricuspid?

© 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/>).

## Keywords:

Tetralogy of Fallot

Pulmonary valve regurgitation

Pulmonary valve replacement

Tricuspid regurgitation

Tricuspid valve repair

## Introducción

Aunque cada vez se ponen más esfuerzos en la preservación de la válvula pulmonar en la reparación de la tetralogía de Fallot, un número significativo de pacientes requiere el empleo de parche transanular para la desobstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho, provocando una insuficiencia pulmonar que, aunque inicialmente es bien tolerada, trae como consecuencia el desarrollo a largo plazo de dilatación gradual del ventrículo afecto.

La dilatación del ventrículo derecho tiene importantes implicaciones clínicas para el paciente, tales como un mayor riesgo de arritmias, muerte súbita, fallo cardiaco derecho, insuficiencia tricuspídea (IT) y empeoramiento del estado funcional.

Cada vez más estudios preconizan la importancia de la intervención sobre válvula tricúspide (IVT) en la afección adquirida del lado izquierdo, demostrándose que los pacientes con IT moderada-severa se asocian claramente a un peor pronóstico con independencia de la edad, de las cifras de presión pulmonar, de la función del ventrículo derecho o izquierdo, tanto en la afección adquirida de la válvula mitral como aórtica. La tendencia actual es la de intervenir cada vez más sobre la válvula tricúspide en el momento de la cirugía del lado izquierdo.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [luisriosrod@gmail.com](mailto:luisriosrod@gmail.com) (L. Ríos).

Si bien es cierto, que entre los mecanismos de la IT en el Fallot reparado pueden verse involucradas causas secundarias a la propia anatomía de dicha afección congénita y a la propia cirugía correctora inicial por lesión de cuerdas tendinosas y distorsión de velos secundaria al cierre del defecto del septo interventricular, el principal mecanismo de IT es funcional, secundario a la dilatación anular y a la tracción de los velos por la dilatación del ventrículo derecho.

El tratamiento de esta IT, en este tipo de pacientes con insuficiencia pulmonar severa crónica, permanece controvertido aún en la actualidad. No está todavía suficientemente aclarado si el RVP exclusivamente puede regresar la funcionalidad de la válvula tricúspide, y si, por tanto, debe añadirse o no la IVT en este tipo de pacientes en el momento del implante de prótesis pulmonar.

La recurrencia de IT severa a los 5 años en la reparación tricuspídea para la afección del lado izquierdo se sitúa en torno al 17%. Diversos estudios han comparado la eficacia de las diferentes técnicas reparadoras (Navia et al.<sup>1</sup>). La anuloplastia de De Vega es de las técnicas reparadoras más sencillas y rápidas, pero se sitúa entre las que ofrece mayor porcentaje de IT residual a corto y largo plazo. La tendencia actual es a implantar cada vez más anillos protésicos rígidos por sus mejores resultados en la recurrencia de insuficiencia.

Presentamos un caso intervenido en nuestro hospital hace 3 años, para abrir la exposición y el debate de este controvertido tema.

## Caso clínico

### Datos preoperatorios

Mujer de 31 años con tetralogía de Fallot, corregida con parche transanular a los 3 años de edad. En seguimiento en consultas de cardiopatía congénitas del adulto. Presenta IP severa e IT moderada. Clínicamente se encuentra en grado funcional NYHA II/IV.

### Pruebas complementarias

**Ecocardiografía:** FEVI normal, VD dilatado con función sistólica conservada, TAPSE 16 mm. IP severa. Dimensiones de anillo tricuspídeo: no medido. IT III/IV. No *shunts* residuales.

**Resonancia magnética:** Dilatación cavidades derechas DdVD 149 ml/m<sup>2</sup>, DsVD 96 ml/m<sup>2</sup>. FEVD del 39%. Fracción de regurgitación IP del 32%

**Ergometría:** 77% FCMTm 4,6 Mets. Mala capacidad de ejercicio.

### Tratamiento quirúrgico

Se implanta prótesis biológica en posición pulmonar Edwards Magna-Ease© n.º 25 y anillo Carpentier-Edwards Physio© n.º 28 sobre válvula tricúspide sin alteración estructural y con dilatación anular. Tiempo de circulación extracorpórea 106 min. Tiempo de clampaje aórtico 82 min. En ecocardiografía transesofágica intraoperatorio se objetiva prótesis pulmonar normofuncionante, ausencia de IT, buena función biventricular.

### Evolución postoperatoria

Sin soporte inotrópico. Ritmo sinusal, ausencia de arritmias. Extubada a las 5 h de su llegada. Alta a planta al día siguiente de la intervención. Sin complicaciones. Alta hospitalaria al 6.º día posquirúrgico.

## Seguimiento

Ha continuado revisiones periódicas en consultas externas de cardiología presentando mejoría de su grado funcional, actualmente NYHA I/IV.

**Holter-ECG:** Ritmo sinusal. ESV aislada. No TSV.

**Ecocardiografía** a los 3 años: FEVI normal sin alteraciones segmentarias. VD ligeramente dilatado con diámetro basal de 43 mm y diámetro medio de 34 mm. TAPSE VD 18 mm. Anillo tricuspídeo normoimplantado. IT I/IV Prótesis valvular pulmonar normal con Vmáx 2.1 m/s y Gmed 12 mmHg. IP trivial.

## Discusión

La reparación de la válvula tricúspide, en el caso de insuficiencia moderadas en el momento del implante de prótesis pulmonar en pacientes Fallot sometidos a corrección con parche transanular en la infancia, continua hoy en día siendo un tema a debate. En contra de la actuación sobre la válvula tricúspide están los estudios de Kogon et al.<sup>2,3</sup>, Cramer et al.<sup>4</sup>, Roubertie et al.<sup>5</sup> y Lueck et al.<sup>6</sup>, resumidos en la [tabla 1](#). A favor, los estudios de Bokma et al.<sup>7</sup>, Kim et al.<sup>8</sup>, Deshaies et al.<sup>9</sup> y Min et al.<sup>10</sup>, resumidos en la [tabla 2](#).

Todos los estudios son retrospectivos, en general con un número discreto de pacientes, seguimiento a largo plazo limitado y escasa potencia estadística.

De los estudios en contra de la intervención sobre la válvula tricúspide, destacar el estudio de Kogon et al.<sup>2,3</sup> por su seguimiento a largo plazo (entre 5-10 años), pero con un número muy limitado de pacientes sometidos a reparación tricuspídea (n = 16), la inmensa mayoría anuloplastia de De Vega (n = 13). En dicho seguimiento se observó que el grado de regurgitación era superior en los pacientes a los que se les realizó dicha técnica reparadora, en comparación con el grupo de pacientes de RVP, exclusivamente (media 1,87 vs. 1,12; p = 0,005). Por lo que en sus conclusiones afirma que la válvula tricúspide parece funcionar mejor a medio plazo si la anuloplastia no se ha realizado.

Otro de los estudios en contra de la intervención sobre la tricúspide en pacientes con IT moderada es el de Roubertie et al.<sup>5</sup>, que incluyó un número mayor de pacientes (n = 104). En el caso de IT severa los beneficios son claros para la reparación tricuspídea y en su seguimiento, ninguno de los pacientes a los que se les realizó la reparación presentaron IT significativa residual, además mostraron una mejora clara de su grado funcional NYHA, en contraste con RVP exclusivamente en el que solo el 22,2% obtuvieron NYHA I (p = 0,004) y el 77% continuaban con IT significativa residual (p = 0,002). Por el contrario, del grupo con IT moderada (n = 24) en el seguimiento al año ninguno de los pacientes, tanto con IVT como sin ella, presentó IT significativa y, el grado NYHA no pareció mejorar después de la reparación tricuspídea.

De los estudios a favor de la intervención sobre la válvula tricúspide, cabe destacar el estudio de Deshaies et al.<sup>9</sup>, Surgical Correction Of Tricuspid Insufficiency in Adult congenital patients requiring Pulmonary Valve Replacement (SCOTIA-PVR). Incluyó 8 centros hospitalarios de Canadá y analizó a 542 pacientes, 180 de ellos sometidos a RVP y actuación sobre válvula tricúspide. El anillo tricuspídeo fue la técnica reparadora más frecuentemente empleada. Sin que se asociara la reparación como factor de riesgo de complicaciones tempranas ni hubiera diferencias en la estancia hospitalaria entre ambos grupos de tratamiento.

En cuanto al grado de insuficiencia tricuspídea, independientemente del tipo de cirugía realizada la IT disminuyó al menos un grado en 35,4% de los pacientes con IT ligera, en el 66,9% en IT moderada, y un 92,8% en el caso de IT severa. La intervención sobre válvula tricúspide concomitante se asoció de forma independiente con una probabilidad 2,3 veces mayor de mejora de la IT en

**Tabla 1**  
Estudios en contra de la intervención sobre válvula tricúspide

Estudio	Año cirugía	Edad IQ (años)	N.º pacientes	RVP	RVP+IVT	Técnica IVT	Seguimiento	Resultado
Kogon et al. <sup>2</sup> 2010	2002-2008	31 ± 16	35	19	16	De Vega 81% Anillo 19%	30 días	No hubo diferencia en el grado de IT al mes entre los pacientes con RVP y RVP+IVT (media 1,29 vs. 1,31; p=0,81)
Cramer et al. <sup>4</sup> 2015	1999-2012	28,8	36	18	18	Anillo 61% De Vega 22% Otros 17%	6 meses	No hubo diferencias (RVP y RVP+IVT) en grado de IT ni en volumen y área del VD (sin significación estadística). El grado de IT postoperatoria era menor que ligera en ambos grupos de tratamiento
Kogon et al. <sup>3</sup> 2015	2002-2008	31 ± 16	35	19	16	De Vega 81% Anillo 19%	7 ± 2,8 años	El grado de IT era superior en los pacientes a los que se les realizó IVT en comparación con el grupo de pacientes de RVP exclusivamente
Roubertie et al. <sup>5</sup> 2017	2002-2014	26 ± 9	104	88	16	Anillo ± comisuroplastia	Un año	Del grupo con IT moderada (n = 24) en el seguimiento al año ninguno de los pacientes, tanto con IVT como sin ella, presentó IT significativa y, el grado NYHA no pareció mejorar después de la reparación.
Luec et al. <sup>6</sup> 2018	2009-2017	41 ± 13	28	18	10	Anillo	30 días	Al alta hospitalaria, ambos grupos disminuyeron el grado de IT preoperatoria. La IT ligera preoperatoria era lo más frecuente en ambos grupos (solo el 20% de IT moderada y el 0% IT severa preoperatoria). Sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grado de IT en ambos grupo

IT: insuficiencia tricuspídea; IVT: intervención sobre válvula tricúspide; RVP: reemplazo valvular pulmonar.

**Tabla 2**  
Estudios a favor intervención sobre válvula tricúspide

Estudio	Año de la cirugía	Edad IQ (años)	N.º pacientes	RVP	RVP+IVT	Técnica IVT	Seguimiento	Resultado
Bokma et al. <sup>7</sup> 2015	2000-2007	33 ± 10	129	100	29	No especificado	8 ± 4 años	La reducción del grado de IT fue superior con IVT, y su recurrencia fue menor que en el grupo de RVP
Kim et al. <sup>8</sup> 2019	2000-2016	31 ± 15	38	29	9	comisuroplastia 68,4%, anuloplastia sutura 68,4%, anillo 8,9%, extensión de velos 10,5%, cierre cleft 2,6% Reemplazo valvular 5,3%	Un año	reducción significativa de la IT a 1 como media (p < 0,001) en el grupo de RVP+IVT, mientras que el grupo de RVP no se modificó postoperatoriamente (p = 0,95)
Deshaie et al. <sup>9</sup> 2020	2000-2016	35,3	542	362	180	Anillo 56,4% Comisuroplastia 23% De Vega 13,3% Kay 7,3%	3 meses	La IVT concomitante se asoció de forma independiente con una probabilidad 2,3 veces mayor de mejora de la IT en al menos 1 grado en comparación con RVP solo
Min et al. <sup>10</sup> 2021	2001-2012	14 ± 6	119	86	33	Comisuroplastia 24, De Vega 10, plicatura velo 7, anillo 3	15 años	RVP+IVT asocia mejor competencia valvular a corto plazo sin aumento de efectos adversos tempranos ni de estancia hospitalaria
								en pacientes con IT moderada, el grado de mejoría de la IT fue significativamente mejor que en el grupo de RVP en el momento del alta y la función de la tricúspide se mantuvo hasta el fallo protésico de la válvula pulmonar

IT: insuficiencia tricuspídea; IVT: intervención sobre válvula tricúspide; RVP: reemplazo valvular pulmonar.

al menos 1 grado en comparación con RVP solo (OR: 0,44; IC del 95%: 0,25–0,77;  $p=0,004$ ).

Es sin duda el estudio más potente estadísticamente, y sus autores concluyen que la intervención sobre válvula tricúspide concomitantemente con el RVP asocia mejor competencia valvular tricuspídea a corto plazo y por tanto debe ofrecerse en el momento del RVP en los pacientes con IT moderada y severa.

En nuestro servicio la tendencia es cada vez a actuar más sobre la válvula tricúspide, realizando la intervención sobre la válvula con insuficiencias tricuspídeas moderadas. La intención de tratar la válvula, se toma antes de la programación quirúrgica, tras el análisis ecocardiográfico de los mecanismos de la insuficiencia. En nuestra serie de pacientes adultos, la edad promedio de intervención es de 42 años (rango: 21–49 años). El grado de insuficiencia tricuspídea preoperatoria es de leve en el 58% de los pacientes, moderada en el 25% y severa en el 17%. Como norma general el RVP asociado o no a valvuloplastia tricúspide, se realiza más frecuentemente sin clampaje aórtico con infusión de CO<sub>2</sub> en el campo quirúrgico. La prótesis empleada en el RVP desde hace 2 años es Inspiris Resilia© y el tamaño habitual suele ser del n.º 25, con gradiente máximo promedio de 15,4 mmHg. Para la reparación de la válvula tricúspide empleamos anillo Carpentier-Edwards Physio© n.º 28–30, asociándose a comisuroplastia en el 18% de los casos. En grado de insuficiencia tricuspídea se redujo a ligera en el 83,4% de los pacientes en los que se realizó valvuloplastia en el seguimiento a los 3 meses de postoperatorio.

En el ámbito pediátrico (<18 años) la edad promedio de intervención es de 14,5 años (rango: 11–18 años). El grado de insuficiencia tricuspídea preoperatoria es de leve 85,8%, moderada en el 14,2% y severa en el 0%. De igual forma que en los adultos se suele realizar sin clampaje aórtico y CO<sub>2</sub>. La prótesis empleada en el RVP desde hace 2 años es Inspiris Resilia© y el tamaño habitual suele ser del n.º 23–25, con gradiente máximo promedio de 12,6 mmHg. Para la reparación de la válvula tricúspide, en edad pediátrica, la técnica habitual suele ser la comisuroplastia, sin haber empleado en nuestra serie anillos protésicos. El resultado de la reparación tricuspídea a los 3 meses es de IT leve en todos los casos.

## Conclusiones

- El RVP asociado o no a intervención sobre válvula tricúspide mejora en general la competencia valvular tricuspídea.
- En el caso de IT severa debe asociarse la actuación sobre la válvula tricúspide.
- En el caso de IT moderada los estudios, todos retrospectivos, muestran controversia de resultados, si bien hay que destacar que en general tienen un tamaño muestral reducido, con riesgo de errores y sesgos.

- Es importante el análisis preoperatorio de la válvula tricúspide, dado que pueden existir lesiones estructurales susceptibles de reparación y ayudarnos así a una toma de decisiones más adecuada. La intención de tratar debe ser tomada antes del quirófano porque las condiciones anestésicas bajan el grado de IT al menos 1 grado.
- De optarse por actuar sobre la válvula tricúspide, al margen que existan lesiones específicas reparables, parece más conveniente el anillo protésico, evitando la anuloplastia de De Vega que ha demostrado menor eficacia a largo plazo.
- Son necesarios estudios de mayor potencia estadística y seguimientos más prolongados para aclarar de manera definitiva esta cuestión.

## Consideraciones éticas

Se contó con el consentimiento informado del paciente para la intervención.

## Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Navia JL, Nowicki ER, Blackstone EH, Brozzi NA, Nento DE, Atik FA, et al. Surgical management of secondary tricuspid valve regurgitation: annulus, commissure, or leaflet procedure? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1473.e5–82.e5.
2. Kogon B, Patel M, Leong T, McConnell M, Book W. Management of moderate functional tricuspid valve regurgitation at the time of pulmonary valve replacement: is concomitant tricuspid valve repair necessary? *Pediatr Cardiol.* 2010;31:843–8.
3. Kogon B, Mori M, Alsoufi B, Kanter K, Oster M. Leaving Moderate Tricuspid Valve Regurgitation Alone at the Time of Pulmonary Valve Replacement: A Worthwhile Approach. *Ann Thorac Surg.* 2015;99:2117–22. Discussion 2122–2223.
4. Cramer JW, Ginde S, Hill GD, Cohen SB, Bartz PJ, Tweddell JS, et al. Tricuspid Repair at Pulmonary Valve Replacement Does Not Alter Outcomes in Tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg.* 2015;99:899–904.
5. Roubertie F, Séguéla PE, Jalal Z, Iriart X, Roques X, Kreitmman B. Tricuspid valve repair and pulmonary valve replacement in adults with repaired tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154:214–23.
6. Lueck S, Bormann E, Rellensmann K, Martens S, Rukosujew A. Impact of additional tricuspid valve annuloplasty in TOF patients undergoing pulmonary valve replacement. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2019;60:268–73.
7. Bokma JP, Winter MM, Oosterhof T, Vliegen HW, van Dijk AP, Hazekamp MG, et al. Severe tricuspid regurgitation is predictive for adverse events in tetralogy of Fallot. *Heart.* 2015;101:794–9.
8. Kim ST, Song J, Kim YS, Huh J, Kang IS, Yang JH, et al. Repair of Tricuspid Valve with Pulmonary Valve Replacement in Repaired Tetralogy of Fallot. *Scand Cardiovasc J.* 2019;53:148–52.
9. Deshaies C, Trottier H, Khairy P, Al-Aklabi M, Beauchesne L, Bernier PL, et al., Canadian Congenital Cardiac Collaborative (4C). Tricuspid Intervention Following Pulmonary Valve Replacement in Adults With Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75:1033–43.
10. Min J, Kwak JG, Cho S, Kim ER, Lim JH, Lee CH, et al. Tricuspid Valve Repair at Pulmonary Valve Replacement in Repaired Tetralogy of Fallot. *Pediatr Cardiol Jul.* 2021;31:74–81.





**BIOMED**



**unidix**

# Especialistas en cirugía cardiovascular

*desde 1977 al cuidado de tu salud*



91 803 28 02



info@biomed.es