

Insuficiencia del autoinjerto durante el seguimiento tras la intervención de Ross: factores predictores en una serie prospectiva

Martín Ruiz Ortiz^a, Mónica Delgado^a, Dolores Mesa^a, Elías Romo^a, Jaime Casares^b, Pedro Alados^b, Ignacio Muñoz^b y José Suárez de Lezo^a

^aServicio de Cardiología. Hospital Reina Sofía. Córdoba. España.

^bServicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital Reina Sofía. Córdoba. España.

Para analizar la incidencia y los factores predictores de la insuficiencia del autoinjerto aórtico durante el seguimiento tras la intervención de Ross, de 102 pacientes operados consecutivamente en nuestro centro entre 1997 y 2009, se seleccionó a 83 (media de edad, 32 ± 11 años) sin regurgitación significativa del autoinjerto al alta y con al menos un ecocardiograma de seguimiento. La insuficiencia del autoinjerto se definió como aquella al menos moderada por ecocardiografía. Tras una mediana (intervalo) de 4,2 (0,2-10,9) años de seguimiento, 8 (9,6%) pacientes presentaron esta complicación (3 precisaron sustitución valvular). La probabilidad de supervivencia libre de insuficiencia del autoinjerto fue del 90% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 83%-98%) a los 5 años. En el análisis multivariable, la intervención en los primeros 6 meses de la curva de aprendizaje (*hazard ratio* [HR] = 9,1; IC del 95%, 1,4-59,4; *p* = 0,021) y el mayor tamaño del anillo pulmonar (normalizado para la superficie corporal, HR = 1,4; IC del 95%, 1,016-1,924; *p* = 0,04) fueron predictores independientes de esta complicación.

Palabras clave: Intervención de Ross. Ecocardiografía. Valvulopatía aórtica.

Autograft Failure During Follow-Up After the Ross Procedure: Predictive Factors in a Prospective Series

To determine the incidence of, and predictive factors for, aortic autograft failure during follow-up after the Ross procedure. Of 102 consecutive patients who underwent surgery at our centre between 1997 and 2009, we selected 83 (age 32±11 years), all of whom had been discharged without significant autograft regurgitation and for whom at least one follow-up echocardiogram was available. Autograft failure was defined as the presence of at least moderate regurgitation on echocardiography. After a median follow-up period of 4.2 years (range 0.2-10.9 years), eight patients (9.6%) developed this complication, three of whom required valve replacement. The probability of survival without autograft failure at 5 years was 90% (95% confidence interval [CI] 83%-98%). Multivariate analysis showed that undergoing surgery during the first 6 months of the learning curve (*hazard ratio* = 9.1; 95% CI, 1.4-59.4; *P* = .021) and a large pulmonary annulus size, normalized by body surface area, (*hazard ratio* = 1.4; 95% CI, 1.016-1.924; *P* = .04) were independent predictors of this complication.

Key words: Ross procedure. Echocardiography. Aortic valve disease.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

Desde que Ross propusiera el reemplazo valvular aórtico con la propia válvula pulmonar (autoinjerto) y ésta por un homoinjerto¹, este procedimiento ha demostrado ser una alternativa valiosa para la sustitución valvular aórtica en niños y

adultos jóvenes². El autoinjerto pulmonar puede crecer³, presenta menos riesgo de infección^{4,5}, no produce hemólisis ni precisa anticoagulación⁴ y su excelente perfil hemodinámico permite la regresión del remodelado ventricular previo⁶.

La insuficiencia del autoinjerto aórtico (IAA) es una posible complicación durante el seguimiento. La mayoría de las series describen las tasas de reintervención del autoinjerto^{5,7-11}; sin embargo, los estudios ecocardiográficos sobre la nueva aparición de IAA son más escasos^{4,12,13} y no todos detallan la tasa de esta complicación. Nuestro objetivo es analizar la incidencia de IAA durante el seguimiento en los pacientes con operación de Ross en nuestra institución y estudiar los factores que la predicen.

Correspondencia: Dr. M. Ruiz Ortiz.
San Adolfo, 18, 3.º A. 14005 Córdoba. España.
Correo electrónico: maruor@gmail.com

Recibido el 29 de junio de 2009.

Aceptado para su publicación el 16 de septiembre de 2009.

MÉTODOS

De 102 pacientes intervenidos en nuestro hospital según la técnica de Ross desde noviembre de 1997 hasta enero de 2009, se seleccionó a aquellos sin regurgitación significativa del autoinjerto al alta y con al menos un ecocardiograma de seguimiento.

Todas las intervenciones fueron electivas. El autoinjerto se implantó en forma de raíz total. Previamente a la cirugía, se realizó una completa evaluación ecocardiográfica (equipo Acuson Sequoia, Siemens) analizando el tamaño y función ventricular, anatomía y función valvular aórtica y pulmonar, y lesiones asociadas. Dado que la serie incluye a pacientes pediátricos, se normalizaron las dimensiones ecocardiográficas, dividiéndolas por la superficie corporal. Se realizó un seguimiento clínico y ecocardiográfico semestral el primer año y anual en adelante.

Se definió la IAA como la regurgitación del autoinjerto en grado al menos moderado, según la valoración integrada propuesta por las Guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía¹⁴, cuyos criterios para considerar la regurgitación como moderada o severa son, entre otros: una anchura del chorro regurgitante $\geq 25\%$ o $\geq 65\%$ del tracto de salida ventricular izquierdo; una vena contracta $\geq 0,3$ cm² o $> 0,6$ cm²; un flujo inverso diastólico en la aorta descendente que se prolongue más de la protodiástole u holodiastólico y tiempos de hemipresión < 500 o < 200 ms, respectivamente. El volumen y la fracción regurgitante y el área del orificio regurgitante efectivo sólo se calcularon en casos dudosos. Se atendió a los datos de mayor calidad en caso de discrepancias en la severidad por distintos métodos. Se excluyeron las debidas a endocarditis o a pseudoaneurisma quirúrgico.

Las comparaciones de las características basales entre los grupos con y sin IAA se realizaron con el test de la t de Student o el de la U de Mann-Whitney, según fuera apropiado, para variables cuantitativas, y con el test de la χ^2 para variables cualitativas. Se analizó la supervivencia libre de IAA mediante una curva de Kaplan-Meier. Se realizó un análisis multivariable con el método de los riesgos proporcionales de Cox, y se incluyó como covariables todas las que en el análisis univariable habían demostrado una asociación con la IAA con $p < 0,1$. Los valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete informático SPSS versión 12.0.

RESULTADOS

De 102 pacientes con operación de Ross intervenidos en nuestro centro entre noviembre de 1997 y enero de 2009, 19 fueron excluidos del estudio: 1

TABLA 1. Características generales de la muestra previas a la intervención

Etiología	
Congénita	62
Reumática	20
Degenerativa	10
Otras	8
Lesión aórtica	
Estenosis	28
Insuficiencia	63
Doble lesión	9
Grado funcional	
I	20
II	46
III	34

Las cifras expresan porcentajes (%).

por mortalidad precoz, 2 por cirugía del autoinjerto por pseudoaneurisma (1 por endocarditis precoz y 1 iatrogénico, ambos con regurgitación severa), 1 presentó regurgitación moderada del autoinjerto al alta y 15 no disponían de un ecocardiograma de seguimiento. Finalmente, 83 pacientes (media de edad, 32 ± 11 [intervalo, 6-54] años; 60 varones [72%]) cumplieron los criterios de inclusión y constituyen el grupo de estudio.

La tabla 1 muestra las características basales de los 83 pacientes. Tras una mediana (intervalo) de 4,2 (0,2-10,9) años de seguimiento, 8 (9,6%) pacientes presentaron IAA: 4 insuficiencia severa (3 de ellos precisaron sustitución valvular), 1 moderada-severa y 3 moderada. La probabilidad de supervivencia libre de IAA fue del 90% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 83%-98%) a los 5 años (fig. 1). La tasa de reoperación del autoinjerto por IAA fue de 0,79/100 pacientes/año. En el análisis univariable (tabla 2), la IAA se asoció con la intervención en los primeros 6 meses tras el comienzo de la aplicación de la técnica (curva de aprendizaje), la etiología no congénita, menor fracción de eyección y mayor tamaño del anillo pulmonar (normalizado por la superficie corporal) en el ecocardiograma previo a la cirugía. En el análisis multivariable, sólo haber sido intervenido en los primeros 6 meses tras el comienzo de la aplicación de la técnica (curva de aprendizaje, *hazard ratio* [HR] = 9,1; IC del 95%, 1,4-59,4; $p = 0,021$) y el mayor tamaño del anillo pulmonar normalizado (HR = 1,4; IC del 95%, 1,016-1,924; $p = 0,04$) fueron predictores independientes de IAA, tras ajustar por el resto de las variables que se asociaron con esta complicación en el análisis univariable.

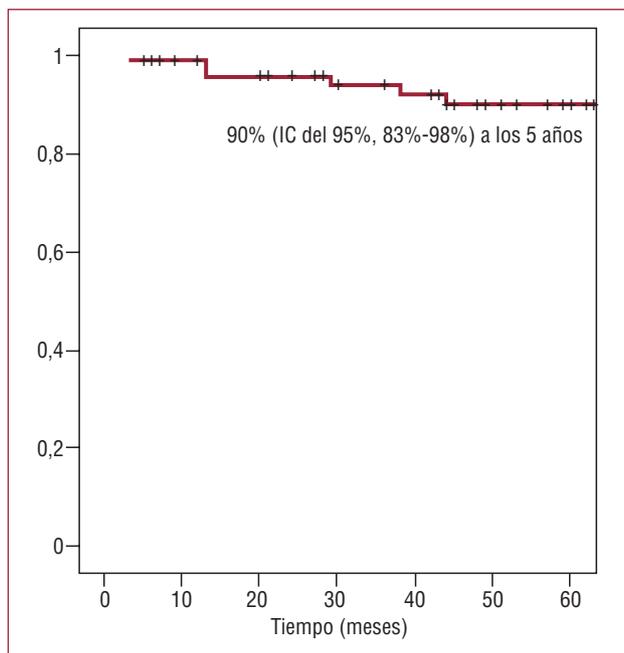
DISCUSIÓN

En nuestra serie hemos observado una tasa de reintervención del autoinjerto por IAA de 0,79/100

TABLA 2. Factores asociados a la aparición de fallo del autoinjerto en el seguimiento en el análisis univariable

Variable	Insuficiencia	Sin insuficiencia	p
Edad (años)	31 ± 10	32 ± 11	0,84 ^a
Sexo, %			0,49 ^b
Varones (n = 59)	9	91	
Mujeres (n = 22)	14	86	
Lesión aórtica, %			0,9 ^b
Estenosis (n = 20)	10	90	
Insuficiencia (n = 45)	11	89	
Doble lesión (n = 6)	17	83	
Etiología congénita, %			0,024 ^b
Sí (n = 50)	4	96	
No (n = 31)	19	81	
Aprendizaje ^c , %			< 0,001 ^b
Sí (n = 12)	42	58	
No (n = 71)	4	96	
Diámetro diastólico del VI (mm/m ²)	37 ± 6	35 ± 8	0,66 ^a
Fracción de eyección del VI (%)	60 ± 7	68 ± 8	0,018 ^a
Anillo aórtico (mm/m ²)	16 ± 1	14 ± 3	0,13 ^a
Unión sinotubular (mm/m ²)	19 ± 1	17 ± 4	0,4 ^a
Anillo pulmonar (mm/m ²)	15 ± 1	13 ± 2	0,015 ^a

VI: ventrículo izquierdo.

^aValor de p calculado con el test de la t de Student.^bTest de la χ^2 .^cPrimeros 6 meses de implantación de la técnica en nuestro centro.**Fig. 1.** Supervivencia libre de regurgitación moderada o severa del autoinjerto.

pacientes/año, dentro de lo descrito en series previas⁷⁻¹¹, y una tasa de IAA del 9,6% tras 4,2 años de seguimiento, algo menor que la referida por otros autores⁴, que ronda el 14% a los 4,4 años. A diferencia de series previas, no se ha observado influencia de la edad¹⁰, el sexo¹², la etiología¹⁰ o el tipo de lesión en la aparición de IAA^{10,12}.

Una de las principales aportaciones de nuestro estudio es el impacto de la curva de aprendizaje en la frecuencia de IAA en el seguimiento. Superado ese periodo, su incidencia es extremadamente baja (4%). Era de esperar que, dada la complejidad de la operación de Ross, la curva de aprendizaje influyera en los resultados, aspecto del que hay escasa mención en la literatura y que habrán de valorar los centros que inicien esta técnica. Otra observación interesante es que el mayor tamaño del anillo pulmonar, medido previamente a la intervención, se asoció a la IAA. Este hallazgo concuerda con estudios anteriores que han señalado que los pacientes que sufrieron una reoperación del autoinjerto tenían un tamaño inicial del anillo mayor¹². Una posible explicación a este hallazgo, entre otras, puede ser que la tensión parietal que soporta el autoinjerto, por la ley de Laplace, será tanto mayor cuanto mayor sea su radio. Serán necesarios más estudios antes de poder recomendar un tamaño del anillo pulmonar a partir del cual la intervención sea desaconsejable.

Nuestros hallazgos indican que la técnica de Ross, en centros con experiencia, sigue siendo una excelente alternativa al recambio valvular aórtico convencional en pacientes seleccionados (pediátricos, adultos jóvenes, mujeres en edad fértil). Serán precisos seguimientos más prolongados y estudios comparativos con otras alternativas para definir finalmente cuál será su papel en el tratamiento de la valvulopatía aórtica en esta población.

Una limitación del estudio es la exclusión de un 15% de pacientes intervenidos en nuestro centro en los que no se consiguió un seguimiento ecocardiográfico. Similar debilidad sufren otras series¹³, pero a pesar de ello creemos que nuestros resultados contribuyen a aportar luz sobre la evolución clínica del autoinjerto a 5 años, la incidencia de insuficiencia significativa de éste y el valor de la ecocardiografía en el seguimiento de estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ross DN. Replacement of aortic and mitral valve with a pulmonary autograft. *Lancet*. 1967;2:956-9.
- Concha M, Legarra JJ, Casares J, Franco M, Mesa D, Chacón A, et al. Sustitución valvular aórtica con autoinjerto pulmonar (operación de Ross) en pacientes adultos y pediátricos. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:28-38.
- Solymer L, Sudow G, Holmgren D. Increase in size of the pulmonary autograft after the Ross operation in children: growth or dilation? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;119:4-9.
- Kouchoukos NT, Masetti P, Nickerson NJ, Castner CF, Shannon WD, Dávila-Román VG. The Ross procedure: long-term clinical and echocardiographic follow-up. *Ann Thorac Surg*. 2004;78:773-81.
- Chiappini B, Abril B, Rubay J, Noirhomme P, Funken JC, Verhelst R, et al. The Ross procedure: clinical and echocardiographic follow-up in 219 consecutive patients. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:1285-9.
- Lennart F, Duebener MD, Ulrich Stierle MD, Armin Erasmo MD, Matthias F, Bechtel MD, et al. Ross procedure and left ventricular mass regression. *Circulation*. 2005;112 Suppl I:I415-22.
- Laudito A, Brook MM, Suleman S, Bleiweis MS, Thompson LD, Hanley FL, et al. The Ross procedure in children and young adults: a word of caution. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;122:147-53.
- Takkenberg JJ, Dossche KM, Hazekamp MG, Nijveld A, Jansen EW, Waterbolk TW, et al. Report of the Dutch experience with the Ross procedure in 343 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;22:70-7.
- Luciani GB, Favaro A, Casali G, Santini F, Mazzucco A. Ross operation in the young: a ten-year experience. *Ann Thorac Surg*. 2005;80:2271-7.
- Takkenberg JJM, Klieverik LMA, Schoof PH, Van Suylen RJ, Van Herwerden LA, Zondervan PE, et al. The Ross procedure: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*. 2009;119:222-8.
- Böhm JO, Hemmer W, Rein JG, Horke A, Roser D, Blumenstock G et al. A single-institution experience with the Ross operation over 11 years. *Ann Thorac Surg*. 2009;87:514-20.
- Takkenberg JJ, Van Herwerden LA, Galema TW, Bekkers JA, Kleyburg-Linkers VE, Eijkemans MJ, et al. Serial echocardiographic assessment of neo-aortic regurgitation and root dimensions after the modified Ross procedure. *J Heart Valve Dis*. 2006;15:100-6.
- Hanke T, Stierle U, Boehm JO, Botha CA, Matthias Bechtel JF, Erasmi A, et al. Autograft regurgitation and aortic root dimensions after the Ross procedure: the German Ross Registry experience. *Circulation*. 2007;116 Suppl:I251-8.
- Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16:777-802.