

Switch arterial: seguimiento a mediano plazo, 11 años de experiencia

MARÍA V. LAFUENTE¹, FRANCISCO GONZÁLEZ², SANDRA LARA¹, GLADYS SALGADO³, JOSÉ SUÁREZ⁴, JUAN P. LAURA⁵, HORACIO CAPELLI⁶

RESUMEN

Objetivo

Establecer la evolución a corto y mediano plazos de los pacientes con transposición de los grandes vasos (TGV) sometidos a operación de *switch* arterial (SA).

Material y métodos

En el período 1992-2003 egresaron del hospital Garrahan 122 pacientes que habían sido sometidos a cirugía de *switch* arterial. Se encuentran en seguimiento 101 pacientes, controlados por un período de 6 meses a 11 años; X: 4 años. Las variantes anatómicas fueron: transposición simple n = 75, transposición y comunicación interventricular n = 36, Taussig Bing n = 9 y transposición con comunicación interventricular y estenosis pulmonar n = 2. Diecisiete pacientes (13,9%) presentaron variantes del patrón coronario habitual.

Resultados

Todos los sobrevivientes se encuentran en clase funcional NYHA I. Veinticinco pacientes (24,7%) presentaron estenosis supravalvular pulmonar. En 10 fue de grado severo (9,9%). Se indicó cirugía en 9/10 pacientes con estenosis supravalvular pulmonar severa. Se realizó angioplastia posterior en 2/9 pacientes, efectiva en uno de ellos. En 2 pacientes se observó insuficiencia aórtica de grado leve a moderado (1,9%) y no fue progresiva. Tres pacientes desarrollaron diferentes grados de obstrucción coronaria. Todos mantienen función ventricular izquierda conservada.

Un paciente falleció tres meses después de la cirugía por distorsión de la coronaria izquierda como se demostrara en el cateterismo posoperatorio.

Conclusiones

La evolución clínica a mediano plazo después de la corrección anatómica (*switch* arterial) de la transposición de los grandes vasos fue excelente con una sobrevida del 99% hasta 11 años de seguimiento posoperatorio.

El 99% de los sobrevivientes presentaron clase funcional I, ritmo sinusal y función ventricular izquierda normal.

La complicación más frecuente fue la estenosis supravalvular pulmonar (24,7%), pero sólo en el 9,9% fue severa y requirió tratamiento.

La insuficiencia aórtica no fue significativa en ningún caso y no fue progresiva.

La obstrucción coronaria fue la única causa de mortalidad alejada.

REV ARGENT CARDIOL 2005;73:107-111.

Recibido: 4/11/2004

Aceptado: 1/12/2004

Dirección para separatas:

María Victoria Lafuente
Charcas 4091 - 3° B
(1425) Ciudad de Buenos Aires
Correo electrónico:
mvlafuente@intramed.net.ar

Palabras clave

> Cardiopatías congénitas - Cirugía cardiovascular pediátrica - Transposición de grandes vasos - Estudio de seguimiento

INTRODUCCIÓN

La corrección anatómica de la transposición de los grandes vasos (TGV) descripta por Jatene en 1975

consiste en la transección de la aorta y de la arteria pulmonar y la reconexión a sus respectivos ventrículos con reimplante coronario. (1) Las técnicas quirúrgicas previas (Senning 1959 y Mustard 1964) consisten

Premio Mejor Tema Libre de Cardiología Pediátrica del XXXI Congreso Argentino de Cardiología
Servicios de Cardiología Infantil y de Cirugía Cardiovascular - Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan

¹ Para optar a Miembro Titular SAC

¹ Cardióloga Infantil - Hospital Garrahan

² Ex residente de Cardiología Infantil - Hospital Garrahan

³ Médica Asistente de Cardiología Infantil - Hospital Garrahan

⁴ Médico Principal Cirugía Cardiovascular - Hospital Garrahan

⁵ Jefe del Servicio Cirugía Cardiovascular - Hospital Garrahan

⁶ Jefe del Servicio de Cardiología - Hospital Garrahan

en redirigir a nivel auricular el drenaje de los retornos venosos sistémico y pulmonar de manera de lograr una corrección oximétrica pero dejando el ventrículo derecho en posición sistémica. (2, 3) Las complicaciones de estas últimas técnicas incluyen arritmias auriculares en más del 50% a 10 años, (4, 5) enfermedad del nodo sinusal, (6, 7) insuficiencia tricúspide y falla del ventrículo derecho.

Todas estas complicaciones se evitan con el *switch* arterial (SA) que reconecta la aorta con el ventrículo izquierdo y éste se convierte en el ventrículo sistémico. (8) Básicamente, ésta es la razón por la cual la corrección anatómica se ha impuesto como la primera alternativa quirúrgica para la TGV simple y algunas de sus variantes morfológicas.

El propósito de este trabajo es comunicar la situación clínica y describir las complicaciones en 101 pacientes operados con la técnica de corrección anatómica (*switch* arterial).

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del trabajo fue retrospectivo, descriptivo, analítico, longitudinal y observacional. En el período 1992-2003 egresaron del Hospital Garrahan 122 pacientes que habían sido sometidos a cirugía de SA. En el seguimiento se perdieron 21 pacientes.

Las variantes anatómicas, la edad quirúrgica, las cardiopatías asociadas y el patrón coronario se describen en la Tabla 1.

Se encuentran en seguimiento 101 pacientes controlados por un período de entre 6 meses y 11 años; X: 4 años. Fueron evaluados cada seis meses en el primer año posterior a la cirugía, luego anualmente, con examen físico, ra-

ABREVIATURAS

APRVP	Anomalia parcial del retorno venoso pulmonar
CIV	Comunicación interventricular
EP	Estenosis pulmonar
SA	<i>Switch</i> arterial
TGV	Transposición de los grandes vasos
VP	Válvula pulmonar
VT	Válvula tricúspide

diografía de tórax, electrocardiograma y ecocardiograma Doppler color. Se realizó cateterismo cardíaco cuando se detectaron complicaciones por la clínica y métodos no invasivos. Se consideró estenosis pulmonar severa a un gradiente mayor de 60 mm Hg entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar.

Se realizó un análisis comparativo univariado a dos colas y se consideró resultado significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Todos los pacientes se encuentran en clase funcional NYHA I.

De los 101 pacientes en seguimiento clínico, 99 no reciben medicación cardiológica. En 2, con insuficiencia aórtica de grado leve a moderado, se indicaron vasodilatadores arteriales. También todos presentan ritmo sinusal en el electrocardiograma, incluidos los 2 pacientes en los cuales fue necesario reimplantar la arteria del nódulo sinusal. Sólo en 1 paciente se detectó por ecocardiografía disminución de la función sistólica del ventrículo izquierdo.

TABLA 1
Variantes anatómicas, edad quirúrgica, cardiopatías asociadas y patrón coronario

	TGV simple	TGV + CIV	Taussig Bing	TGV + CIV + EP
Total de pacientes	75	36	9	2
Edad quirúrgica	12 d (3-120)	63 d (4 d - 1 a)	40 d (15-450)	60-450
Cardiopatías asociadas				
Coartación de la aorta		1	3	
VP bicúspide		2		
<i>Cleft</i> mitral	1	1		
APRVP		1		
<i>Straddling</i> VT		1		
Yuxtaposición AA		1		
Patrón coronario				
1: da cx 2: D	64	32	7	2
1: da 2: cx D	4	2	1	
1: da cx D 2: NS	3			
1: 0 2: da cx D	2		1	
1: D 2: da-cx	1			
1: da D 2: cx	1			1
1: 0 2: D CI intramural		1		
1: 0 2: D cx da intramural		1		

TGV: Transposición de los grandes vasos. CIV: Comunicación interventricular. EP: Estenosis pulmonar. VP: Válvula pulmonar. APRVP: Anomalia parcial del retorno venoso pulmonar. VT: Válvula tricúspide. AA: Apéndices auriculares. 1: Seno coronario izquierdo. 2: Seno coronario derecho. da: Descendente anterior. cx: Circunfleja. D: Coronaria derecha. NS: Arteria del nódulo sinusal.

Se diagnosticó estenosis supra valvular pulmonar en 25 pacientes (24,7%), insuficiencia aórtica en 9 (8,9%) y lesiones coronarias en 4 (3,9%).

Un paciente con disfunción severa del ventrículo izquierdo falleció por distorsión de la coronaria izquierda.

Se encuentran libres de reintervenciones el 91% de los pacientes.

Estenosis supra valvular pulmonar

Veinticinco pacientes (24,7%) desarrollaron estenosis pulmonar, 15 de grado moderado con gradiente menor de 59 mm Hg (14,8%) y 10 de grado severo (9,9%). La obstrucción severa fue predominantemente más frecuente en la transposición con CIV (7 pacientes) que en la transposición simple (3 pacientes) ($p = 0,03$). Dos pacientes del grupo con CIV tenían un patrón coronario intramural.

En todos los pacientes con estenosis pulmonar severa se realizó cateterismo cardíaco para evaluar con mayor precisión el sitio de obstrucción pulmonar. Fue supra valvular en 8, en el tronco y origen de ambas ramas pulmonares en 1 y en ambas ramas pulmonares con apariencia de ramas elongadas e hipoplásicas en otro.

En el mismo procedimiento se realizó angioplastia en cuatro pacientes, pero sólo fue efectiva en un paciente con estenosis supra valvular.

Reoperaciones y procedimientos intervencionistas

Se indicó reoperación por estenosis supra valvular pulmonar severa en 9 de 10 pacientes. El tiempo transcurrido entre la cirugía y la indicación de reintervención fue de 1 a 6 años, X: 2 años.

El resultado fue exitoso en 7 pacientes con disminución significativa del gradiente sistólico y sin mortalidad operatoria.

Los 2 pacientes que tenían compromiso de las ramas pulmonares requirieron luego de la operación la realización de una angioplastia pulmonar con balón y colocación de un *stent* pulmonar en ambas ramas. El procedimiento fue efectivo en el paciente con estenosis en el origen de las ramas pulmonares.

Insuficiencia aórtica

Se detectó insuficiencia aórtica en 9 pacientes (8,9%). Fue de grado leve en 7 (6,9%) y leve a moderado en 2 (1,9%). Se había realizado cerclaje pulmonar previo en 5 de los 9 pacientes con insuficiencia aórtica. En ningún caso fue progresiva. Un paciente con insuficiencia aórtica de grado leve a moderado tenía coronaria única.

Lesiones coronarias

Un paciente con evolución posquirúrgica tórpida secundaria a disfunción ventricular izquierda presentó distorsión de la coronaria izquierda que se confirmó con cateterismo.

En 3 pacientes a los cuales se les había realizado cateterismo para evaluar el sitio de la estenosis pulmonar se detectó obstrucción de la coronaria iz-

quierda con desarrollo adecuado de circulación colateral. En ninguno de los casos había evidencia clínica, electrocardiográfica o ecocardiográfica de isquemia miocárdica. Sólo uno de ellos tenía patrón coronario intramural.

Mortalidad tardía

Hubo una muerte tardía, en un paciente con distorsión de la coronaria izquierda. Falleció 3 meses después de la cirugía. Tuvo un episodio de taquicardia ventricular refractaria al tratamiento.

DISCUSIÓN

Del análisis de los resultados de nuestra serie de 101 pacientes surge claramente que la evolución a mediano plazo de la cirugía de *switch* arterial es excelente. De hecho, la sobrevida en un seguimiento de hasta 11 años fue del 99% y todos los pacientes permanecen en clase funcional I.

Se han comunicado resultados similares con una sobrevida a 1, 5 y 10 años del 93%, 92% y 92%, respectivamente. (9)

La causa más frecuente de reoperación en nuestra población fue la estenosis supra valvular pulmonar, como también se describiera previamente. (10, 14) El procedimiento se indicó hasta 6 años después de la cirugía. Losay y colaboradores observaron que la reoperación fue necesaria aun después de 9 años del procedimiento inicial. (14)

Los factores predisponentes para el desarrollo de estenosis supra valvular pulmonar por un lado son anatómicos, como la asociación con CIV, lo cual conlleva una desproporción mayor entre la aorta y la arteria pulmonar así como, por otro, ciertas variantes del patrón coronario y técnicos, como la reconstrucción quirúrgica de los senos, el material protésico utilizado y la curva de aprendizaje. (10, 13)

La incidencia de insuficiencia aórtica fue muy baja (1,9%) y no ha sido progresiva, como se ha descrito en otras series que ésta aumenta con el tiempo de seguimiento. (12, 14)

Se detectó obstrucción coronaria en sólo el 2,9% de los pacientes. Esta incidencia baja también fue comunicada por otros estudios previos. (12, 14-17) Cabe señalar, sin embargo, que en nuestra población no se realizaron cateterismos cardíacos y coronariografías en forma sistemática y los hallazgos de obstrucción coronaria se evidenciaron en cateterismos solicitados por el desarrollo de estenosis supra valvular pulmonar. Ninguno de estos pacientes presentaba signos clínicos, electrocardiográficos o ecocardiográficos sugestivos de isquemia miocárdica. En un estudio angiográfico prospectivo del árbol coronario después del *switch* arterial se encontró algún grado obstrucción coronaria en 30 de 165 pacientes estudiados. (18) En este sentido, nuestra serie confirma y adherimos al pensamiento de Legendre y colaboradores, (19) quienes afirmaron que las pruebas no invasivas no son lo suficiente-

mente sensibles para detectar estenosis coronarias y plantearon que deberían realizarse coronariografías selectivas para determinar la verdadera incidencia de obstrucción coronaria en esta población especial.

CONCLUSIONES

La evolución clínica a mediano plazo después de la corrección anatómica (*switch* arterial) de la transposición de los grandes vasos fue excelente con una sobrevida del 99% hasta 11 años de seguimiento posoperatorio.

El 99% de los sobrevivientes presentaron clase funcional I, ritmo sinusal y función ventricular izquierda normal.

La complicación más frecuente fue la estenosis supralvular pulmonar (24,7%), pero sólo en el 8,9% fue severa y requirió tratamiento.

La insuficiencia aórtica no fue significativa en ningún caso y no fue progresiva.

La obstrucción coronaria fue la única causa de mortalidad alejada.

Limitaciones del trabajo

No obstante tratarse de un estudio retrospectivo, los puntos finales predeterminados, como presencia de estenosis supralvular pulmonar, reoperaciones, insuficiencia aórtica y muerte alejada, se pudieron identificar.

Es necesario un seguimiento a largo plazo para definir las verdaderas incidencia y evolución de la insuficiencia aórtica.

Debe diseñarse un protocolo de seguimiento para el diagnóstico de la oclusión coronaria silente para establecer estrategias de tratamiento.

SUMMARY

Arterial switch. Mid-term follow-up, eleven years of experience

Work objective

To evaluate the short and mid-term outcome after arterial switch operation in infants with transposition of the great arteries (TGA).

Research Design and Methods

Between 1992-2003, 122 patients were discharged from hospital after an arterial switch operation. One hundred and one patients were followed-up between 6 months and 11 years, median: 4 years. Morphologic features: Simple TGA: 75; TGA and VSD: 36; Taussig-Bing anomaly: 9; TGA + VSD and pulmonary stenosis: 2; an anatomic variant from the usual coronary artery pattern was noted in 17 patients (13.9%).

Results

All survivors remained in NYHA functional class I. Supralvular pulmonary stenosis was detected in 25 children (24.7%), considered severe in 10 (9.9%) Nine of these underwent surgery to relieve the pulmonary obstruction. A

pulmonary angioplasty was later required in 2 patients. It was successful in one. Mild to moderate aortic incompetence was found in 2 patients (1.9%) It did not progress. Some degree of coronary artery obstruction was documented in 3 patients. Left ventricular systolic function remained within normal limits in all. One patient died as a result to a left coronary artery kinking, clearly shown on the previous angiogram.

Conclusions

The short and mid-term evolution after the arterial switch operation for TGA is excellent with a survival rate of 99% up to 11 years of follow-up. Ninety nine percent of survivors remain in NYHA functional class I, keep on sinus rhythm and have a normal left ventricular systolic function. The most frequent complication was supralvular pulmonary stenosis (24.7%), severe in only 8.9% and required treatment. Aortic incompetence was not important and did not progress. The only cause of late mortality was coronary artery obstruction.

Key words: Congenital heart disease - Cardiovascular surgical procedures/nursery - Transposition of the great vessels - Follow up studies

BIBLIOGRAFÍA

- Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, de Souza LC, Neger F, Galantier M, et al. Successful anatomic correction of transposition of the great vessels. A preliminary report. *Arq Bras Cardiol* 1975;28:461-64.
- Senning A. Surgical correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1959;45:966-80.
- Mustard WT. Successful two-stage correction of transposition of great vessels. *Surgery* 1964;55:469-72.
- Flinn CJ, Wolff GS, Dick M 2nd, Campbell RM, Borkat G, Casta A, et al. Cardiac rhythm after the Mustard operation for complete transposition of the great arteries. *N Engl J Med* 1984;310:1635-8.
- Turina M, Siebenmann R, Nussbaumer P, Senning A. Long-term outlook after atrial correction of transposition of great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;95:828-35.
- Warnes CA, Somerville J. Transposition of the great arteries: late results in adolescents and adults after the Mustard procedure. *Br Heart J* 1987;58:148-55.
- Gewillig M, Cullen S, Mertens B, Leasfre E, Deanfield J. Risk factors for arrhythmias and death after Mustard operation for simple transposition of the great arteries. *Circulation* 1991;84:III 187.
- Lafuente MV, Lara S, González F, Prenz J, Laura JP, Capelli H. Switch arterial: seguimiento a mediano plazo, 11 años de experiencia. *Rev Argent Cardiol* 2004;72(Supl 3):113(Abstract).
- Daebritz SH, Nollert G, Sachweh JS, Engelhardt W, von Bernuth G, Messmer BJ. Anatomical risk factors for mortality and cardiac morbidity after arterial switch operation. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1880-6.
- Lupinetti FM, Bove EL, Minich LL, Snider AR, Callow LB, Meliones JN, et al. Intermediate-term survival and functional results after arterial repair for transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:421-7.
- Wernovsky G, Mayer JE Jr, Jonas RA, Hanley FL, Blackstone EH, Kirklin JW, et al. Factors influencing early and late outcome of the arterial switch operation for transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:289-301.
- Haas F, Wottke M, Poppert H, Meisner H. Long-term survival and functional follow-up in patients after the arterial switch operation. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1692-7.
- Williams WG, Quaegebeur JM, Kirklin JW, Blackstone EH. Outflow obstruction after the arterial switch operation: a multiinstitutional study. *Congenital Heart Surgeons Society. J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:975-87.

14. Losay J, Touchot A, Serraf A, Litvinova A, Lambert V, Piot JD, et al. Late outcome after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation* 2001;104:II21-6.
15. Daebritz SH, Nollert G, Sachweh JS, Engelhardt W, von Bernuth G, Messmer BJ. Anatomical risk factors for mortality and cardiac morbidity after arterial switch operation. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1880-6.
16. Planche C, Lacour-Gayet F, Serraf A. Arterial switch. *Pediatr Cardiol* 1998;19:297-307.
17. Bonnet D, Bonhoeffer P, Piechaud JF, Aggoun Y, Sidi D, Planche C, et al. Long-term fate of the coronary arteries after the arterial switch operation in newborns with transposition of the great arteries. *Heart* 1996;76:274-9.
18. Bonhoeffer P, Bonnet D, Piechaud JF, Stumper O, Aggoun Y, Villain E, et al. Coronary artery obstruction after the arterial switch operation for transposition of the great arteries in newborns. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:202-6.
19. Legendre A, Losay J, Touchot-Kone A, Serraf A, Belli E, Piot JD, et al. Coronary events after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation* 2003;108:II186-90.