

Switch arterial con arterias coronarias separadas que se originan en un solo seno aórtico

Carlos M. Merino^a, Jaime Casares^a, María J. Mataró^a, Rosa Ávalos^a, María T. Conejero^a, Elena Gómez^b, María A. Tejero^b y Ana Rodríguez^c

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

^bServicio de Pediatría. Hospital Reina Sofía. Córdoba. España.

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

El origen de las arterias coronarias de un solo seno aórtico ha sido considerado como un importante factor de riesgo para la realización del *switch* arterial en la transposición de grandes arterias. En estos casos la técnica de transferencia coronaria debe ser individualizada según la anatomía de las coronarias (ostium único o separado). Desde 2001 hemos operado 3 casos con arterias coronarias separadas que se originan en un solo seno. En uno se realizó la transferencia coronaria con técnica de doble botón y en los otros dos, con técnica de *flap* aortocoronario. El procedimiento de *flap* aortocoronario ofrece excelentes resultados en pacientes con este patrón coronario.

Palabras clave: *Cardiopatías congénitas. Transposición grandes arterias. Cirugía. Malformaciones coronarias.*

Arterial Switch Operation With Separate Coronary Arteries Arising From a Single Aortic Sinus

In some patients, the coronary arteries originate in a single aortic sinus, and this anatomical configuration is regarded as a significant risk factor in the arterial switch operation for transposition of the great arteries. In these cases, the coronary transfer technique has to be individualized to suit the coronary anatomy (i.e., a single ostium or separate ostia). Since 2001, we have operated on three patients who had separate coronary arteries arising from a single sinus. In one, coronary transfer was carried out using the double-button technique and, in the other two, using the aortocoronary flap technique. The aortocoronary flap procedure gave excellent results in patients with this coronary artery configuration.

Key words: *Congenital heart disease. Transposition of the great arteries. Surgery. Coronary anomalies.*

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

Según los datos publicados, aproximadamente un 5-15% de los pacientes con transposición de grandes vasos presentan arterias coronarias que se originan de un solo seno aórtico (ACSS). Esta anatomía se ha relacionado con un elevado riesgo operatorio por la dificultad para transferir las coronarias a la neoaorta sin distorsionarlas¹⁻⁵.

La técnica de transferencia debe individualizarse en función de la disposición y la relación del tramo inicial de las coronarias con los grandes vasos. Las ACSS pueden tener un único ostium (coronaria única) o tra-

tarse de dos coronarias independientes. Generalmente se originan del seno 2 (posterior derecho). Con frecuencia el curso epicárdico es inusual y la coronaria izquierda puede tener un trayecto intramural, lo que aumenta el riesgo de lesionarla⁴.

En las ACSS con ostium único las tres coronarias salen de un tronco común hacia el mismo lado de la aorta y, normalmente, no discurre ninguna de ellas entre las raíces aórtica y pulmonar. Esto permite transferirlas en un solo botón, mediante técnica de *trap-door*, con excelentes resultados⁶.

La transferencia en los pacientes con dos coronarias separadas que se originan de un único seno es más complicada, ya que una de las coronarias cruza entre pulmonar y aorta, con frecuencia con un trayecto intramural, de forma que abrazan la raíz pulmonar e impiden rotar el botón coronario para reimplantarlo en la neoaorta. Este subgrupo de pacientes es el que tiene la mayor mortalidad⁴. En ocasiones, si la distancia entre los ostia es suficiente, se pueden separar las coronarias para reimplantarlas de forma independiente siguiendo

Correspondencia: Dr. C.M. Merino Cejas.
Martín de Saavedra, 9. 14012 Córdoba. España.
Correo electrónico: cmmerinomjmolina@hotmail.com

Recibido el 29 de noviembre de 2007.
Aceptado para su publicación el 11 de febrero de 2008.

TABLA 1. Datos clínicos preoperatorios y postoperatorios de los pacientes

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Edad (días)	10	24	11
Sexo	Varón	Varón	Varón
Peso (g)	3.200	3.700	3.100
Cardiopatía	TGV-SI	Taussig-Bing	TGV-SI
Patrón coronario	2LCx-R	2L-CxR (L Int)	2L-CxR (L Int-EO)
Técnica quirúrgica	ASO, botones independientes	Cierre CIV-ASO, <i>flap</i> aortocoronario	ASO, <i>flap</i> aortocoronario
Tiempo de isquemia (min)	100	135	110
Tiempo de CEC (min)	260	260	155
Complicaciones	Isquemia miocárdica	Bloqueo auriculoventricular	No
Procedimientos concomitantes	<i>Bypass</i> AMI	Marcapasos DDD	No
Situación	Muerte intraoperatoria	No complicada	No complicada

ASO: *arterial switch operation*; L Int: coronaria izquierda intramural; L Int-EO: coronaria izquierda intramural con estenosis ostial; TGV-SI: transposición de grandes vasos-septo íntegro.

la técnica habitual⁷. En el resto de los casos, la técnica de *flap* aortocoronario ofrece excelentes resultados, incluso en pacientes con trayecto intramural de la coronaria izquierda^{6,8,9}.

MÉTODOS

Presentamos los 3 casos de transposición de grandes arterias con ACSS y coronarias separadas intervenidos en el Servicio de CCV del Hospital Reina Sofía de Córdoba desde 2001. Los datos preoperatorios y postoperatorios de los pacientes aparecen en la tabla 1. En el primer paciente se reimplantó cada coronaria de forma independiente siguiendo la técnica habitual, mientras que en los dos siguientes se empleó la técnica de *flap* aortocoronario.

Para la realización del *flap* aortocoronario se disecó el origen de las coronarias en un único «botón» amplio, evitando lesionar la coronaria izquierda en el trayecto intramural. Para esto es necesario desinsertar la comisura posterior de la válvula aórtica. Si hay estenosis del ostium de la coronaria intramural, se corrige resecaando una cuña del tejido de la pared aórtica que forma el borde del orificio, de acuerdo con la técnica de Mee⁷. La parte superior del botón coronario se sutura a la zona anterior de la raíz neoaórtica, sin rotar las coronarias, y la cara anterior de la conexión se reconstruye con pericardio del propio paciente (fig. 1).

RESULTADOS

En el primer caso, con un ostium para DA-Cx y otro para CD (2LCx-R), se realizó transferencia de cada ostium coronario de forma independiente de la neoaorta. Presentó disfunción ventricular isquémica severa que impidió la desconexión de la CEC, a pesar de que se intentó revascularizar la coronaria izquierda mediante *bypass* de mamaria.

En los otros dos casos, que presentaban un ostium común para CD-Cx y salida intramural de DA (2L-

CxR), se realizó la transferencia de las coronarias mediante *flap* aortocoronario, y evolucionaron de forma favorable. El paciente con cierre de CIV precisó im-

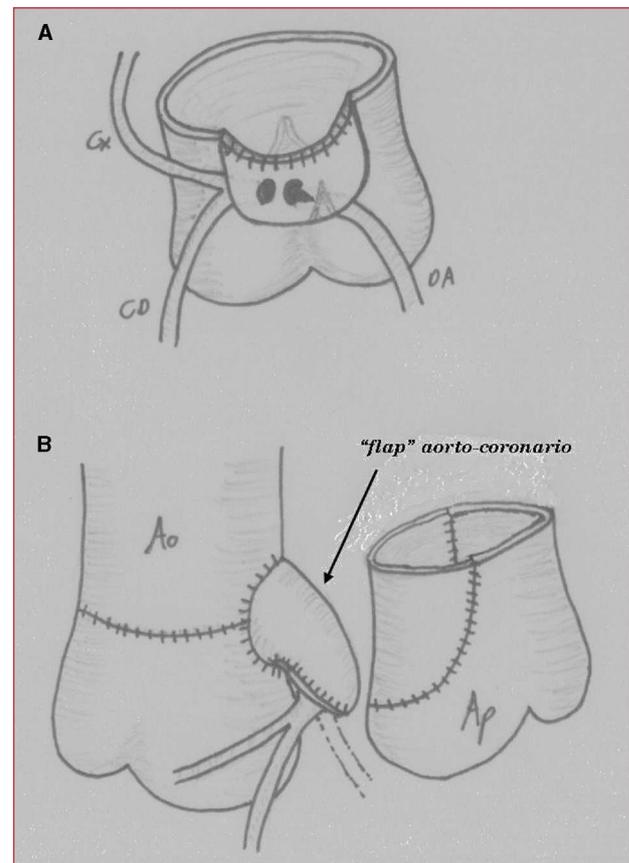


Fig. 1. Técnica quirúrgica en el caso 3. A: preparación del botón coronario que se sutura al borde superior de la neoaorta sin rotar ni desplazar las coronarias. Se aprecia la zona de desinserción de la comisura aórtica y la ampliación del ostium coronario izquierdo. B: aspecto del *flap* aortocoronario (flecha), después de completar la conexión con pericardio del propio paciente, y su relación con la raíz pulmonar. Ao: aorta; Ap: arteria pulmonar; CD: coronaria derecha; Cx: circunfleja; DA: descendente anterior.

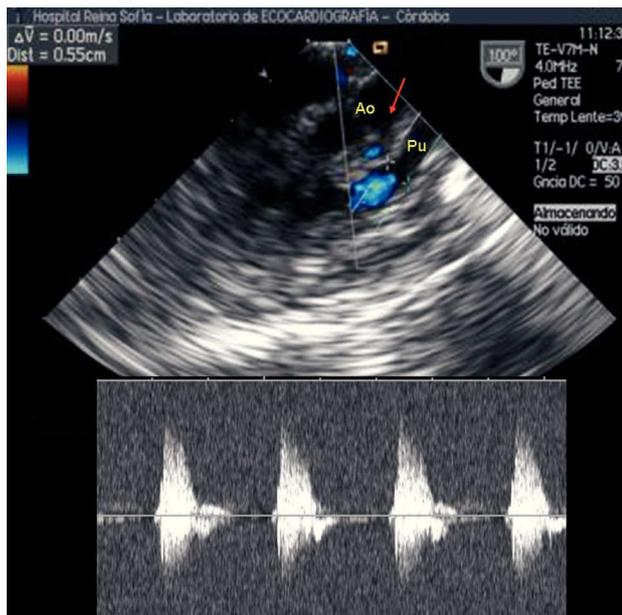


Fig. 2. Imagen ecográfica, con técnica transesofágica, de la conexión aortocoronaria entre la raíz aórtica y la pulmonar (flecha) en el paciente 3. Por Doppler pulsado, se registra flujo sistólico proveniente de la aorta, de características normales, en el *flap* aortocoronario.

plantación de marcapasos definitivo DDD epicárdico por toracotomía izquierda por bloqueo auriculoventricular postoperatorio persistente. En los ecocardiogramas postoperatorios y de seguimiento de los casos 2 y 3, se observa una función biventricular normal y flujo normal por la conexión aortocoronaria (fig. 2). No se realizó control angiográfico.

DISCUSIÓN

La principal causa de mortalidad precoz en el *switch* arterial es la isquemia miocárdica en relación con problemas técnicos en la reimplantación coronaria. El origen de las coronarias de un único seno aórtico es un importante factor de riesgo, pese al desarrollo de técnicas específicas para estos casos. Además, estos pacientes presentan con frecuencia coronarias con recorridos epicárdicos inusuales y trayectos intramurales que hacen la transferencia de las coronarias aún más arriesgada.

Aunque en el pasado algunos autores recomendaran tratar estos casos con técnicas de corrección fisiológica (*switch* auricular)¹⁰, actualmente se acepta que todos los patrones coronarios pueden ser transferidos con un riesgo aceptable si se emplea la técnica apropiada¹¹. No obstante, el metaanálisis publicado por Pasquali et al⁴ demuestra que la existencia de una coronaria única (*odds ratio* [OR] = 2,9) y, especialmente, la coronaria intramural (OR = 6,5) han persistido como factores de riesgo las últimas dos décadas. En

este último grupo se incluye cualquier patrón con coronarias que cruzan entre los grandes vasos, lo que equivale a lo que hemos denominado «coronarias separadas que se originan de un único seno aórtico».

Se han descrito numerosas técnicas para la reimplantación de las coronarias en los pacientes con ACSS. En los casos en que el recorrido inicial de las coronarias no abraza la raíz pulmonar, cuando hay una coronaria única, la técnica de *trap-door* ofrece excelentes resultados⁶. Algunos autores recomiendan el empleo de parches de pericardio en la reimplantación de estas coronarias¹².

Cuando hay dos coronarias independientes, una de las coronarias (normalmente la izquierda) discurre entre la aorta y la pulmonar, con frecuencia con un trayecto intramural, abrazando la raíz pulmonar. En estos casos hay, básicamente, dos técnicas de transferencia de las coronarias¹³:

- Separar las coronarias y transferirlas de forma independiente siguiendo la técnica habitual.
- Mantener la disposición de las coronarias dejando un único botón y creando una conexión paraaórtica, directamente⁸ o mediante un parche de pericardio (Quaeghebeur JM; comunicación personal en 1992).

El principal problema de separar los botones coronarios es la escasez de tejido para realizar la sutura sin que quede estenosis del ostium. Aunque algunos autores refieren buenos resultados⁷, otros han tenido frecuentes complicaciones coronarias, como en el primero de nuestros casos⁶.

El *flap* aortocoronario evita rotar el botón aórtico que incluye el origen de las dos coronarias y reduce el riesgo de que se distorsionen, pero existe el peligro de compresión de la conexión aortocoronaria entre la aorta y la pulmonar. Este riesgo es bajo si se movilizan adecuadamente las arterias pulmonares, pero puede ser necesario desplazar la anastomosis pulmonar distal hacia la arteria pulmonar derecha o la izquierda. Otro motivo de preocupación con esta técnica es la posibilidad de que la retracción o degeneración del parche de pericardio obstruya el flujo coronario.

Se han descrito diferentes técnicas manteniendo las coronarias in situ, con un túnel intrapulmonar con pericardio que conecta la coronaria a una «ventana aortopulmonar»¹⁴ o mediante colgajos de pared aórtica que crean una conexión aortocoronaria en el interior de la raíz neopulmonar¹⁵⁻¹⁷, pero la experiencia con ellas es escasa.

En nuestra serie el resultado ha sido satisfactorio en los dos casos tratados con la técnica de *flap* aortocoronario, mientras que el paciente en que se intentó transferir las coronarias de forma independiente falleció por isquemia miocárdica. Por lo tanto, consideramos más segura la transferencia de las coronarias separadas que se originan de un solo seno mediante un único botón, salvo casos excepcionales con suficiente distancia entre los ostia coronarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. 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 the transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109:289-302.
2. Blume ED, Altmann K, Mayer JE, Colan SD, Gauvreau K, Geva T. Evolution of risk factors influencing early mortality of the arterial switch operation. *J Am Coll Cardiol.* 1999;33:1702-9.
3. Shukla V, Freedom RM, Black MD. Single coronary artery and complete transposition of the great arteries: a technical challenge resolved? *Ann Thorac Surg.* 2000;69:568-71.
4. Pasquali SK, Hasselblad V, Li JS, Kong DF, Sanders SP. Coronary artery pattern and outcome of arterial switch operation for transposition of the great arteries. A meta-analysis. *Circulation.* 2002;106:2575-80.
5. García JA, Montero C, Martínez AI, Romero A, Grueso J, Gil-Fournier M, et al. Factores de riesgo de la corrección anatómica para la transposición de grandes arterias. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:815-21.
6. Sung SCh, Chang YH, Lee HD, Kim S, Woo JS, Lee YS. Arterial switch operation for transposition of the great arteries with coronary arteries from a single aortic sinus. *Ann Thorac Surg.* 2005;80:636-41.
7. Asou T, Karl TR, Pawade A, Mee RB. Arterial switch: translocation of the intramural coronary artery. *Ann Thorac Surg.* 1994;57:461-5.
8. Yacoub MH, Radley-Smith R. Anatomy of the coronary arteries in transposition of the great arteries and methods for their transfer in anatomy correction. *Thorax.* 1978;33:418-24.
9. Day RW, Laks H, Drinkwater DC. The influence of coronary anatomy on the arterial switch operation in neonates. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104:706-12.
10. Mayer JE Jr, Sanders SP, Jonas RA, Castaneda AR, Wernovsky G. Coronary artery pattern and outcome of arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Circulation.* 1990;82 Suppl 5:IV139-45.
11. Scheule AM, Zurakowski D, Blume ED, Stamm Ch, Del Nido PJ, Mayer JE Jr, et al. Arterial switch operation with a single coronary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:1164-72.
12. Parry AJ, Thurm M, Hanley FL. The use of "pericardial hoods" for maintaining exact coronary geometry in the arterial switch operation with complex coronary anatomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15:159-65.
13. Kouchoukos NT, Blackstone EH, Doty DB, Hanley FL, Karp RB. Kirklin/Barratt-Boyes Cardiac Surgery. 3.a ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. p. 1466.
14. Aubert J, Pannetier A, Couvelly JP, Unal D, Rouault F, Delarue A. Transposition of the great arteries. New technique for anatomical correction. *Br Heart J.* 1978;40:204-8.
15. Moat NE, Pawade A, Lamb RK. Complex coronary arterial anatomy in transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;103:872-6.
16. Takeuchi S, Katogi T. New technique for the arterial switch operation in difficult situations. *Ann Thorac Surg.* 1990;50:1000-1.
17. Murthy KS, Coelho R, Kulkarni S, Ninan B, Cherian KM. Arterial switch operation with in situ coronary reallocation for transposition of the great arteries with single coronary artery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25:246-9.