

Embolización percutánea de anastomosis modificada de Blalock-Taussig con *Amplatzer Vascular Plug*

Raúl E. Rios-Méndez, Ricardo Gamboa y Francisco P. Mollón

Sección de Cardiología Pediátrica. Hospital Universitario Fundación Favaloro. Buenos Aires. Argentina.

La anastomosis de Blalock-Taussig modificada habitualmente se liga durante las sucesivas cirugías correctoras o paliativas de las cardiopatías congénitas subyacentes, aunque a veces se la mantiene permeable por diversas razones. A posteriori, cuando se considera que ya no es necesaria, se indica su oclusión, y actualmente la embolización percutánea con diversos *coils* o dispositivos es el método de elección.

Comunicamos una serie de pacientes con este tipo de anastomosis ocluidas exitosamente desde un abordaje arterial con el nuevo dispositivo *Amplatzer Vascular Plug* que, además de tener un sistema de liberación controlada, cuenta con la ventaja de que se puede implantar a través de catéteres de pequeño calibre. Los pacientes eran de 1, 4 y 23 años; no hubo complicaciones. Los tiempos de fluoroscopia fueron 10, 11 y 9 min respectivamente, con seguimiento hasta 42 meses.

Palabras clave: *Cateterismo cardiaco. Cardiopatías congénitas. Oclusión. Cortocircuito. Dispositivo.*

Percutaneous Closure of a Modified Blalock-Taussig Shunt Using an *Amplatzer Vascular Plug*

Modified Blalock-Taussig shunts are usually clamped during the successive corrective or palliative surgical procedures carried out to treat underlying congenital heart disease, though at times they may be left permeable for a number of reasons. Subsequently, when this is no longer considered necessary and closure is indicated, the method of choice is percutaneous embolization using various coils or other devices. We report on a series of patients in whom this type of shunt was closed successfully via an arterial approach using a new device: the *Amplatzer Vascular Plug*. In addition to employing a controlled-release system, this type of plug has the advantage that it can be implanted using low-profile catheters. The patients were 1, 4 and 23 years old, respectively, and no complications were reported. The fluoroscopy time was 10, 11 and 9 minutes, respectively, and patients were followed up for 42 months.

Key words: *Cardiac catheterization. Congenital heart disease. Occlusion. Shunt. Device.*

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

Algunas cardiopatías congénitas requieren anastomosis sistemicopulmonar con tubo de politetrafluoroetileno expandido, también conocida como anastomosis de Blalock-Taussig modificada (BTm), para que el paciente pueda sobrevivir hasta que su enfermedad de base sea corregida o paliada. Esta anastomosis habitualmente se liga durante los actos quirúrgicos realizados después, aunque a veces pueden permanecer permeables por diferentes razones¹⁻³. La oclusión se ha realizado electivamente de forma percutánea mediante diferentes técnicas utilizando varios tipos de *coils* y dispositivos²⁻⁸.

El *Amplatzer Vascular Plug* (AVP) es un dispositivo ocluidor que, aunque originalmente fue diseñado para embolizar malformaciones vasculares arteriovenosas periféricas⁹, se ha utilizado en otras afecciones⁹⁻¹³.

Comunicamos nuestra experiencia con el AVP para ocluir la BTm.

MÉTODOS

Obtuvimos consentimiento informado previo. Todas las intervenciones se realizaron con anestesia general, abordaje de arteria femoral derecha, profilaxis antibiótica y heparina sódica 100 U/kg a los niños y 5.000 U al adulto. Implantamos un AVP en cada paciente.

Caso 1

Niña con D-transposición de grandes vasos, hipoplasia de ventrículo izquierdo, comunicación in-

Correspondencia: Dr. R.E. Rios-Méndez.
Avda. Belgrano 1746, 5.º piso. (C1093AAS) Buenos Aires. Argentina.
Correo electrónico: rrmendez@yahoo.com.ar

Recibido el 17 de agosto de 2008.
Aceptado para su publicación el 7 de enero de 2009.

TABLA 1. Datos relacionados a la oclusión de la anastomosis de Blalock-Taussig modificada con *Amplatzer Vascular Plug*

Caso	Edad (años)	Peso (kg)	Abordaje (Fr)	BTm (mm)	AVP (mm)	PAP antes (mmHg)	PAP después (mmHg)	Control
1	4	14	5	4	6	14/11 (13)	13/10 (12)	42 meses
2	1	7,5	5	4	6	27/12 (19)	21/9 (16)	13 meses
3	23	58	6	5	8	12/8 (10)	11/6 (9)	3 días

AVP: *Amplatzer Vascular Plug*; BTm: anastomosis de Blalock-Taussig modificada; PAP: presión de la arteria pulmonar.

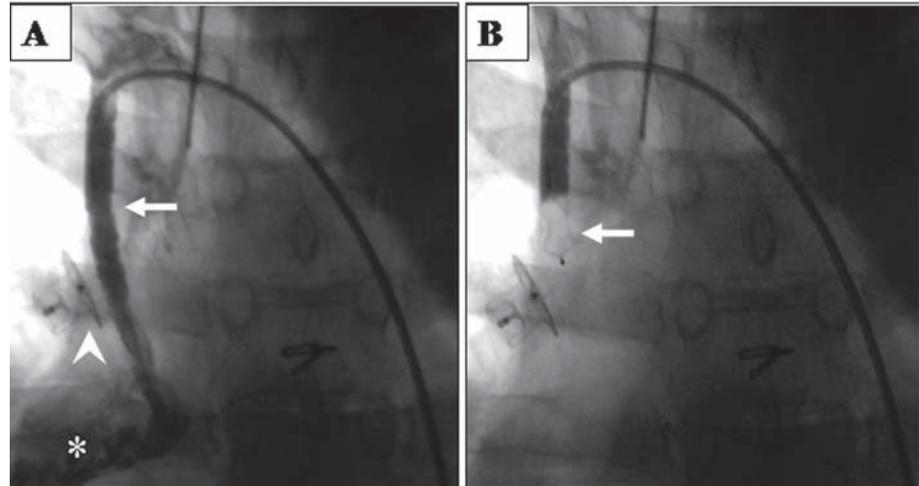


Fig. 1. Oclusión de ASPD con AVP (caso 3). A: ASPD permeable (flecha), arteria pulmonar derecha (asterisco); ADO ocluyendo la fistula entre las venas innominada y pulmonar superior derecha (punta de flecha). B: AVP (flecha) ocluyendo la ASPD. ADO: *Amplatzer Duct-Occluder*; ASPD: anastomosis sistemicopulmonar derecha; AVP: *Amplatzer Vascular Plug*.

terauricular amplia, comunicación interventricular pequeña y estenosis pulmonar infundibular, a la que se había practicado anastomosis subclaviopulmonar izquierda (ASPI) que se volvió disfuncional, razón por la que se realizó otra anastomosis sistemicopulmonar derecha (ASPD). Durante la cirugía de Glenn bidireccional, se ligó la ASPD, pero no la anastomosis contralateral por dificultad para su abordaje. Antes de la cirugía tipo Fontan, se indicó embolización de la ASPI.

Caso 2

Niño con atresia pulmonar con *septum* intacto, al que se practicó una ASPD y luego valvulotomía quirúrgica. En el seguimiento se constató adecuado desarrollo del ventrículo derecho, que le permitió mantener fisiología biventricular, estenosis severa en la arteria pulmonar derecha relacionada con el sitio de sutura de la BTm, y la ASPD permeable.

Caso 3

Varón portador de ventrículo único con doble entrada, comunicación interauricular amplia, estenosis pulmonar severa, vena cava inferior drenando en aurícula derecha, ausencia de vena cava superior derecha, vena innominada y cava superior izquierda drenando en el seno coronario; se le había realizado ASPD entre la arteria innominada

y la arteria pulmonar derecha; después se le practicó Glenn bidireccional (anastomosis de vena cava superior izquierda con arteria pulmonar izquierda) y ligadura del tronco de la arteria pulmonar. En el seguimiento constatamos el desarrollo de una gran fistula entre las venas innominada y pulmonar superior derecha, que se ocluyó con un dispositivo *Amplatzer Duct-Occluder*. Antes de la cirugía tipo Fontan, se intentó ocluir la ASPD con dos *coils* de Gianturco que migraron hacia la arteria pulmonar izquierda pocos minutos después de haberlos implantado, por lo que se los extrajo con catéter lazo.

Procedimiento

Localizamos el extremo de la BTm con catéter Judkins coronario derecho de 5 Fr, a través del cual avanzamos una guía metálica con punta blanda para ganar posición dentro de la anastomosis. Sobre la guía metálica se cambió el catéter por una guía coronaria derecha de 5 Fr en los primeros dos casos y de 6 Fr en el tercero; posicionando su extremo en el interior de la BTm, a través del catéter guía avanzamos e implantamos el dispositivo (tabla 1). Tras 10 min, hicimos aortografía o angiografía selectiva de la BTm para verificar su oclusión (fig. 1). Además se practicó angioplastia de la arteria pulmonar derecha con balón desde un abordaje venoso en el caso 2.

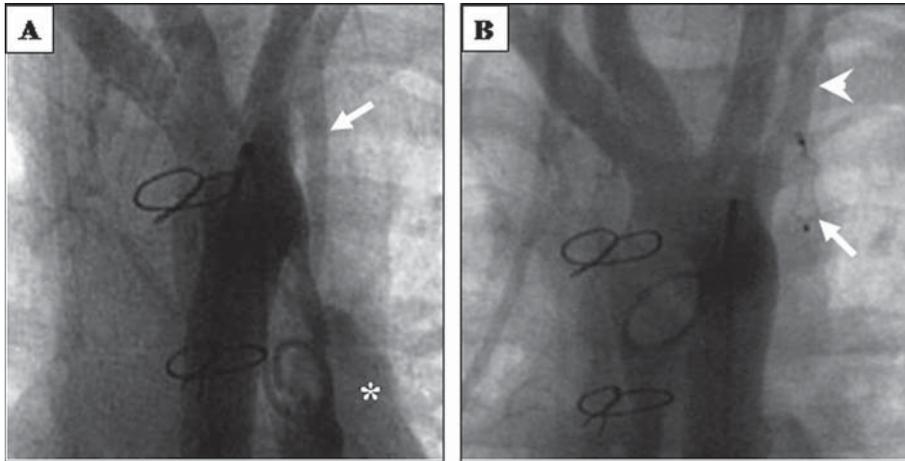


Fig. 2. ASPI ocluida con AVP (caso 1). A: ASPI permeable (flecha), arteria pulmonar izquierda (asterisco). B: aortografía 3,5 años después; ASPI ocluida con AVP (flecha) conservando la configuración en «hueso de perro» y arteria subclavia izquierda permeable (punta de flecha). ASPI: anastomosis subclaviopulmonar izquierda; AVP: *Amplatzer Vascular Plug*.

RESULTADOS

La oclusión angiográfica de la BTm se confirmó en todos los casos. Los tiempos de fluoroscopia fueron 10, 11 y 9 min respectivamente. Los primeros 2 pacientes fueron dados de alta a las 24 h y en el último se practicó cirugía tipo Fontan al día siguiente. No se registraron complicaciones durante el procedimiento.

Tres años y medio después en el caso 1, por sospecha de disfunción de la anastomosis cavopulmonar total fenestrada, se realizó nuevo cateterismo que demostró: ASPI ocluida, arterias subclavia y pulmonar izquierdas permeables y AVP con igual configuración y localización que en el momento del implante (fig. 2). En el caso 3 se produjo desgarro aórtico durante la esternotomía, que fue suturado; el tercer día posquirúrgico presentó descompensación hemodinámica aguda por hemorragia desde el sitio aórtico lesionado, que causó su deceso.

Durante el seguimiento no hubo recanalización de la BTm, corroborado por ecografía Doppler color y espectral.

DISCUSIÓN

Si bien la BTm habitualmente se liga durante la cirugía de Glenn o de tipo Fontan, algunas veces se opta por mantenerla permeable. Esta circunstancia puede darse en pacientes con alto riesgo, como pueden ser los que tienen arterias pulmonares de calibre muy pequeño, en quienes se decide dejar una anastomosis de Glenn bidireccional pulsátil con la intención de inducir el crecimiento de las arterias pulmonares¹; otro motivo, como en el caso 1, es que haya dificultades técnicas o anatómicas para su acceso² (p. ej., fibrosis peri-BTm).

Se han empleado diversos materiales para embolizar la BTm^{2,3,6-8,14}. Tanto el Duct-Occluder como el Nit-Occluder coil (PFM, Colonia, Alemania)^{15,16} se

han utilizado para embolizar la BTm y grandes colaterales aortopulmonares respectivamente, pero consideramos que la longitud, la relativa rigidez y la falta de constricción interna de la BTm limitaban su óptima reconfiguración una vez liberado. En nuestro tercer paciente migraron dos *coils* de Gianturco en el primer intento de oclusión de la ASPD, por lo que coincidimos con otras publicaciones acerca de que el gran inconveniente de estos *coils* es su considerable tasa de migración^{6,14}.

Aunque el *Amplatzer Duct-Occluder* se ha empleado con éxito para estos casos^{2,5}, se lo considera menos útil en estructuras tubulares, ya que su diseño y su configuración son específicos para *ductus* arterioso tipo A¹⁰.

El AVP es un dispositivo ocluidor relativamente nuevo, de forma cilíndrica¹⁷, que posee las características de los dispositivos de la familia *Amplatzer*[®] (AGA Medical Corp.), excepto que tiene una malla más densa y no contiene material trombogénico, su sistema de liberación es a través de catéteres de pequeño calibre, lo que lo hace particularmente ventajoso para el abordaje arterial en pacientes pequeños, como lo eran dos de nuestra serie. Siguiendo la recomendación del fabricante, en todos los casos implantamos dispositivos con un diámetro entre el 50 y el 75% mayor que el calibre de la luz del conducto. Dada su morfología, el AVP permitió una mayor y más homogénea superficie de apoyo dentro de la prótesis.

Al igual que otros grupos, consideramos que la embolización percutánea de la BTm con AVP es un procedimiento seguro y efectivo y evita un acto quirúrgico, o si está dentro del contexto de una cirugía correctora o paliativa, disminuye la morbilidad y el tiempo quirúrgico; sin embargo, dado el escaso número de comunicaciones sobre este tipo de casos^{3-5,9}, son necesarios mayor seguimiento y más experiencia antes de definir la indicación del AVP como ocluidor de estructuras vasculares protésicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Miyaji K, Shimada M, Sekiguchi A, Izhizawa H, Isoda T. Usefulness of pulsatile bidirectional cavopulmonary shunt in high-risk Fontan patients. *Ann Thorac Surg*. 1996;61:845-50.
2. Benito Bartolomé F, Prada Martínez F, Sánchez Fernández-Bernal C. Cierre de la fistula de Blalock-Taussig con dispositivo de Amplatzer tras la operación de Fontan. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56:826-8.
3. Jang GY, Son CS, Lee JW. Transcatheter occlusion of a modified Blalock-Taussig shunt using the Amplatzer vascular plug with the catheter-snare technique. *Pediatr Cardiol*. 2008;29:670-2.
4. Ramakrishnan S, Kothari SS. Amplatzer vascular plug closure of a Blalock-Taussig shunt through a Glenn shunt. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72:413-5.
5. Sivakumar K, Krishnan P, Pieris R, Francis E. Hybrid approach to surgical correction of tetralogy of Fallot in all patients with functioning Blalock-Taussig shunts. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007;70:256-64.
6. Perry SB, Radtke W, Fellows KE, Keane JF, Lock JE. Coil embolization to occlude aortopulmonary collateral vessels and shunts in patients with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 1989;13:100-8.
7. Gewillig M, Van der Hauwaert N, Daenen W. Transcatheter occlusion of high flow Blalock-Taussig shunts with a detachable balloon. *Am J Cardiol*. 1990;65:1518-9.
8. Hoyer MH, Leon RA, Fricker FJ. Transcatheter closure of modified Blalock-Taussig shunt with Gianturco-Grifka vascular occlusion device. *Cathet Cardiovasc Interv*. 1999;48:365-7.
9. Hijazi ZM, Hellenbrand WE, Cheatham JP. Evaluation of the Amplatzer vascular plug for embolization of peripheral vascular malformations associated with congenital heart disease. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2006;67:113-9.
10. Holzer R, Cao Q, Sandhu S, Hijazi ZM. The Amplatzer vascular plug: an addition to our interventional armamentarium. *Pediatric Cardiology Today*. 2004;2:6-8.
11. Gamboa R, Mollón FP, Ríos-Méndez RE, Gutiérrez DF. Cierre de fístula coronaria con Amplatzer Vascular Plug en el paciente pediátrico. *Rev Argent Cardiol*. 2008;76:233-5.
12. Pattynama PMT, Wils A, Van der Linden E, Van Dijk LC. Embolization with the Amplatzer vascular plug in TIPS patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30:1218-21.
13. Ferro C, Petrocelli F, Rossi UG, Bovio G, Dahmane M, Seitun S. Vascular percutaneous transcatheter embolisation with a new device: Amplatzer vascular plug. *Radiol Med*. 2007;112:239-51.
14. Burrows PE, Edwards TC, Benson LN. Transcatheter occlusion of Blalock-Taussig shunts: technical options. *J Vasc Interv Radiol*. 1993;4:673-80.
15. Tometzki AJ, Houston AB, Redington AN, Rigby ML, Redel DA, Wilson N. Closure of Blalock-Taussig shunts using a new detachable coil device. *Br Heart J*. 1995;73:383-4.
16. Celiker A, Aypar E, Karagöz T, Dilber E, Ceviz N. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus with Nit-Occlud coils. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2005;65:569-76.
17. Hijazi ZM. New device for percutaneous closure of aortopulmonary collaterals. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2004;63:482-5.