

## Dilatación con *stent* de la estenosis de la arteria pulmonar en el adulto con cardiopatía congénita

Fernando Benito y José M. Oliver

Unidad de Cardiopatías Congénitas del Adulto. Hospital La Paz. Madrid.

Las endoprótesis tipo *stent* han sido eficazmente utilizadas para resolver estenosis de arterias pulmonares en niños. En 3 pacientes con una edad media de  $22,7 \pm 4,7$  años, con estenosis de las arterias pulmonares secundarias a cirugía paliativa se implantaron 7 *stents*, en 4 procedimientos; seis fueron del tipo P308 de Palmaz y se colocaron por vía venosa femoral, cuatro en el primer caso, 2 solapados en serie en cada rama y otros dos, también en serie, en el paciente 3, en la arteria pulmonar izquierda. En el caso 2 se implantó un *stent* del tipo NIR en la arteria pulmonar derecha por la arteria femoral. El diámetro de la estenosis se incrementó de  $5,3 \pm 2,3$  a  $14,4 \pm 4,2$  mm y el gradiente a su través se redujo de  $40,6 \pm 15,3$  a  $6,5 \pm 5$  mmHg. No hubo complicaciones. Tras un seguimiento de  $30,6 \pm 6,1$  meses, los *stents* se mantienen permeables y dos pacientes previamente inoperables están pendientes de corrección total.

**Palabras clave:** Defectos cardíacos congénitos. Estenosis. *Stent*.

(Rev Esp Cardiol 2000; 53: 583-586)

### Stent Dilatation of the Pulmonary Artery Stenosis in the Adult Patient with Congenital Heart Disease

Stents have been previously used to resolve stenoses of branch pulmonary arteries in children. We report 3 patients, with mean age of  $22.7 \pm 4.7$  years and pulmonary artery stenosis after palliative surgery in whom we implanted seven stents in four procedures. Six P308 Palmaz, overlapped two by two, were implanted by venous femoral approach in two patients, receiving four in the first case and the other two in the third case. In the second case, a NIR type stent was implanted through femoral artery in the right pulmonary artery. Stenosis diameter enlarged from  $5.3 \pm 2.3$  to  $14.4 \pm 4.2$  mm and the pressure gradient through stenosis fell from  $40.6 \pm 15.3$  to  $6.5 \pm 5$  mmHg. All stents are well deployed and there are two patients waiting for total correction (previously not feasible) during a follow-up of  $30.6 \pm 6.1$  months.

**Key words:** Congenital heart defects. Stenosis. *Stent*.

(Rev Esp Cardiol 2000; 53: 583-586)

## INTRODUCCIÓN

Las estenosis de las arterias pulmonares secundarias a cirugía paliativa son difícilmente tratables por medio de angioplastia con balón o cirugía convencional<sup>1-3</sup>. La implantación de *stent* ha sido utilizada de forma segura y eficaz en el tratamiento de dichas lesiones en niños y adolescentes<sup>4-8</sup>. En este trabajo describimos la implantación de 7 *stents* en 3 adultos con estenosis de las arterias pulmonares, que no se resolvieron previamente con cirugía ni con angioplastia con balón.

## CASOS CLÍNICOS

Hemos realizado implantación de 7 *stents* en 3 pacientes consecutivos con una edad media de  $22,7 \pm 4,7$  años (rango, 19-28), con estenosis de las arterias pulmonares.

Correspondencia: Dr. F. Benito.  
Meléndez Valdés, 22, 5.º B. 28015 Madrid.

Recibido el 27 de mayo de 1999.  
Aceptado para su publicación el 23 de septiembre de 1999.

## Caso 1

Varón de 21 años con atresia pulmonar y comunicación interventricular intervenido de anastomosis aortopulmonar de Waterston-Cooley (WC) en el primer mes de vida. A los 2 años se le realizó fístula de Blalock-Taussig (BT) izquierdo modificado y a los 8, ampliación de arterias pulmonares con parche de Dacron, implantándose además un conducto no valvulado entre el ventrículo derecho y las arterias pulmonares. A los 12 años se cerró la comunicación interventricular mediante un parche en teja y se reconstruyó el conducto con técnica de Danielson. Dos años más tarde, el cateterismo cardíaco demostró estenosis severa entre el tronco pulmonar y ambas ramas, con presiones sistémicas en el ventrículo derecho. Se realizó angioplastia con balón de ambas ramas, que fue ineficaz. Nueve años después el paciente se encontraba en grado funcional III de la NYHA y la ecocardiografía puso de manifiesto presión suprasistémica en el ventrículo derecho, comunicación interventricular residual pequeña con cortocircuito bidireccional e insuficiencia tricuspídea grado III/IV.

## Caso 2

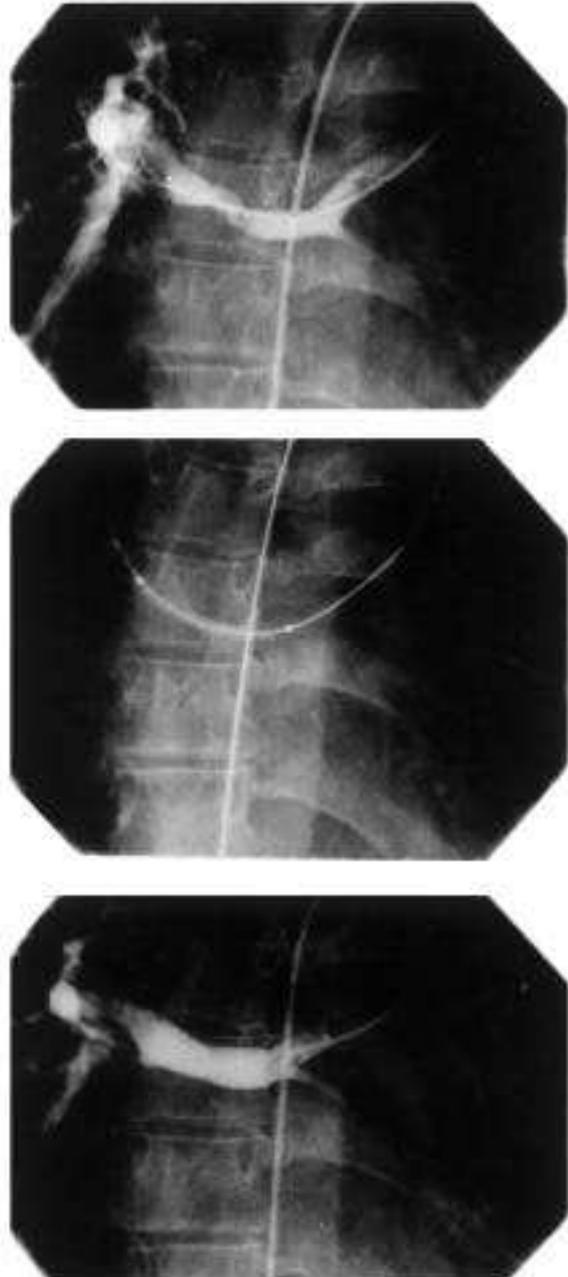
Mujer de 28 años con atresia pulmonar y comunicación interventricular intervenida quirúrgicamente a los 4 años de edad, practicándosele fístula de BT izquierdo clásica. A los 6 años se le realizó anastomosis de WC por estenosis de la fístula. A los 14 años presentaba cianosis progresiva severa y disnea de esfuerzo. El cateterismo cardíaco demostró estenosis severa de la fístula de BT e hipoplasia de las arterias pulmonares, descartándose para cirugía correctora. A los 26 años, la paciente presentaba cianosis severa, acropaquias y disnea de mínimos esfuerzos, decidiéndose la realización de una nueva fístula paliativa, que no pudo completarse por la aparición de sangrado muy abundante durante la disección quirúrgica. Mediante angiografía se demostró obstrucción completa de la fístula de BT en su tercio distal y estenosis severa de la anastomosis de WC.

## Caso 3

Varón de 19 años diagnosticado de tetralogía de Fallot severa a los 3 años de edad, practicándosele fístula de BT izquierdo seis meses después. A los 5 años se rechazó la cirugía correctora por presentar hipoplasia severa de tronco y arterias pulmonares. Desde entonces presentaba cianosis progresiva severa, disnea de esfuerzo, acucillamiento y síncope. A los 9 años se realizó ampliación con parche del tracto de salida del ventrículo derecho y del origen de ambas ramas pulmonares, así como cierre de la comunicación interventricular con parche fenestrado, quedando con presión sistémica en el ventrículo derecho, gradiente transpulmonar severo y cortocircuito bidireccional ventricular.

## Implantación de stent

Se utilizó acceso venoso femoral en 2 casos y por vía arterial femoral en el otro. Se realizaron angiografías selectivas en las proyecciones adecuadas, habitualmente en AP-craneal, OAD 30° y OAI 45° craneal 25°. Tras la predilatación con balón se introdujo una guía larga de 260 cm, de 0,035-0,038", de alto soporte tipo Amplatz, distal a la estenosis. Posteriormente, en los casos 1 y 3, en los que se implantó el *stent* P308 de Palmaz (Johnson & Johnson®), se introdujo una vaina larga de Mullins 11 Fr (Bard®, Cook®) a través de la estenosis; cuando el *stent*, montado sobre un balón 12-4-7 (Meditech, Boston®), se centró en la estenosis, se retiró la vaina y el *stent* fue expandido con el balón plenamente inflado. En el caso 2, el *stent* NIR 11-39 (Meditech, Boston®) montado sobre un balón 12-4-5 (Cordis®) se avanzó sobre la guía hasta la estenosis a través de la fístula previamente dilatada, sin necesidad de vaina de Mullins; a continuación se implantaron 2 *stents* autoexpandibles PT 07 08 050 (Wallstent®) en



**Fig. 1.** Arriba: angiografía de la arteria pulmonar derecha en proyección anteroposterior del caso 2. Se observan estenosis severa (2,5 mm) en su tercio medio, en la zona de inserción del Waterston, e hipoplasia marcada del resto de la arteria pulmonar (5 mm). Medio: el *stent* de NIR, montado sobre el balón, se centra en la estenosis, apreciándose la deformidad producida por ésta al inflar el balón a baja presión. Abajo: tras la implantación del *stent* desaparece la estenosis y el diámetro de la arteria se incrementa a 9 mm.

la fístula. Tras la implantación se realizaron angiografías selectivas en las mismas proyecciones que las basales y valoración hemodinámica (fig. 1).

Todos los pacientes fueron anticoagulados con heparina a dosis de 100 U/kg y se les administró una dosis de cefalotina de 40 mg/kg. El primer caso, al que



**Fig. 2.** Angiografía arterial pulmonar en proyección anteroposterior/craneal de 30° en el paciente 1. Arriba: se observa estenosis e hipoplasia severa de la arteria pulmonar derecha proximal secundaria a la anastomosis de Waterston e hipoplasia de la arteria pulmonar izquierda. Abajo: tras la implantación de 4 *stents* P308 de Palmaz, 2 en cada rama, se observa un incremento significativo del diámetro de ambas ramas (de 6,5 a 15 mm la derecha y de 5 a 12 mm la izquierda).

se le implantaron 4 *stents*, fue anticoagulado con dicumarínicos y los 2 restantes antiagregados con aspirina y dipiridamol durante seis meses.

## RESULTADOS

Se implantaron 7 *stents* en 4 procedimientos. De ellos 6 fueron P308 de Palmaz-Schatz y 1 del tipo NIR. En el primer caso, implantamos 4 *stents* P308 de Palmaz-Schatz, dos en cada rama, en serie, en 2 proce-

dimientos (fig. 2); en la paciente 2, uno de NIR en la arteria pulmonar derecha y en el caso 3, dos P308 en serie en la arteria pulmonar izquierda. El diámetro de la estenosis se incrementó de  $5,3 \pm 2,3$  a  $14,4 \pm 4,2$  mm, y el gradiente a través de la estenosis se redujo de  $40,6 \pm 15,3$  a  $6,5 \pm 5$  mmHg. En el caso del *stent* NIR, el diámetro de la rama se incrementó a 9 mm y una longitud de 29 mm. No hubo complicaciones. Tras un período de seguimiento medio de  $30,6 \pm 6,1$  meses, la mejoría clínica persiste, especialmente en el caso 2 en el que la saturación periférica de O<sub>2</sub> se incrementó del 68 al 89%, encontrándose los *stents* permeables y sin signos de reestenosis. Dos casos, previamente inoperables, están pendientes de cirugía correctora.

## DISCUSIÓN

Las estenosis e hipoplasias localizadas de las arterias pulmonares secundarias a cirugía paliativa se deben a la distorsión y crecimiento de tejido fibroso en su interior, junto con una constricción progresiva de las mismas<sup>3</sup>. El tratamiento quirúrgico de esta complicación es técnicamente difícil y la dilatación con balón habitualmente ineficaz por retroceso elástico de la arteria<sup>1,2</sup>. Los *stents* intravasculares expandibles mediante balón se consideran una prometedora alternativa a la reintervención en niños, aunque será necesario un seguimiento más amplio para determinar el beneficio a largo plazo y el riesgo que estos dispositivos conllevan en la edad pediátrica<sup>4-8</sup>. O'Laughlin et al<sup>4</sup> consideran que los candidatos más adecuados para la implantación de un *stent* son los pacientes que han alcanzado la edad adulta y aquellos otros que han sido rechazados para la cirugía. Nuestros tres casos cumplían estos criterios y, además, se encontraban severamente sintomáticos, en grado funcional III-IV, por lo que la angioplastia mediante *stent* mejoró su situación clínica y posibilita la corrección quirúrgica en 2, previamente no indicada. Para la implantación hemos seguido la técnica descrita por O'Laughlin et al<sup>4</sup>, implantando *stents* en serie, solapados, para estenosis mayores de 2 cm y simultánea, en ambas ramas, en los casos de estenosis bilateral. En un caso, y ante la dificultad de avanzar una vaina de Mullins de 11 F, implantamos un *stent* de NIR, montado sobre un balón y lo suficientemente flexible como para alcanzar la arteria pulmonar derecha a través de una fístula de BT izquierdo. Aunque esta serie es limitada, los resultados han sido satisfactorios, sin complicaciones. La permeabilidad de los *stents* se mantiene a medio plazo, no habiendo precisado de redilatación, posibilidad que, como ha sido descrito, puede realizarse cuando sea preciso con seguridad y eficacia<sup>9</sup>. Los resultados del presente trabajo indican que la dilatación mediante *stent* es un método seguro y eficaz de tratamiento de las estenosis de las arterias pulmonares en adultos con cardiopatías congénitas operadas en la infancia.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Rothman A, Perry SB, Keane JF, Lock JE. Early results and follow-up of balloon angioplasty for branch pulmonary artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 1109-1117.
2. Hosking MCK, Thomaidis C, Hamilton R, Burrows PE, Freedom RM, Benson LN. Clinical impact of balloon angioplasty for branch pulmonary arterial stenosis. *Am J Cardiol* 1992; 69: 1467-1470.
3. Wilson JM, Mack JW, Turley K, Ebert PA. Persistent stenosis and deformity of the right pulmonary artery after correction of the Waterston anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 169-175.
4. O'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, Mullins CE. Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1991; 83: 1923-1939.
5. O'Laughlin MP, Slack MC, Grifka RG, Perry SB, Lock JE, Mullins CE. Implantation and intermediate-term follow-up of stents in congenital heart disease. *Circulation* 1993; 88: 605-614.
6. Fogelman R, Nykanen D, Smallhorn JF, McCrindle BW, Freedom RM, Benson LN. Endovascular stents in the pulmonary circulation. Clinical impact on management and midium-term follow-up. *Circulation* 1995; 92: 881-885.
7. Alcibar J, Rumoroso JR, Cabrera A, Oñate A, Peña N, Arana JI et al. Experiencia con el *stent* de Palmaz en la estenosis de rama pulmonar. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 179-186.
8. Shaffer KM, Mullins CE, Grifka RG, O'Laughlin MP, McMahon W, Ing FF et al. Intravascular stents in congenital heart disease: short- and long-term results from a large single-center experience. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 661-667.
9. Ing FF, Grifka RG, Nihill MR, Mullins CE. Repeat dilation of intravascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1995; 92: 893-897.