

Cierre del ductus arterioso permeable con un nuevo tipo de dispositivo: Nit-Occlud

Ricardo Gamboa^a, Francisco P. Mollón^a, Raúl E. Ríos-Méndez^a, Graciela M. Arroyo^a, Ana Fogel^a y Daniel M. Villa^b

^aSección de Cardiología y Hemodinamia Pediátrica del ICyCC. Fundación Favaloro. Buenos Aires. Argentina.

^bDirección General de Sistemas. Universidad de Luján. Luján. Buenos Aires. Argentina.

Entre mayo de 2003 y julio de 2006, efectuamos cierre ductal con dispositivo Nit-Occlud en 28 pacientes con edades de 0,5-21 años (mediana, 1,8 años) y peso de 5,9-64 kg (mediana, 10,9 kg). Los conductos tuvieron una variada morfología, e incluían una recanalización posquirúrgica. Las medias del diámetro ductal mínimo y el extremo aórtico fueron de 1,8 y 6,5 mm, respectivamente. La tasa de oclusión inmediata fue del 53,5%, y llegó al 95,2% al año y al 100% a los 18 meses. La media de seguimiento fue de 20,5 meses. El Nit-Occlud resultó útil y seguro para el cierre ductal, independientemente de su tipo morfológico.

Palabras clave: Cateterismo cardiaco. Ductus arterioso. Nit-Occlud. Pediatría.

Patent Ductus Arteriosus Closure Using a New Device: The Nit-Occlud Device

Between May 2003 and July 2006, we carried out percutaneous patent ductus arteriosus closure using a Nit-Occlud device in 28 patients, who had a median age of 1.8 years (range 0.5-21 years) and a median weight of 10.9 kg (range 5.9-64 kg). The ductus arteriosus had several different morphologic forms, and there was one postsurgical recanalization of the ductus arteriosus. The median minimum ductal diameter was 1.8 mm and the median maximum aortic ampulla diameter was 6.5 mm. The occlusion rate immediately after intervention was 53.5%, which increased to 95.2% by 12 months and to 100% by 18 months. The median follow-up time was 20.5 months. The Nit-Occlud device provided an effective and safe means of patent ductus arteriosus closure, irrespective of ductus morphology.

Key words: Cardiac catheterization. Ductus arteriosus. Nit-Occlud device. Pediatrics.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

Porstmann et al¹ fueron los primeros en comunicar el cierre percutáneo del conducto arterioso permeable (CAP)¹. En los años setenta, Rashkind diseñó el sistema de «doble paraguas», que fue extensamente utilizado²⁻⁵.

En los años noventa se utilizaron *coils* fibrados de Gianturco⁶ y luego *coils* de Jackson con sistema de liberación controlado⁷.

Más tarde aparecieron dispositivos con diferentes sistemas de anclaje y liberación, como el «botón» de Sideris⁸, la bolsa de Grifka⁹ y el dispositivo Amplatzer¹⁰. Uno reciente es el dispositivo Nit-Occlud

(NOc), que desde su diseño original ha experimentado distintas modificaciones en el material, el sistema de liberación y la configuración^{11,12}, hasta llegar al actual, que se utiliza desde 2001.

Comunicamos nuestra experiencia con este dispositivo.

MÉTODOS

Desde mayo de 2003 hasta julio de 2006 se realizó oclusión percutánea con NOc a 28 pacientes (13 varones) con diagnóstico clínico y ecocardiográfico de CAP aislado (uno con recanalización posquirúrgica).

Las edades oscilaron entre 0,5 y 21 años (mediana, 1,8 años), y el peso, entre 5,9 y 64 kg (mediana, 10,9 kg). Los pacientes fueron controlados clínicamente, radiológicamente y ecocardiográficamente.

El dispositivo es una espiral de nitinol sin material trombogénico que, al implantarse, adquiere una estructura doble cónica en «reloj de arena». El extremo pul-

Correspondencia: Dr. R. Gamboa.
Av. Belgrano, 1746 Piso 5.
Buenos Aires C1093AAS. Argentina.
Correo electrónico: rgamboa@ffavaloro.org

Recibido el 27 de abril de 2006.
Aceptado para su publicación el 30 de noviembre de 2006.

monar adopta una forma reversa, otorgándole un anclaje más seguro. Está premontado en un sistema de liberación controlada, que permite utilizar introductores de 4 a 6 Fr. Es compatible con estudios de resonancia magnética¹³.

El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS 12.0.

Procedimiento

Bajo anestesia general, se abordaron los vasos femorales derechos por el método de Dessilet-Hoffman, utilizándose introductores de 3 o 4 Fr en la arteria y de 4 a 6 Fr en la vena. Se administró heparina en dosis de 100 U/kg. Después del estudio hemodinámico se realizó una aortografía para definir la morfología ductal y medir sus extremos.

En 4 pacientes (14,2%), por la dificultad para cate-terizar el CAP desde el extremo pulmonar, se avanzó una guía a través del extremo arterial, creando un «asa arteriovenosa». El avance del dispositivo se efectuó en todos los casos desde la vena femoral. La posición correcta del ocluser se verificó mediante aortografía y, si era necesario, se procedió a su reposicionamiento, dado que el sistema lo permite. A los 10 min de libera-

do, se realizó una aortografía de control postimplante (fig. 1). Se administró cefazolina en forma profiláctica.

RESULTADOS

El implante del dispositivo NOc fue posible en todos los casos; el tamaño se escogió de acuerdo con el nomograma indicado por el fabricante.

La presión media en la arteria pulmonar tuvo un rango de 13 a 28 mmHg (media, 17,6 mmHg). Los diámetros pulmonar y de la ampolla aórtica se situaron entre 0,7 y 4 mm (media, 1,8 mm) y entre 2,8 y 12,1 mm (media, 6,5 mm), respectivamente (tabla 1).

Se encontraron todas las formas ductales de la clasificación de Krichenko et al¹⁴. El cortocircuito residual (CR) inmediato se clasificó de la siguiente manera: traza, si el contraste opacificaba tenuemente el extremo pulmonar ductal; leve, si teñía la arteria pulmonar sin delinear su válvula; moderado, si delimitaba todo el plano valvular¹³. La tasa de CR inmediato fue: ausente en el 53,5%, traza en el 10,7%, leve en el 17,8%, moderado en el 17,8%. El tiempo de ingreso fue de 24 h en todos los casos.

No se observó relación entre la magnitud del CR inicial y la oclusión del CAP a las 24 h, ya que en al-

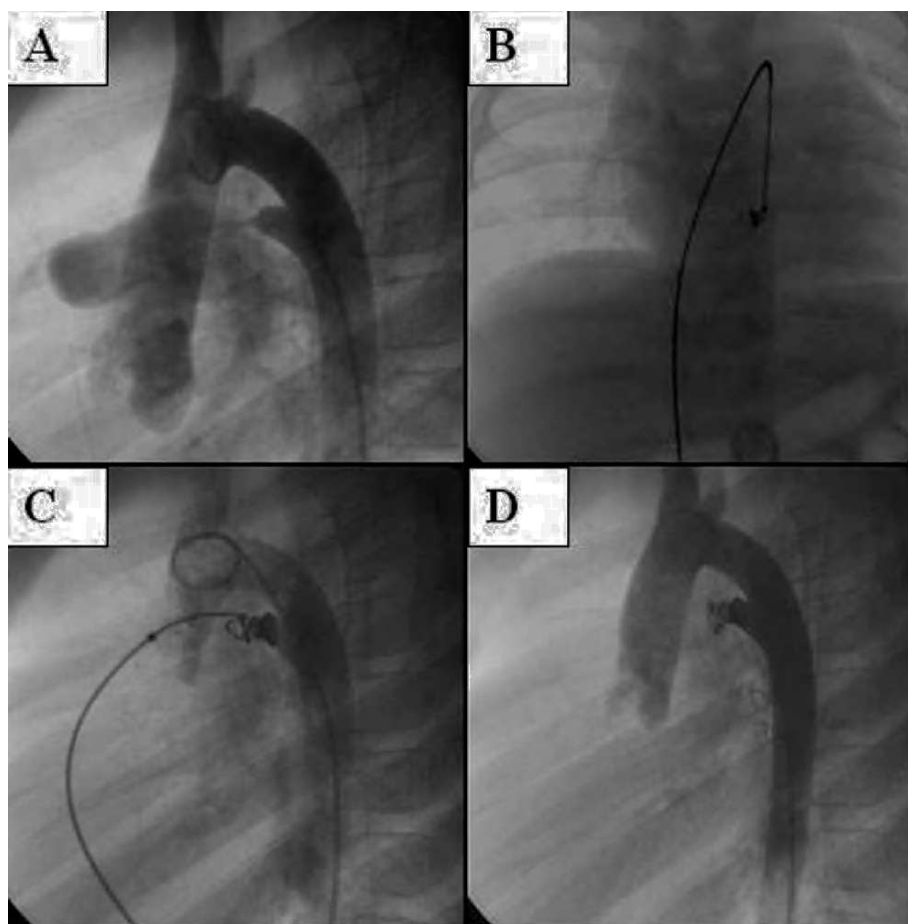


Fig. 1. Secuencia angiográfica del implante del dispositivo Nit-Occlud en el conducto arterioso permeable. A. Aortografía lateral que muestra la morfología ductal. B y C. Entrega y posicionamiento del dispositivo. D. Dispositivo implantado, sin cortocircuito residual inmediato.

TABLA 1. Datos relacionados con el implante del Nit-Occlud en conducto arterioso permeable

n.º	Sexo	Edad	Peso (kg)	Tipo de CAP (Krichenko)	Diámetro CAP (mm) aorta arteria pulmonar	Corto-circuito residual inmediato	1 día	6 meses	12 meses	Tiempo posprocedimiento
1	M	4 años 5 meses	15,7	A	6 2,6	L	CR	C	C	38 meses
2	F	4 años	16,4	A	4,7 1,2	C	C	C	C	33 meses
3	M	7 años	20	A	5,2 2	Traza	C	C	C	33 meses
4	M	1 año 8 meses	9,2	A	4,7 1,2	L	CR	CR	CR	32 meses
5	M	1 año 5 meses	9,7	D	4,8 1,8	L	CR	C	C	31 meses
6	M	2 años 1 mes	9,7	E	8,0 1,7	C	C	C	C	29 meses
7	F	11 meses	7,6	B	2,8 1,7	Mod	C	C	C	29 meses
8	F	2 años	11,2	PQ	5,0 0,9	C	C	C	C	28 meses
9	F	3 años 2 meses	11	A	11,3 3,2	C	C	C	C	26 meses
10	M	1 año 5 meses	10,4	E	9,0 1,7	Traza	C	C	C	24 meses
11	M	21 años	64	E	9,0 2,5	C	C	C	C	23 meses
12	F	3 años 4 meses	14,2	A	8,0 1,6	L	C	C	C	23 meses
13	M	6 meses	6,6	A	3,5 1,3	Mod	C	C	C	23 meses
14	M	13 años 5 meses	37	A	12 1,98	C	C	C	C	21 meses
15	M	1 año	10,3	A	5,8 1,1	C	C	C	C	20 meses
16	F	4 años 1 mes	19	E	9,3 2,5	C	C	C	C	20 meses
17	M	1 año 5 meses	10,8	A	6,6 1	C	C	C	C	20 meses
18	F	10 meses	7	C	4,0 2,5	C	C	C	C	19 meses
19	F	1 año 4 meses	10	A	5,0 1	C	C	C	C	19 meses
20	F	1 año 4 meses	8,1	A	3,8 0,7	Traza	C	C	C	14 meses
21	M	1 año 9 meses	11,9	A	6,0 1,2	C	C	C	C	12 meses
22	F	1 año	11,7	D	6,5 1	C	C	C		9 meses
23	F	8 meses	5,9	E	9 4	Mod	CR	CR		8 meses
24	F	2 años	9,3	E	9,5 2,2	Mod	CR			2 meses
25	F	6 años	21	D	5 2	Mod	CR			2 meses
26	M	10 años	46	C	5,4 2,1	C	C			1 mes
27	F	1 año	9,1	A	5 2	L	C			1 mes
28	F	1 año	11	E	5 1	C	C			0,5 mes

C: cerrado; CAP: conducto arterioso permeable; CR: cortocircuito residual; F: femenino; L: leve; M: masculino; MD: moderado; PQ: postquirúrgico.

gunos pacientes con CR inmediato moderado se había cerrado al día siguiente y en otros con CR leve seguía permeable.

La tasa de oclusión postimplante del NOc se muestra en la tabla 2. Cinco pacientes fueron intervenidos hace menos de 6 meses, y 3 están sin CR. El seguimiento varió entre 0,5 y 38 meses (mediana, 20,5 meses).

No se registraron complicaciones durante el procedimiento y el seguimiento.

DISCUSIÓN

La reducción del perfil de los sistemas de emplazamiento ha permitido tratar a pacientes más pequeños con menor morbilidad durante el acceso vascular o en las maniobras de posicionamiento, por lo que el NOc, al admitir introductores de 4-6 Fr, es particularmente útil en niños menores de un año; además, resulta versátil ante las distintas morfologías ductales, ya que permite su retracción y reubicación.

El fabricante recomienda no usarlo en CAP cuyo diámetro mínimo exceda los 6 mm. Esta desventaja no se presenta con el dispositivo Amplatzer¹⁵. En nuestra

serie, el mayor diámetro pulmonar fue de 4 mm, con un CR inmediato moderado que fue leve en el control semestral.

Al igual que otros grupos^{13,16}, en nuestra casuística observamos una tasa considerable de CR inmediato, que disminuyó notablemente en las primeras 24 h. La persistencia de éste no tuvo repercusión hemodinámica en ningún caso.

En conclusión, en nuestra experiencia, el NOc resultó útil para el cierre del CAP, independientemente de su morfología. La tasa de efectividad es comparable a

TABLA 2. Tasa de oclusión del conducto arterioso permeable postimplante del Nit-Occlud

Momento del control	Oclusión (%)	Ocluidos/total pacientes
Inmediato	53,5	15/28
24 horas	78,6	22/28
1 mes	83,3	20/24
6 meses	91,3	21/23
12 meses	95,2	20/21
18 meses	100	19/19

la comunicada con otros dispositivos utilizados con la misma finalidad¹⁷⁻²⁰. En nuestra casuística se demostró qué, utilizando el dispositivo adecuado para el tamaño del CAP, la magnitud del CR inmediato no fue un indicador adverso de oclusión posterior.

BIBLIOGRAFÍA

1. Porstmann W, Wierny L, Warnke H. Closure of the patent ductus arteriosus without thoractomy. *Ger Med Mon.* 1967;12:259-61.
2. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA. Nonsurgical closure of patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind PDA Occluder System. *Circulation.* 1987;75:583-92.
3. Ali Khan MA, Al Yousef S, Mullins CE, Sawyer W. Experience with 205 procedures of transcatheter closure of ductus arteriosus in 182 patients, with special reference to residual shunts and long-term follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104:1721-7.
4. Arora R, Kalra GS, Nigam M, Khalillulul M. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus by Rashkind umbrella device: follow-up results. *Am Heart J.* 1994;128:539-41.
5. Novo García E, Bermudez R, Herraiz I, Salgado A, Balaguer J, Moya JL. Ductus closure in adults with the Rashkind device: comparative results. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:172-80.
6. Cambier PA, Kirby WC, Wortham DC, Moore JW. Percutaneous closure of the small (< 2,5 mm) patent ductus arteriosus using coil embolization. *Am J Cardiol.* 1992;69:815-6.
7. Uzun O, Hancock S, Parsons JM, Dickinson DF, Gibbs JL. Transcatheter occlusion of the arterial duct with Cook detachable coils: early experience. *Heart.* 1996;76:269-73.
8. Rao PS, Wilson AD, Sideris EB, Chopra PS. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus with buttoned device: first successful clinical application in a child. *Am Heart J.* 1991;121:1799-802.
9. Grifka RG, Vincent JA, Nihill MR, Ing FF, Mullins CE. Transcatheter patent ductus arteriosus closure in an infant using the Gianturco-Grifka vascular occlusion device. *Am J Cardiol.* 1996;78:721-3.
10. Pass RH, Hijazi Z, Hsu DT, Lewis V, Hellenbrand WE. Multicenter USA Amplatzer patent ductus arteriosus occlusion device trial: initial and one-year results. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44:513-9.
11. Tometzki A, Chan K, De Giovanni J, Houston A, Martin R, Redel D, et al. Total UK multi-centre experience with a novel arterial occlusion device (Duct-Occlud pfm). *Heart.* 1996;76:520-4.
12. Le TP, Moore JW, Neuss MB, Freudenthal F. Duct-occlud for occlusion of patent ductus arteriosus. *Curr Interv Cardiol Rep.* 2001;3:165-73.
13. Celiker A, Aypar E, Karagoz T, Dilber, Ceviz N. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus with Nit-Occlud coils. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005;65:569-76.
14. Krichenko A, Benson LN, Burrows P, Möes CAF, McLaughlin P, Freedom RM. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J Cardiol.* 1989;63:877-80.
15. Masura J, Walsh KP, Thanopoulos B, Chan C, Bass J, Goussous Y, et al. Catheter closure of moderate to large sized PDA using the new Amplatzer duct occluder: immediate and short-term results. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31:878-82.
16. Munayer Calderón JE, Aldana Pérez T, Lázaro Castillo JL, San Luis Miranda R, Ramírez Reyes H, Amaya Hernández A, et al. Patent ductus arteriosus closure with a Nit-Occlud device. Experience with 13 cases. *Arch Cardiol Mex.* 2005;75:408-12.
17. Jayadevan KM, Vijayalakshmi IB, Ramesh B, Manjunath CN, Ramamurthy Bingi, Kumar B, et al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus using NIT Occlud Coil system. *Indian Heart J.* 2004;56:255.
18. Kampmann CH, Kuroczynski W, Wiethoff ChM, Wippermann CF, Wenzel A, Habermehl P, et al. Transcatheter occlusion of the persisting arterial duct. *Klin Padiatr.* 2002;214:303-8.
19. Arora R, Trehan V, Thakur AK, Yusuf J, Yaduvanshi A, Nigam M. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus: long-term follow-up. *Indian Heart J.* 2002;54:247.
20. Donti A, Formigari R, Bonvicini M, Prandstraller D, Bronzetti G, Picchio FM. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus with new generation device: comparative data and follow-up results. *Ital Heart J.* 2002;3:122.