

# Tratamiento percutáneo de la comunicación interauricular, la comunicación interventricular muscular y el ductus arterioso permeable en niños menores de un año

Fredy Prada, Carlos Mortera, Joaquim Bartrons, Miguel Rissech, Lorenzo Jiménez, Juan Carretero, Judit Llevadias y Mireya Araica

Servicio de Cardiología. Hospital Sant Joan de Déu. Esplugues de Llobregat. Barcelona. España.

Los dispositivos Amplatzer se utilizan en el tratamiento percutáneo de la comunicación interauricular ostium secundum (CIA-OS), el ductus arterioso persistente (PDA) y la comunicación interventricular muscular (CIV-m). Hay muy poca experiencia con estos dispositivos en niños menores de 1 año. Entre enero de 2001 y enero de 2008 se trató a 22 niños menores de 1 año sintomáticos; 3 tenían CIA-OS; 15, PDA y 4, CIV-m. Todos los procedimientos fueron exitosos. No observamos complicaciones inmediatas o a mediano plazo. El cierre percutáneo de estos defectos con dispositivos Amplatzer es una técnica eficaz y segura en niños menores de 1 año sintomáticos que de otro modo requerirían cirugía.

**Palabras clave:** Comunicación interauricular. Comunicación interventricular. Ductus arterioso. Cateterismo cardíaco.

## Percutaneous Treatment of Atrial Septal Defects, Muscular Ventricular Septal Defects and Patent Ductus Arteriosus in Infants Under One Year of Age

Amplatzer devices are used for the percutaneous closure of ostium secundum atrial septal defects, muscular ventricular septal defects and patent ductus arteriosus. However, very little experience has been gained in using these devices in infants under 1 year of age. Between January 2001 and January 2008, 22 symptomatic infants aged under 1 year underwent percutaneous treatment: three had an ostium secundum atrial septal defect, 15 had patent ductus arteriosus, and four had a muscular ventricular septal defect. All the procedures were completed successfully. No immediate or medium-term complications were observed. Closure of these types of defect using an Amplatzer device in infants under 1 year of age, who would otherwise require surgery, is a safe and effective procedure.

**Key words:** Atrial septal defect. Ventricular septal defect. Ductus arteriosus. Cardiac catheterization.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

## INTRODUCCIÓN

Los dispositivos Amplatzer se utilizan en el tratamiento percutáneo de defectos como la comunicación interauricular tipo ostium secundum (CIA-OS)<sup>1</sup>, el ductus arterioso persistente (PDA)<sup>2</sup> y la comunicación interventricular muscular (CIV-m)<sup>3</sup>. Por su seguridad y su bajo riesgo, son de uso extendido en la población adulta y pediátrica, pero se sabe muy poco acerca de su utilización, su eficacia y su seguridad en menores de 1 año<sup>4,5</sup>.

Correspondencia: Dr. F. Prada.  
Servicio de Cardiología. Hospital Sant Joan de Déu.  
Pg. Sant Joan de Déu, 2. 08950 Esplugues de Llobregat. Barcelona.  
España.  
Correo electrónico: [fprada@hsjdbcn.org](mailto:fprada@hsjdbcn.org)

Recibido el 26 de julio de 2008.  
Aceptado para su publicación el 12 de diciembre de 2008.

## MÉTODOS

Revisión retrospectiva de niños menores de 1 año con diagnóstico de CIA-OS, PDA o CIV-m, tratados percutáneamente en nuestro hospital entre enero de 2001 y enero de 2008. No tratamos a niños con CIV perimembranosa por el riesgo de bloqueo auriculoventricular completo que conllevan estos dispositivos, temor que se ha confirmado recientemente<sup>6</sup> hasta en el 5% de casos.

La técnica utilizada para cada tipo de afección es la misma publicada para niños mayores y adultos<sup>1-3,7</sup>. En todos los casos utilizamos anestesia general; en caso de CIA-OS o CIV-m utilizamos además ecocardiografía transesofágica.

El cálculo del Qp/Qs se realizó mediante el método de Fick. Para elegir el dispositivo usamos como referencia el diámetro del defecto; en los casos de CIA-OS medimos la incisura en el balón

de tallado; el ductus arterioso se midió en su extremo pulmonar en la aortografía lateral. El diámetro de la CIV-m se estimó con la ecocardiografía y/o la ventriculografía en proyección oblicua izquierda. Utilizamos dispositivos de Amplatzer (AGA Medical Corporation, Golden Valley, Minnesota, Estados Unidos); éstos están hechos de filamentos de nitinol, son autoexpandibles, poseen memoria térmica y se liberan de manera controlada.

Recogimos los datos demográficos, clínicos y hemodinámicos, así como la duración del procedimiento registrado como tiempo de radioscopia, el resultado y las complicaciones, tanto inmediatas como tardías. Los datos se presentan como media (intervalo).

## RESULTADOS

Tratamos a 22 niños menores de 1 año y sintomáticos que tenían CIA-OS, PDA o CIV-m (tabla 1). Las indicaciones clínicas, las variables hemodinámicas (Qp/Qs y relación de presión sistólica AP/AO), el diámetro de los defectos y los dispositivos utilizados se muestran en la tabla 2.

Los tiempos de radioscopia para CIA-OS, PDA y CIV-m fueron 23,7 (13-40), 21,5 (6-60) y 44 (34-57) min, respectivamente.

Todos los procedimientos fueron exitosos. No tuvimos complicaciones agudas ni tardías durante el seguimiento de 18,7 (5,5-38,3), 34 (5,7-90,9) y 44,1

**TABLA 1. Características demográficas**

Defecto	n	Varones/mujeres	Edad (meses)	Peso (kg)
CIA-OS	3	0/3	8 (3,2-11,3)	6,6 (4,9-8,8)
PDA	15	7/8	6,6 (1,9-11,1)	6,7 (3,7-8,9)
CIV-m	4	1/3	6,1 (4,8-8,6)	5,6 (4,4-6,9)

Edad y peso expresados como media (intervalo).

(20-65,2) meses para CIA-OS, PDA o CIV-m respectivamente.

No observamos complicaciones vasculares periféricas tributarias de tratamiento quirúrgico o médico con heparina y/o trombolíticos.

## DISCUSIÓN

### Comunicación interauricular

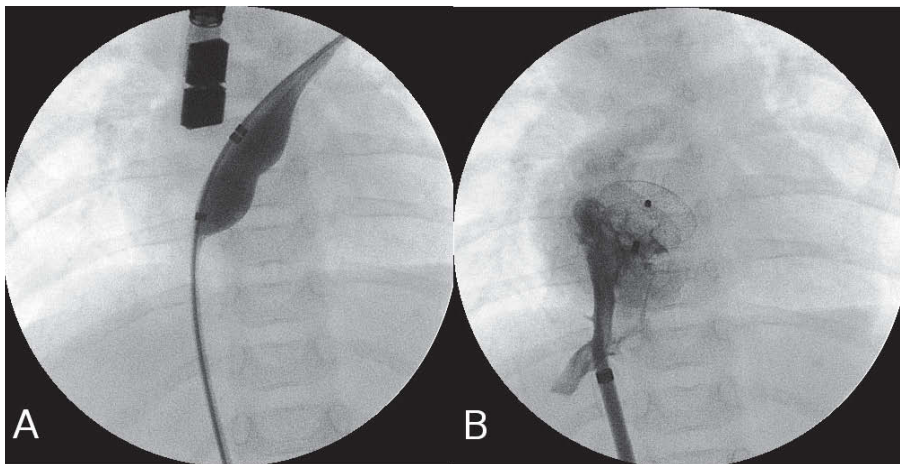
La mayoría de los niños con CIA-OS tienen pocos síntomas; el tratamiento quirúrgico se indica generalmente en el periodo preescolar<sup>8</sup>, pero existen niños que requieren tratamiento más precoz. También se ha observado que la CIA-OS tiende a crecer con el tiempo<sup>9</sup>. El grupo de niños susceptibles de tratamiento más precoz sería el de quienes tienen riesgo de progresión a hipertensión pulmonar irreversible<sup>10</sup>, como la paciente 1, afecta de síndrome de Down, que presentaba hipertensión pulmonar severa, con relación AP/AO = 1; la presión pulmonar

**TABLA 2. Indicación clínica, variables hemodinámicas, defecto y tipo de dispositivo**

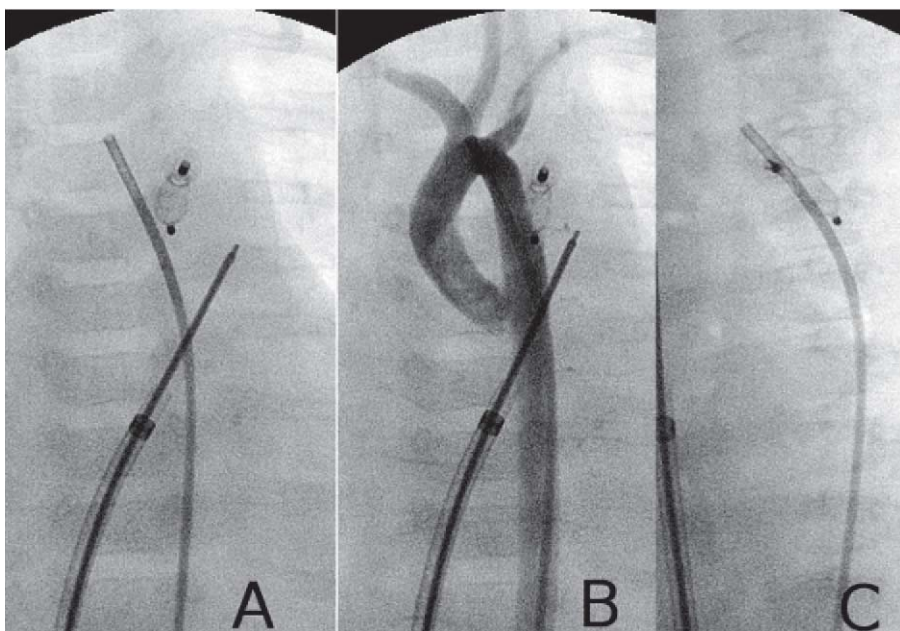
Tipo de defecto	Paciente	Indicación	Edad (meses)	Peso (kg)	Relación AP/AO	Qp/Qs	Diámetro defecto/dispositivo (mm)
CIA-OS	1	HTP, FM	3,2	4,9	1	1,3	8/8 (TIA: 24)
	2	IRR, FM	9,5	6,1	0,33	3,2	12/13 (TIA: ND)
	3	HTP, IRR, BAVC	11,3	8,8	0,73	1,5	11/13 (TIA: 31)
PDA	4	HTP	1,9	3,7	1,15	ND	1,6/5 × 4
	5	IC	2,6	5,1	0,67	7,8	2,5/6 × 4
	6	IC, IRR	2,7	5,4	0,5	2,9	1,9/5 × 4
	7	IRR	3,5	6	0,73	3	3/6 × 4
	8	IRR	4	6,2	0,4	10,2	3,2/6 × 4
	9	IRR	5,6	7,1	0,44	1,6	3,5/8 × 6
	10	IRR, FM	6,5	7	0,35	1,5	2,5/5 × 4
	11	IRR	7,2	7,4	0,38	2,8	4/6 × 4
	12	IRR	7,6	7,4	0,47	4,1	2,6/5 × 4
	13	FM, BAVC	7,6	6,1	0,38	2,5	2,5/5 × 4
	14	IRR	8,9	8,9	0,69	4	4/8 × 6
	15	FM	9,6	6,2	0,33	2,7	3/6 × 4
	16	IRR	9,7	7,8	0,47	1,4	2,5/6 × 4
	17	IRR, FM	11	7,6	0,3	3	2/6 × 4
	18	IRR, FM	11,1	8,4	0,5	1,5	2,3/6 × 4
CIV-m	19	IC	4,8	5,1	0,49	3,6	6/8
	20	IC	5,1	4,4	0,8	11,5	8/10
	21	IC	5,9	5,8	0,93	5,6	9/10
	22	*	8,6	6,9	ND	ND	5/6

BAVC: bloqueo auriculoventricular completo congénito; FM: fallo de medro; HTP: hipertensión pulmonar; IC: insuficiencia cardiaca; IRR: infecciones respiratorias de repetición; ND: no disponible; relación AP/AO: relación de presiones sistólicas entre arteria pulmonar y aorta; TIA: tabique interauricular.

\*Niña con truncus arterioso y CIV muscular adicional.



**Fig. 1.** Cierre de comunicación interauricular tipo ostium secundum (CIA-OS) (paciente 3). A: tallado de la CIA-OS con balón. B: angiografía a través de vaina de 7 Fr, dispositivo de 13 mm, ya liberado.



**Fig. 2.** Cierre del ductus arterioso persistente (PDA) (paciente 4). A y B: dispositivo liberado; aortografía en proyección posteroanterior sin y con contraste. C: proyección oblicua izquierda; obsérvese el curso paralelo del ductus ocluido y la aorta.

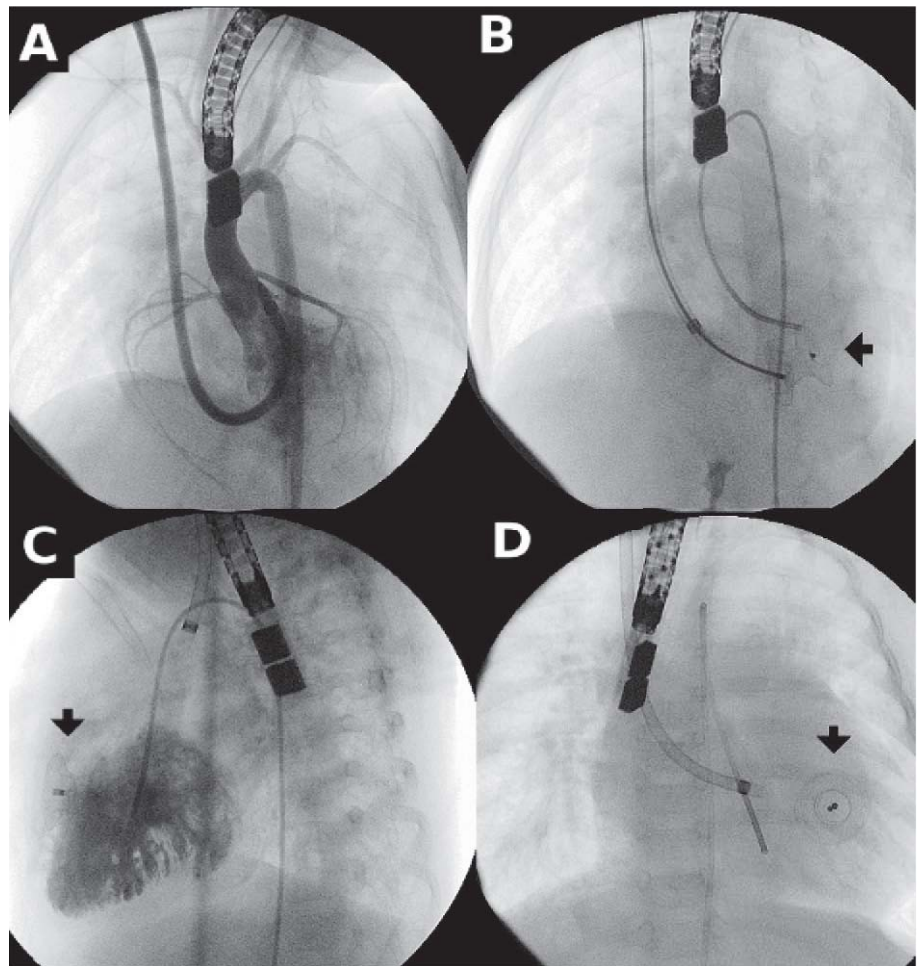
se normalizó al año del procedimiento. En otro caso las infecciones respiratorias repetitivas, el fallo de medro o un elevado Qp/Qs indicaron el tratamiento (paciente 2). La paciente 3 (fig. 1), con un bloqueo auriculoventricular completo congénito sin indicación de marcapasos, tenía hipertensión pulmonar moderada con relación de presión sistólica AP/AO = 0,73 durante el cateterismo; el control ecocardiográfico 6 meses después demostró normalización de la presión pulmonar. Estos 3 casos tenían indicación precisa de cierre de la CIA-OS y optamos por el cierre percutáneo para evitar los inconvenientes de la cirugía. En la única serie publicada en este grupo etario, hubo necesidad de cerrar la CIA-OS con procedimientos híbridos en el 21% de los niños<sup>4</sup>; aunque nuestro grupo es pequeño, no hemos necesitado utilizar esta técnica.

Durante el seguimiento (media, 18,7 meses), no observamos perforación tardía de la pared auricular; en una revisión<sup>11</sup> de esta rara complicación se

ha visto que puede ocurrir incluso tan tardíamente como 3 años después del procedimiento. La edad o el peso del paciente no fueron factores de riesgo. Tanto la desproporción entre los diámetros del defecto y del dispositivo como la localización anterosuperior del defecto se han señalado como factores de riesgo de perforación<sup>12</sup>.

### Persistencia del conducto arterioso

Todos nuestros casos tenían indicación de cierre del ductus a causa del hiperflujo pulmonar. En los casos 5 y 8 posiblemente se ha sobrestimado el Qp/Qs a causa de una incorrecta recolección de sangre en la arteria pulmonar; sin embargo, los diámetros del PDA eran 2,5 y 3,2 mm respectivamente. El caso 4 (fig. 2) era una niña de 40 días de vida con drenaje anómalo total de venas pulmonares no obstructivo a seno coronario y vena cava superior. Durante el cateterismo se encontró hipertensión pul-



**Fig. 3.** Cierre de comunicación interatrial (CIA-m). A: angiografía con vaina de Mullins de 6 Fr, acceso yugular. A, B y C: la flecha señala el dispositivo antes y después de la liberación.

monar suprasistémica (relación de presiones sistólicas AP/AO = 1,15) además de un ductus arterioso permeable de 1,6 mm; esta niña presentó mejoría clínica evidente tras el cierre ductal percutáneo y fue operada días después; tuvo buena evolución y los controles posteriores mostraron normalización de la presión pulmonar. En este caso decidimos usar el dispositivo ocluidor ductal, aunque es sabido que el dispositivo de CIV muscular es más recomendable debido al riesgo de embolización a causa de la hipertensión pulmonar severa; a pesar de ello, optamos por el ocluidor ductal debido al menor tamaño del disco de retención (5 frente a 9 mm).

Nuestros resultados en 15 niños menores de 1 año son similares a los de Butera et al<sup>13</sup>, que publicaron el cierre exitoso en 18 niños menores de 3 años con PDA tratados con el mismo dispositivo.

No hemos observado obstrucción aórtica como la descrita en una niña de 2 años que requirió cirugía para extraerle el dispositivo<sup>14</sup>; evitamos esta complicación utilizando el dispositivo más pequeño posible y midiendo además los gradientes en la aorta antes de la liberación del Amplatzer. Durante

el seguimiento no encontramos obstrucción en el arco aórtico o en la rama pulmonar izquierda, complicaciones potenciales dado el pequeño tamaño de nuestros niños. Tampoco tuvimos problemas vasculares locales, a pesar de que tuvimos que utilizar vainas de Mullins de hasta 7 Fr en la vena femoral (pacientes 9 y 14).

### Comunicación interatrial muscular

En una serie de 20 niños menores de 1 año, Diab et al<sup>5</sup> comunicaron que en el 30% hubo necesidad de un procedimiento híbrido; en nuestra serie, solamente 4 casos, no tuvimos necesidad de este procedimiento. En el caso 22, una niña con truncus arterioso tipo I, doble CIV (una de ellas muscular apical), tenía un cerclaje pulmonar neonatal. Decidimos primero cerrar la CIV-m apical, dado que el cierre quirúrgico de la CIV-m tiene elevada morbimortalidad, especialmente cuando la localización es apical<sup>15</sup>. También puede ser necesario el abordaje quirúrgico desde el ventrículo izquierdo, con el consiguiente daño en la función ventricular<sup>16</sup>.

## Riesgo de lesión vascular

Las vainas para liberación del dispositivo requieren acceso venoso. Éstas se comercializan según el diámetro interno. Las de mayor diámetro que utilizamos fueron de 7 Fr (pacientes 2, 3, 9 y 14). En caso de la CIV-m (fig. 3), utilizamos vainas de 6 Fr a través de la vena yugular interna. Creemos que el posible daño vascular a causa de vainas tan gruesas puede minimizarse con una manipulación cuidadosa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berger F, Vogel M, Alexi-Meskishvili V, Lange PE. Comparison of results and complications of surgical and Amplatzer device closure of atrial septal defects. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;118:674-8.
2. Masura J, Gavora P, Podnar T. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus using a new angled Amplatzer duct occluder: Initial clinical experience. *Catheter Cardio Vasc Interv.* 2003;58:261-7.
3. Hijazi ZM, Hakim F, Al-Fadley F, Abdelhamid J, Cao QL. Transcatheter closure of single muscular ventricular septal defects using the Amplatzer muscular VSD occluder: initial results and technical considerations. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2000;49:167-72.
4. Diab KA, Cao QL, Bacha EA, Hijazi ZM. Device closure of atrial septal defects with the Amplatzer septal occluder: safety and outcome in infants. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;134:960-6.
5. Diab KA, Cao QL, Mora BN, Hijazi ZM. Device closure of muscular ventricular septal defects in infants less than one year of age using the Amplatzer devices: feasibility and outcome. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70:90-7.
6. Carminati M, Butera G, Chessa M, De Giovanni J, Fisher G, Gewillig M, et al. Investigators of the European VSD Registry. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry. *Eur Heart J.* 2007;28:2361-8.
7. Herrador JA, Suárez de Lezo J, Pan M, Romero M, Segura J, Mesa D. Cierre percutáneo de comunicación interventricular congénita mediante el dispositivo de Amplatzer. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:510-4.
8. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, Mair DD, Porter CJ, Ilstrup DM, et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect. Follow-up at 27 to 32 years. *N Engl J Med.* 1990;323:1645-50.
9. McMahon CJ, Feltes TF, Fraley JK, Bricker JT, Grifka RG, Tortoriello TA, et al. Natural history of growth of secundum atrial septal defects and implications for transcatheter closure. *Heart.* 2002;87:256-9.
10. Cua CL, Blankenship A, North AL, Hayes J, Nelin LD. Increased incidence of idiopathic persistent pulmonary hypertension in Down syndrome neonates. *Pediatr Cardiol.* 2007;28:250-4.
11. Divekar A, Gaamangwe T, Shaikh N, Raabe M, Ducas J. Cardiac perforation after device closure of atrial septal defects with the Amplatzer septal occluder. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1213-8.
12. Ruiz Lera M, De la Torre-Hernández JM, Zueco J, Francisco Nistal J. Perforación cardíaca tardía tras cierre percutáneo de un defecto septal interauricular con dispositivo Amplatzer. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:451-3.
13. Butera G, De Rosa G, Chessa M, Piazza L, Delogu A, Frigiola A, et al. Transcatheter closure of persistent ductus arteriosus with the Amplatzer duct occluder in very young symptomatic children. *Heart.* 2004;90:1467-70.
14. Duke C, Chan KC. Aortic obstruction caused by device occlusion of patent arterial duct. *Heart.* 1999;82:109-11
15. Kitagawa T, Durham LA III, Mosca RS, Bove EL. Techniques and results in the management of multiple ventricular septal defects. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998;115:848-56.
16. Wollenek G, Wyse R, Sullivan I, Elliott M, De Leval M, Stark J. Closure of muscular ventricular septal defects through a left ventriculotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996;10:595-8.