

Cierre de la comunicación interauricular por cateterismo intervencionista con dispositivo Amplatzer en pediatría

Atrial Septal defect closure by interventional catheterization with Amplatzer device in Pediatrics

Janet de la Caridad Valdés Álvarez^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-7025-6747>

Mabel Domínguez González² <http://orcid.org/0000-0002-5312-9647>

Juan Carlos Ramiro Novoa² <http://orcid.org/0000-0003-0201-0520>

Jesús Francisco Carballés García³ <http://orcid.org/0000-0002-4231-3369>

Mayra Pérez Sánchez¹ <http://orcid.org/0000-0003-4532-3033>

Francisco Javier Ozores Suárez² <http://orcid.org/0000-0002-0240-1436>

¹Hospital Materno Infantil “Ángel A. Aballí”. La Habana. Cuba.

²Cardiocentro Pediátrico “William Soler”, Departamento de Hemodinámica. La Habana, Cuba.

³Cardiocentro Pediátrico “William Soler”, Departamento Docente. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: janetva@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El cateterismo intervencionista corrige las cardiopatías complejas, donde el dispositivo Amplatzer es el más usado y está disponible en Cuba.

Objetivo: Evaluar el cateterismo intervencionista con Amplatzer, en el cierre de la comunicación interauricular *ostium secundum*.

Métodos: Estudio de evaluación, longitudinal y prospectivo en 92 pacientes. El cierre de la comunicación por cateterismo con Amplatzer, se realizó en el Cardiocentro Pediátrico “William Soler” (2010-2016). Se utilizaron variables demográficas, ecocardiográficas (transtorácicas y transesofágicas) antes, durante y al año del cateterismo. Se observaron las complicaciones. La evaluación clínica y ecocardiográfica se realizó al año poscateterismo. Los pacientes a quienes se les realizó el proceder en el 2016, se evaluaron a los 6 meses.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas en el sexo ($p < 0,05$): femenino 64,1 % con homogeneidad para la edad ($p = 0,244$): media 9,8 años \pm 5 desviaciones estándar. Precateterismo: 28,3 % eran desnutridos y 17,4 % delgados; poscateterismo la desnutrición mejoró significativamente ($p = 0,000$): desnutridos 9,8 % y delgados 8,7 %. El diámetro medio del defecto por ecocardiografía transcaterismo fue significativo ($p = 0,000$). Transcaterismo: 98,9 % con cierre de defecto, 16,3 % con insuficiencia tricúspidea y 4,3 % con insuficiencia mitral. Poscaterismo: 98,9 % con Amplatzer bien colocado. Hubo complicaciones inmediatas en 8,7 % (arritmias, derrame pericárdico y embolización). Al año se detectó cortocircuito residual pequeño ($n = 1$) e insuficiencias valvulares auriculoventriculares ($n = 3$). La evolución fue satisfactoria ($n = 91$).

Conclusiones: La evolución del cierre de la comunicación interauricular *ostium secundum* con dispositivo Amplatzer es satisfactoria, con mejoras de la desnutrición.

Palabras clave: comunicación interauricular; intervercionismo coronario; Amplatzer.

ABSTRACT

Introduction: The interventional catheterization corrects complex heart diseases, and the Amplatzer device is the most widely used and is available in Cuba.

Objective: To assess the interventional catheterization with Amplatzer device in the *ostium secundum* atrial septal closure.

Methods: Longitudinal and prospective evaluation study in 92 patients. The closure of the communication by Amplatzer catheterization was performed in the "William Soler" Pediatric Cardiocenter of (2010-2016). Demographic and echocardiographic (transthoracic and transesophageal) variables were used before, during, and at the year of the catheterization. Complications were observed. Clinical and echocardiographic assessment was made a year after catheterism. The patients who underwent the procedure in 2016 were evaluated at 6 months.

Results: Significant differences were found in the sex ($p < 0.05$): Female 64.1% with homogeneity of the age ($p = 0.244$): average 9.8 years \pm 5 standard deviations. Pre-catheterism: 28.3% were malnourished and 17.4% thin; post-catheterism: malnutrition improved significantly ($p = 0.000$): 9.8% malnourished and 8.7% thin. The average diameter of the defect by transcatheter echocardiography was significant ($p = 0.000$). Transcatheter: 98.9%: with default closure, 16.3% with tricuspid insufficiency and 4.3% with mitral regurgitation. Post-catheterism: 98.9% with Amplatzer device correctly positioned. There were immediate complications in 8.7% (arrhythmia, pericardial effusion, and embolization). A year after, small residual short circuit was detected ($n = 1$), and atrioventricular valve regurgitation ($n = 3$). The evolution was satisfactory ($n = 91$).

Conclusions: The evolution of *ostium secundum* atrial septal defect's closure with Amplatzer device is satisfactory and improves malnutrition.

Keywords: Atrial septal defect; coronary sinus interversion; Amplatzer device.

Recibido: 23/12/2018

Aceptado: 17/11/2019

Introducción

En el contexto de las enfermedades malformativas en la especie humana, las cardiopatías son altamente prevalentes, pues 50 % de las malformaciones congénitas se localizan en el aparato cardiovascular; de esta forma representan uno de los grupos más numerosos, con estimado de 7 a 8 por cada 1000 nacidos vivos.^(1,2,3,4,5,6)

La comunicación interauricular (CIA) representa de 6 a 15 % de las cardiopatías congénitas. Es una cardiopatía congénita acianótica, producida por alteraciones en la septación de las cavidades auriculares durante el desarrollo embrionario del corazón, que trae consigo una comunicación entre ambas aurículas a través de las que se origina un shunt o cortocircuito. El defecto tipo fosa oval representa 75 %.

En la historia natural se observa que los pacientes pediátricos se mantienen generalmente asintomáticos hasta la tercera o cuarta década de la vida en que el desarrollo de hipertensión arterial sistémica o enfermedad coronaria, embarazo o el agotamiento físico por el trabajo, sirven como sustrato para aumento gradual del cortocircuito auricular, de izquierda a derecha y como consecuencia, sobrecarga volumétrica de las cámaras derechas, insuficiencia cardíaca derecha, presencia de arritmias frecuentes, especialmente supraventriculares y desarrollo a largo plazo de una hipertensión arterial pulmonar. Ello justifica el tratamiento precoz de la CIA en pacientes asintomáticos, que tengan un flujo pulmonar 1,5 veces mayor que el flujo sistémico, generalmente alrededor de los cuatro años.⁽⁷⁾

El tratamiento clásico de la CIA era la cirugía con circulación extracorpórea, que atribuye una mortalidad menor de 1 %, pero la morbilidad es considerable asociada con la circulación extracorpórea que genera prolongada estancia hospitalaria.^(1,5,7)

Las nuevas técnicas terapéuticas utilizadas en el laboratorio de hemodinamia como por. Ej. el dispositivo creado por *Amplatz* llamado *Amplatzer septal occlude (ASO)*,⁽⁸⁾ el más usado y el que se aplica en Cuba, abren nuevas vías para tratar cardiopatías que antes –ecesariamente– requerían cirugía extracorpórea. Esto conlleva menor invasividad al paciente, y con ello, pronta recuperación, menor estadía hospitalaria y rápida incorporación a las actividades de la vida diaria, al entorno familiar y social.^(8,9)

Actualmente está indicado en el tipo *ostium secundum*, con menos de 40 mm de diámetro y con bordes mayores de 5 mm hacia el plano auriculoventricular, vena cava superior, vena cava inferior, vena pulmonar superior derecha y seno coronario; así como al piso y techo auricular.⁽⁹⁾

En particular, el uso del ecocardiograma es fundamental en el cateterismo intervencionista, ya que además de ofrecer una visión previa inmejorable del *septum* interauricular y las mediciones del defecto, es primordial para el adecuado posicionamiento del dispositivo y la valoración del resultado inmediato.^(10,11)

Esta investigación permitirá la identificación de los elementos que intervienen de forma favorable o desfavorable en la aplicación de este procedimiento intervencionista a la vez que se informan los resultados de la aplicación de este procedimiento en edad pediátrica, lo que contribuye con la evidencia científica que hasta el presente es escasa en este grupo

poblacional, si se considera que actualmente los recursos empleados en este proceder están disponibles en el país.

El objetivo de este trabajo es evaluar el cateterismo intervencionista con Amplatzer, en el cierre de la comunicación interauricular *ostium secundum*.

Métodos

Procesamientos muestrales

Se realizó un estudio de evaluación, longitudinal y prospectivo en el Departamento de Hemodinamia del Cardiocentro Pediátrico “William Soler”. La población de estudio correspondió a todos los pacientes en edad pediátrica (2 a 18 años), en los que se realizó cateterismo intervencionista con implante de dispositivo Amplatzer por CIA.

Dentro de los criterios de inclusión a tener en cuenta estuvieron CIA con bordes adecuados, CIA *ostium secundum*, seguimiento mínimo de un año, padres o tutores que emitieron por escrito el consentimiento informado. Dentro de los criterios de exclusión: otras anomalías cardiovasculares, además de la CIA y daño neurológico grave previo.

La muestra de tipo no probabilística quedó integrada por 92 pacientes.

Definiciones operacionales

Edad: intervalo de años cumplidos en el momento del cateterismo.

Sexo: femenino o masculino.

Valoración nutricional: percentiles ajustados por el peso en kilogramos y la talla en centímetros.

Diámetro de la CIA: diámetro en milímetros (mm) según ecocardiograma transtorácico, medido en dos momentos: previo al cateterismo y posterior al cateterismo (a los 6 meses o al año).

Evolución de la CIA: clínica (complicaciones mediatas y tardías como: arritmia, derrame pericárdico, trastornos neurológicos, compromiso vascular, embolización del dispositivo, erosión de pared auricular, parada cardíaca) y ecocardiográfica (secuelas o residuos)

Procesamiento y análisis de la información

Se creó una base de datos con el programa SPSS 11.5 donde los datos cualitativos se resumieron en porcentajes y los cuantitativos en media y desviación estándar. Se emplearon pruebas no paramétricas: Ji-cuadrada de homogeneidad (χ^2). Se consideró significativo si $p < 0,05$; donde p es la probabilidad de error obtenida a partir de los datos y 0,05 es el nivel de significación prefijado.

Criterios de medida de la evaluación del cateterismo intervencionista

El criterio principal es ecocardiográfico, medido a los 6 meses o al año:

- Evaluación satisfactoria: aplicación correcta del dispositivo, secuelas o residuos ausentes o ligeros, insuficiencia tricuspídea o mitral ausente o ligera, soplo sistólico ligero.
- Evaluación no satisfactoria (fracaso terapéutico): no aplicación correcta del dispositivo, o que cuando se aplicó incluyó, residuos o secuelas, insuficiencia tricuspídea/mitral moderada a grave o soplo sistólico moderada a grave.

Consideraciones éticas

Para realizar esta investigación se contó con la aprobación del Consejo Científico y del Comité de Ética para la investigación en Salud y con la autorización de los jefes de los Servicios de Cirugía y de Rehabilitación Cardíaca Infantil, así como del Departamento de Registros médicos de la institución. Los padres o tutores legales emitieron por escrito el consentimiento de participación en la investigación.

Resultados

La edad media del cierre de CIA por cateterismo intervencionista con implante de dispositivo Amplatzer fue 9,8 años, con 5,0 de dispersión respecto al valor central y sigue una distribución normal, en tanto 64,1 % correspondió con el sexo femenino.

Se encontró diferencia significativa ($p= 0,007$) para el sexo, en cambio la edad en uno y otro sexo fue homogénea ($p= 0,244$).

Antes del cateterismo hubo 28,3 % pacientes desnutridos y 17,4 % delgados y pasado 6 meses o el año del intervencionismo, estas cifras disminuyeron marcadamente a 9,8 % (desnutridos) y 8,7 % (delgados), e incluso, la cifra de normopesos aumentó de 41,3 % antes del proceder a 53,3 % posterior a este. De esta forma, la mejora de la desnutrición al año estuvo asociado estadísticamente ($p= 0,000$) al cateterismo intervencionista con dispositivo Amplatzer.

La tabla muestra el tamaño de la CIA dado por variables ecocardiográficas antes del cateterismo; donde el valor medio de cada componente fue significativamente diferente ($p= 0,000$). El diámetro medio observado del tronco de arteria pulmonar alcanzó 18,6 mm, variable en 3,1 seguido por la media del tracto de salida del ventrículo izquierdo, diámetro longitudinal y vena cava superior (entre 13 mm y 10,1 mm).

Con el cateterismo intervencionista y haciendo uso del dispositivo Amplatzer, se logró cierre de la CIA en 98,9 % de los pacientes, solo hubo insuficiencia tricuspídea en 16,3 % e insuficiencia mitral en 4,3 % y ninguno tuvo derrame pericárdico en su evaluación al año; además, se presentaron otras alteraciones en 26,1 %, las más frecuentes fueron: dilatación de cavidades derecha ($n= 12$) e insuficiencia pulmonar ligera ($n= 10$).

Pasada 24 h del cateterismo, la ecografía reveló que el Amplatzer estaba bien colocado en 97,8 % y 73,9 % no tenía cardiopatía residual.

Las complicaciones inmediatas fueron escasas (8,7 %), solo se encontró: arritmia, derrame pericárdico y embolización del dispositivo, entre 4,3 % y 1,1 %; en tanto las complicaciones

tardías fueron también mínimas (4,4 %) a expensas de un cortocircuito residual pequeño y tres insuficiencias valvulares auriculoventriculares ligeras.

Tabla - Cierre de la comunicación interauricular según variables ecográficas antes del cateterismo con Amplatzer

Diámetro de la CIA (mm)*	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
TAP	18,6	3,1	12,0	29,0
TSVI	13,0	2,4	8,0	19,0
DL	11,4	3,6	4,0	23,0
DT	9,3	3,4	4,3	24,0
VAV	9,3	2,7	5,0	19,0
TA	9,5	2,7	5,0	18,0
VCS	10,1	3,1	5,0	19,0
VCI	9,3	2,9	5,0	24,0
VPD	8,6	2,5	5,0	16,0

* χ^2 para $< 0,05$.

N= 92; TAP: tronco de arteria pulmonar; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo; DL: diámetro longitudinal; DT: diámetro transversal diámetro longitudinal; VAV: válvulas auriculoventriculares; TA: techo arterial; VCS: vena cava superior; VCI: vena cava inferior; VPD: vena pulmonar derecha.

Discusión

La prevalencia de la CIA *ostium secundum* ha sido establecida en distintas series de pacientes, a diferencia de lo que ocurre en las de tipo *ostium primum*, seno coronario y seno venoso. De igual forma que se publica en la literatura, en la casuística del estudio, el sexo femenino superó significativamente al masculino, fue muy beneficiado por el cierre percutáneo de los defectos interatriales al no dejar la secuela de cicatriz quirúrgica. Sin embargo, no se han registraron diferencias importantes por sexo, en relación con la morbilidad del proceder intervencionista.^(12,13)

La ganancia insuficiente de peso y crecimiento lineal en el paciente con defectos septales-interatriales podría explicarse por varios factores, como: la presencia de malformaciones extracardiacas, ingesta inadecuada de nutrientes y calorías, perfusión tisular disminuida,

descompensación cardíaca crónica, infecciones respiratorias recurrentes y factores endocrinos o genéticos acompañantes.^(2,10,14)

Antes del proceder no se encontraron pacientes con sobrepeso u obesidad, no obstante, aparecieron después. A pesar de no encontrar antecedente en la literatura, se presume que puede estar relacionado con el sedentarismo inducido por la sobreprotección familiar.

El uso del ecocardiograma es fundamental en este procedimiento, ya que no solo da una visión previa inmejorable del *septum* interauricular y las mediciones del defecto, sino que es primordial para el adecuado posicionamiento del dispositivo y la valoración del resultado inmediato y tardío. Este resultado fue significativo en la casuística del estudio, lo que coincide con lo publicado en la literatura.^(10,14,15,16,17,1,18)

El ecocardiograma transesofágico transcaterismo demostró que el cierre del defecto con el dispositivo Amplatzer fue satisfactorio. Se señala que en caso de no lograrse el cierre por embolización del dispositivo, es determinante llevar al paciente a la cirugía, y esta es una de las causas de evolución no satisfactoria.⁽¹⁸⁾

En la fase aguda de la implantación del dispositivo se presentó una insuficiencia tricuspídea y mitral ligeras y no se detectó insuficiencia pulmonar ni derrame pericárdico, contrario a lo que se encontró en el ecocardiograma transtorácico a las 24 h, en que se constató cortocircuito residual, dilatación de cavidades derecha, insuficiencia pulmonar ligera, dehiscencia del parche y derrame pleural ligero. Estas complicaciones se han registrado en otros estudios y tienen relación con la remodelación ventricular y los cambios hemodinámicos que ocurren en el corazón después de aplicado un dispositivo que cierra el defecto que antes existía.^(19,20,21,22,23,24,25)

Las complicaciones inmediatas fueron mínimas y su presencia se detectó por electrocardiograma de arritmias supraventriculares, como latidos prematuros y taquicardia sinusal, que no requirieron tratamiento; a su vez, derrame pericárdico ligero de fácil solución y una complicación grave que fue la embolización del dispositivo y que requirió el cierre por tratamiento quirúrgico de la CIA. Es importante señalar que no hubo ninguna complicación neurológica, ni por la anestesia. Datos similares publican algunos estudios revisados.^(21,22,23)

Las secuelas o residuos detectados al año también fueron mínimas, solo se detectó insuficiencia pulmonar o tricuspídea ligeras, dado que debe comenzar ajustarse la hemodinamia cardiaca a su nueva estructura. Es interesante señalar que los pacientes que presentaron complicaciones inmediatas no tuvieron secuelas importantes al año. Todos los pacientes tenían actividad normal de la vida diaria. En el caso de la embolización del dispositivo Amplatzer que requirió tratamiento quirúrgico, también se encontró con buen estado de salud y solo presentó insuficiencia mitral ligera al año de operado.

La experiencia mundial con el dispositivo Amplatzer ha sido muy buena, hecho que lo ha posicionado como el dispositivo de elección para la oclusión transcatereterismo de la CIA, especialmente de defectos mayores de 20 mm, en los que ningún otro dispositivo ha probado su eficacia.^(24,25) De hecho, en esta investigación los resultados fueron satisfactorios a partir de mediciones ecocardiográficas y clínica a los 6 meses o al año poscateterismo.

Este trabajo presenta como limitante no poder evaluar a los pacientes con daño neurológico previo a los que se les cerró la CIA por Amplatzer, ya que se encontraban dentro de los criterios de exclusión planteados.

Podemos concluir que en la muestra estudiada, la evolución del cierre de la comunicación interauricular *ostium secundum* con dispositivo Amplatzer es satisfactoria, con mejoras de la desnutrición.

Recomendamos enviar a consulta de nutrición y psicología a los pacientes que posproceder intervencionista presentaron sobrepeso u obesidad.

Agradecimientos

Al Departamento de Hemodinámica del Cardiocentro Pediátrico “William Soler”.

A la Lic. *Oramis Sosa*, por su contribución en la metodología del trabajo y al Lic. *Carlos Lastra*, por su apoyo en la traducción de materiales.

Referencias bibliográficas

1. Moreno Granado F. Epidemiología de las cardiopatías Congénitas. En: Moreno Granado F, editor. Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Cardiología Pediátrica. 2da ed. Madrid: Cuadecon; 2003. p. 2.
2. Webb GD, Smallhorn JF, Therrien J, Redington AN. Congenital heart disease. In: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2015. p. 1444.
3. Prsa M, Saroli T, Correa JA, Massoud A, Mackie AS, Dancea AB. Birth prevalence of congenital heart disease. *Epidemiology*. 2010;21(2):277-81.
4. Sin Weon Pu. Congenital heart disease in the newborn requiring early intervention. *Korean J. Pediatric*. 2011;54:183-91.
5. Mendieta GG, Santiago E, Mendieta H, Dorantes R, Ortiz G, Otero G. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gac Med Mex*. 2013;149:617-23.
6. Martínez Canamero A, Expósito Montes J, Pedrenso MA, Casellami Rizo AI, Martínez Molina E, Osana Pérez E. Duplicación de los exones del gen TBX5 en una familia española con Síndrome de Holt-Oram. *Genética Méd*. 2017;18:721-6.
7. Carballés García JF. Evaluación de 20 años del Programa Cubano de Rehabilitación Cardíaca del Niño [tesis]. Ciudad de la Habana: Hospital CIMEQ; 2013.
8. Pavlovic M, Buellesfeld L, Meier B. Tools and techniques: PFO/ASD closure. *Eur Intervention*. 2014;7(3):66-9.
9. Echeverría D, Peña I, Suárez A, Cabrales J. Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular: ¿evolución o revolución? *Rev Col Cardiol*. 2016;23:159-62.
10. Bolognesi M, Bolognesi D. Percutaneous Closure of Ostium Secundum Atrial Septal Defects with Amplatzer Device in Middle-Aged Competitive Female Athlete: The Role of Echocardiography and Brief Review of Literature. *J Cardiovasc Dis*. 2015;3(1):215-9.

11. Jiménez-Aceituna A, Perez-Andreu J, Albaladejo-da Silva P, Canovas-Lopez S. Rescate quirúrgico de dispositivo de cierre intracardiaco por embolización o malposición. *Cir Cardiovasc.* 2016;23(1):53-6.
12. Ooi YK, Kelleman M, Ehrlich A. Value-Based Comparison of Transcatheter vs. Surgical Closure of Atrial Septal Defects. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016:79-86.
13. Sierre S, Teplisky D. Diagnóstico y tratamiento de las malformaciones vasculares en niños. Estado actual y estado del arte. *Intervencionismo.* 2016;16(3):30-48.
14. Sarago B, Pineda F, Deck C, Alvarado M, Uriarte P Repercusión hemodinámica del cierre percutáneo de la CIA sobre cavidades derechas *Rev Ecuatoriana Cardiol.* 2015;1(1):52-6.
15. Kijima Y, Akagi T, Nakagawa K, Promphan W, Toh N, Nakamura K, Sano S. Cardiac erosion after catheter closure of atrial septal defect: Septal malalignment may be a novel risk factor for erosion. *J Cardiol Cases.* 2014;9(4):134-7.
16. Damsky Barbosa J, Alonso J, Ferrin L, Peirone A, Trentacoste L, Rivarola M, Lucini V. Cierre de comunicación interventricular membranosa en adulto joven usando ADO II. Una mirada crítica desde la óptica del especialista en cardiopatías congénitas *Rev Argentina Cardioangiol.* 2016;(3):160-2. doi: 10.30567/RACI/201603/0160-0162
17. Zabal-Cerdeira C., García-Montes J A, Sandoval-Jones JP, Calderón-Colmenero J, Patiño-Bahen E, Juanico-Enríquez A, Buendía-Hernández A. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular con el dispositivo Amplatzer: 15 años de experiencia. *Arch Cardiol. Méx.* 2014;84 (4):201-6.
18. Kim NK, Park SJ, Shin JI, Choi JY. Eight-French Intracardiac echocardiography-safe and effective guidance for transcatheter closure in atrial septal defects. *Circ J.* 2012;76:2119-23.
19. Thilén M., Christenson C., Dellborg E., Trzebiatowska-Krzynska F., Thilén U. Catheter closure of atrial septal defect in the elderly (≥ 65 years). A worth while procedure. *Internat J Cardiol.* 2016;218:25-30.

20. Godart F, Houeijeh A, Recher M, *et al.* Transcatheter closure of atrial septal defect with the Figulla ASD Occluder: a comparative study with the Amplatzer Septal Occluder. Arch Cardiovasc Dis. 2015;108:57-63.
21. Barba Cosials J., Pérez de Isla L. Echocardiography outside the cardiology setting. Position paper and recommendations of the Spanish Society of Cardiology. Rev Esp Cardiol. 2016;69:644-6.
22. Campos-García V., Ordóñez Toquero G, Monjaraz-Rodríguez S. El intervencionismo percutáneo en la corrección de defectos cardíacos congénitos (DCC): experiencia en una UMAE. Gac Med Mex. 2016;152:667-73.
23. Ohno N, Chaturvedi, Lee KJ, Benson L, Characteristics of secundum atrial septal defects not percutaneously closed. Catheter Cardiovasc Interv. 2015;85(2):234-9.
24. de Lezo J, Romero M, Segura J, Ojeda S, Suárez de Lezo J, Mazuelos, Pavlovic O. Intervencionismo percutáneo en cardiopatías congénitas. Cierre de defectos cardíacos y cortocircuitos. J Coll Physic Surg Pakistan. 2014;24(10):710-3.
25. James EL, John F Keane B. Diagnostic and Interventional Catheterization in Congenital Heart Disease. Arch Dis Child. 2015;100(8):787-92.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no hay conflicto de intereses.

Declaración de contribución autoral

Janet de la Caridad Valdés Álvarez: estudió el caso y concibió la idea de preparar un artículo para publicar. Preparó el primer borrador del trabajo. Participó en la búsqueda de información e hizo la redacción de la versión final que se publicará.

Mabel Domínguez González: estudió el caso. Participó en los procedimientos realizados. Participó en la búsqueda de información, en la redacción del borrador y en la versión final del artículo, que aprobó,

Juan Carlos Ramiro Novoa: estudió el caso. Participó en los procedimientos realizados, en la búsqueda de información, en la redacción de la versión final y la aprobó.

Jesús Francisco Carballés García: estudió el caso y aportó conocimiento y asesoría en los procedimientos realizados. Aprobó la versión final del artículo.

Mayra Pérez Sánchez: estudió el caso. Participó en los procedimientos realizados. Participó en la búsqueda de información y aprobó la versión final del artículo.

Francisco Javier Ozores Suárez: estudió el caso. Participó en los procedimientos realizados. Participó en la búsqueda de información y aprobó la versión final del artículo.