

**Comparación del cierre percutáneo versus quirúrgico en pacientes pediátricos con  
comunicación interauricular tipo ostium secundum**

***Comparison between percutaneous and surgical closure of secundum atrial septal defects in  
children***

Carlos Xavier Rabascall Ayoub\*, Diana Pamela Yépez Ramos\*, Dr. Jesús Manuel Yañez Sánchez\*\*,  
Dr. Daniel Tettamanti Miranda\*\*\*

\*Internos de medicina, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

\*\*Cardiólogo pediatra, Hospital San José Tecnológico de Monterrey, Nuevo León, México

\*\*\*Jefe de sala de Medicina Interna "Santa María", Hospital Luis Vernaza, Guayaquil, Ecuador

## RESUMEN

**Objetivos:** El propósito de este estudio fue comparar la frecuencia de complicaciones entre el cierre percutáneo versus quirúrgico en pacientes pediátricos con comunicación interauricular tipo ostium secundum. **Diseño:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el cual se revisaron las historias clínicas de pacientes con comunicación interauricular ostium secundum entre los años 2005-2010 en dos instituciones: Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional de Especialidades IMSS, Nuevo León, México. 12 pacientes fueron sometidos a cierre percutáneo y 12 pacientes recibieron tratamiento quirúrgico. Se analizaron las siguientes variables: frecuencia de complicaciones, duración del procedimiento, días de estancia hospitalaria y shunt residual. **Resultados:** Se observó que la frecuencia de complicaciones fue mayor en el grupo del cierre quirúrgico (91,7%, vs 33,3%,  $p = 0,003$ ). La duración del procedimiento y la estancia hospitalaria fueron menores en los pacientes del grupo percutáneo ( $84,2 \pm 24,8$  vs  $138,8 \pm 17,1$ , minutos,  $p = 0,000002$ , y  $1,6 \pm 0,5$  vs  $9,8 \pm 4,8$  días,  $p = 0,00004$ , respectivamente). **Conclusión:** El cierre percutáneo de comunicaciones auriculares tipo ostium secundum se asocia a una baja incidencia de complicaciones, además de pocos días de estancia hospitalaria.

**Palabras Clave:** Cardiopatías congénitas, defecto congénito cardiovascular, defectos del tabique cardiaco, defectos del septum interauricular

## ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study was to compare the incidence of complications between percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septal defects in children. **Methods:** A retrospective study was performed in patients with secundum atrial defects. Medical records were reviewed between the years 2005-2010, in two medical institutions: "Hospital San José Tecnológico de Monterrey" and "Hospital Regional de Especialidades IMSS", in Nuevo León, Mexico. 12 patients were included in the percutaneous group and 12 patients in the surgical group. The following outcomes were studied: rate of complications, duration of the procedure, length of hospital stay and residual shunt. **Results:** The complication rate was higher in the surgical group (91.7% vs 33.3%,  $p = 0.003$ ). The duration of the procedure and the length of hospital stay was shorter in the percutaneous group ( $84.2 \pm 24.8$  vs  $138.8 \pm 17.1$  minutes,  $p = 0.000002$ , and  $1.6 \pm 0.5$  vs  $9.8 \pm 4.8$  days,  $p = 0.00004$ , respectively). **Conclusions:** Percutaneous closure of secundum atrial septal defects is associated with a lower complications rate and requires a shorter hospital stay.

**Key Words:** Congenital heart defects, atrial septal defects, heart septal defects

## INTRODUCCIÓN

La comunicación interauricular es un defecto que comunica las dos aurículas permitiendo el flujo sanguíneo entre ellas. Representa aproximadamente el 10% de todas las cardiopatías congénitas<sup>1</sup>, y de estas la más frecuente es la comunicación interauricular tipo ostium secundum (70%). El shunt produce sobrecarga de volumen en el ventrículo derecho causando dilatación y cambios miocárdicos progresivos<sup>2</sup>. Esto contribuye al desarrollo de insuficiencia cardiaca derecha en años posteriores. La dilatación auricular derecha favorece la aparición de arritmias supraventriculares, usualmente flutter auricular o fibrilación auricular, las cuales son más comunes a partir de la tercera década de vida<sup>3</sup>. El aumento del flujo pulmonar favorece el desarrollo de hipertensión pulmonar<sup>4</sup>. Debido a estas complicaciones potenciales, se ha promovido el cierre profiláctico durante la infancia, con el fin de prevenir la progresión de la disfunción cardiaca derecha.

El cierre del defecto septal auricular elimina las alteraciones hemodinámicas y es beneficioso en la mayoría de los pacientes, y está indicado cuando existe un  $Q_p/Q_s > 1.5:1$  o presencia de sobrecarga de ventrículo derecho<sup>5</sup>. Actualmente existen dos formas reconocidas de tratamiento de la comunicación interauricular, el cierre quirúrgico y el cierre percutáneo con dispositivos. Ambos procedimientos han demostrado ser eficaces en la disminución del shunt interauricular. Sin embargo, el cierre percutáneo tiene la ventaja de evitar la esternotomía, el bypass cardiopulmonar, la necesidad de estancia en cuidados intensivos y permite la recuperación más rápida del paciente, así como beneficios económicos. Se han realizado varios estudios comparando la incidencia de complicaciones entre ambos procedimientos en países de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, son pocos los estudios realizados en hospitales de países latinoamericanos.

El objetivo de este estudio consiste en comparar la frecuencia de complicaciones entre el cierre percutáneo versus quirúrgico en pacientes pediátricos con comunicación interauricular tipo ostium secundum.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio de tipo cohorte retrospectivo en pacientes pediátricos con comunicación interauricular tipo ostium secundum sometidos a cierre quirúrgico o cierre percutáneo.

Para la recolección de la muestra se revisaron las historias clínicas de los pacientes ingresados con diagnóstico de comunicación interauricular entre los años 2005-2010, en el archivo histórico o departamento de estadística de dos instituciones: Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional de Especialidades IMSS, Nuevo León, México.

Para la selección de los pacientes se utilizaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión, basados en la revisión de diversos estudios<sup>6,7,8</sup>. Se incluyeron pacientes con: a) edad menor de 18 años, b) presencia de defecto auricular de tipo secundum diagnosticado por ecocardiografía, c) shunt de izquierda a derecha con ratio Qp/Qs mayor a 1.5: 1, o la presencia de sobrecarga de volumen de ventrículo derecho, determinado por cateterismo cardiaco o ecocardiografía doppler, y d) shunt menor a 1.5:1 con presencia de síntomas. Se excluyeron pacientes con: a) anomalías cardiacas congénitas asociadas, b) presencia de insuficiencia cardiaca descompensada, angina inestable, infarto de miocardio reciente, c) infecciones respiratorias recurrentes, e d) infección severa un mes previo al procedimiento.

Veinte y siete pacientes cumplieron los criterios de inclusión, doce del grupo sometido al cierre percutáneo y quince del grupo quirúrgico. Tres pacientes del grupo quirúrgico fueron excluidos debido a la falta de datos relevantes para el estudio.

Una vez seleccionados los pacientes se recabó la información considerando las siguientes variables: edad, sexo, talla, peso, tamaño del defecto, duración del procedimiento, días de estancia hospitalaria, shunt residual y complicaciones.

Las complicaciones se dividieron en mayores y menores. Definimos como complicaciones mayores aquellas que comprometen la vida de los pacientes o requieran de alguna intervención invasiva para su resolución; complicaciones menores aquellas que no ponen en riesgo la vida del paciente, no producen descompensación hemodinámica o no requieran de alguna intervención invasiva para su resolución<sup>9,10,11</sup>.

Las complicaciones mayores del grupo sometido a cierre quirúrgico son: insuficiencia cardíaca, bloqueo AV transitorio con necesidad de marcapaso temporal, hemorragia severa, taponamiento cardíaco, arritmias con descompensación hemodinámica que requieran cardioversión eléctrica inmediata, derrame pericárdico, pleural o neumotórax que requieran drenaje y anemia severa que requiere transfusión<sup>9,10,11</sup>.

Las complicaciones mayores del grupo sometido a cierre percutáneo son: mal posición del dispositivo que requiera cierre quirúrgico, migración del dispositivo, formación de trombo en el dispositivo que requiera anticoagulación, injuria de vasos femorales que requiera reparación quirúrgica, derrame pericárdico por perforación de aurícula izquierda o pared aortica por el dispositivo y las complicaciones mayores descritas en el grupo del cierre quirúrgico<sup>9,10,11</sup>.

Las complicaciones menores del grupo sometido a cierre quirúrgico: arritmias transitorias, atelectasias, infecciones del tracto respiratorio, derrame pericárdico, pleural o neumotórax que no requirió drenaje mecánico y anemia leve que no requiere transfusión<sup>9,10,11</sup>.

Las complicaciones menores del grupo sometido a cierre percutáneo: hematoma inguinal y las complicaciones menores descritas en el grupo del cierre quirúrgico.<sup>9,10,11</sup>

Otra variable que se analizó fue el tiempo de estancia hospitalaria, definido como el período desde la admisión del paciente hasta el día del alta hospitalaria.

Además se analizó la duración del procedimiento, reportada en minutos, tomando en cuenta el período desde la entrada del paciente al quirófano o sala de hemodinamia hasta la finalización del procedimiento.

El shunt residual se valoró con los resultados de la ecocardiografía doppler, realizada posterior al procedimiento, definido como el gradiente a través del septum interauricular.

Para el análisis estadístico se tabularon los resultados en formato Excel. Se determinó el porcentaje de complicaciones mayores y menores en ambos grupos. Se utilizó el método del chi cuadrado para las variables cualitativas y la prueba T para las variables cuantitativas.



**RESULTADOS**

La muestra del estudio incluyó 24 pacientes menores de 18 años al momento de la intervención. Doce (7 mujeres y 5 hombres) fueron sometidos a cierre percutáneo (grupo A) y doce (8 mujeres y 4 hombres) fueron sometidos a cierre quirúrgico (grupo B). El promedio de edad fue mayor en los pacientes del grupo A ( $6,1 \pm 1,6$  vs  $4,8 \pm 2,1$  años,  $p = 0,05$ ). El peso en el grupo A fue mayor que en el grupo B ( $26 \pm 8,4$  vs  $18,4 \pm 7,6$  kg,  $p = 0,01$ ). La talla fue superior en el grupo A en comparación al grupo B ( $121,6 \pm 16,5$  vs  $108,8 \pm 13,8$  cm  $p = 0,03$ ). El diámetro del defecto interauricular fue mayor en el grupo B ( $33,7 \pm 7,5$  vs  $26,2 \pm 4,7$  mm,  $p = 0,004$ ). Las características basales de los grupos se muestran en la tabla N° 1.

La incidencia de complicaciones totales fue mayor en los pacientes del grupo B (11 pacientes, 91,7%,  $n = 12$ , vs el grupo A 4 pacientes, 33,3%,  $n = 12$ ,  $p = 0,003$ , calculado mediante el método de chi cuadrado). La distribución de los pacientes que presentaron complicaciones mayores, menores o no presentaron ninguna complicación se muestra en el gráfico N°1.

En el grupo percutáneo, 4 de 12 pacientes (33,3%) presentaron complicaciones. No se observaron complicaciones mayores en este grupo. Entre las complicaciones menores se reportaron anemia leve, hematoma inguinal y arritmia transitoria, registrándose como más frecuente la anemia leve (2 pacientes, 16,7%).

En el grupo quirúrgico, 11 de 12 pacientes (91,7%) presentaron complicaciones, de los cuales 7 (58,3%) tuvieron complicaciones mayores y 4 (33,3%) complicaciones menores. Entre las complicaciones mayores se reportaron derrame pleural, neumotórax, anemia con necesidad de transfusión y bloqueo AV transitorio con necesidad de marcapasos temporal, siendo la más frecuente derrame pleural (6

pacientes, 50%). Entre las complicaciones menores se registraron atelectasias, anemia leve, infecciones respiratorias, y arritmias transitorias, y el mayor porcentaje se observó en atelectasias (6 pacientes, 50%).

La frecuencia de complicaciones menores y mayores en los dos grupos, con sus respectivos porcentajes, se muestra en la tabla N°2.

El gráfico N°2 muestra el promedio de la duración del procedimiento en los dos grupos. Se observó en el grupo A menor duración en relación al grupo B ( $84,2 \pm 24,8$  vs  $138,8 \pm 17,1$  minutos, respectivamente,  $p = 0,000002$ , calculado mediante prueba T).

Los pacientes del grupo A presentaron menor estancia hospitalaria que los del grupo B ( $1,6 \pm 0,5$  vs  $9,8 \pm 4,8$  días,  $p = 0,00004$ , calculado mediante prueba T) como se puede observar en el gráfico N°3.

No se evidenció shunt residual en la ecocardiografía doppler realizada posterior al procedimiento en el grupo percutáneo así como en el quirúrgico.

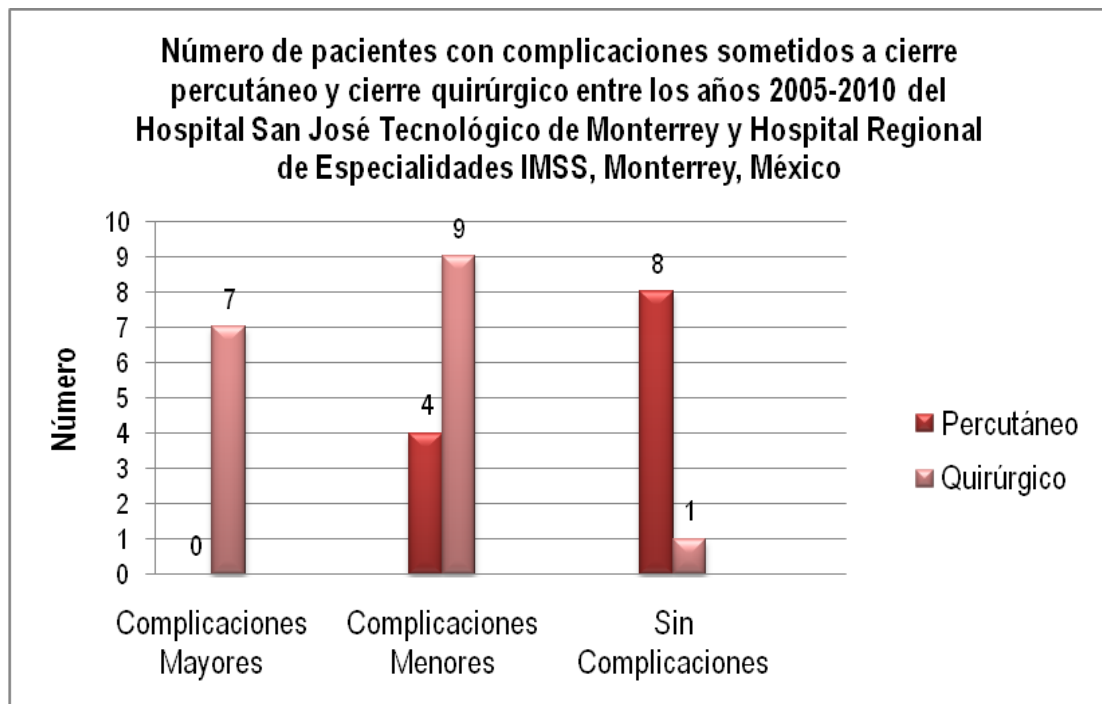
## TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla N° 1

	Grupo A: pacientes sometidos a cierre percutáneo (n=12)	Grupo B: pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico (n=12)
Edad- años (promedio)	6,1±1,6	4,8±2,1
Sexo (no.)		
Femenino	7	8
Masculino	5	4
Peso- kg (promedio)	26±8,4	18,4±7,6
Estatura- cm (promedio)	121,6±16,5	108,8±13,8
Diámetro del defecto- mm (promedio)	26,2±4,7	33,7±7,5

Fuente: archivo estadístico del Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional Especialidades IMSS. Monterrey, México

Gráfico N° 1



Fuente: archivo estadístico del Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional Especialidades IMSS. Monterrey, México

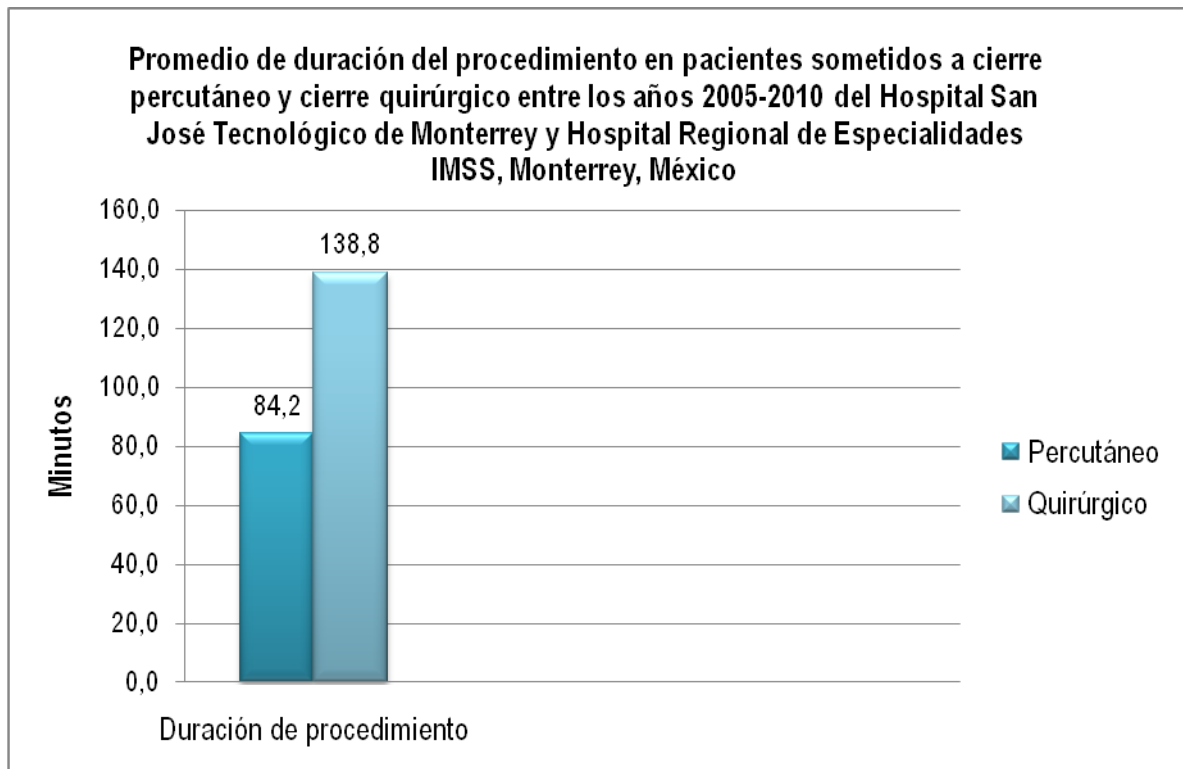
Tabla N°2

	Percutáneo	Quirúrgico
<b>Complicaciones Mayores</b>		
Derrame pleural que requiera drenaje	0	6(50)
Neumotórax	0	2(16,7)
Anemia severa que requiera transfusión	0	2(16,7)
Bloqueo AV transitorio con necesidad de marcapasos	0	1(8,3)
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
<b>Complicaciones Menores</b>		
Arritmias transitorias	1(8,3)	1(8,3)
Infecciones del tracto respiratorio	0	2(16,7)
Anemia leve	2(16,7)	4(33,3)
Hematoma inguinal	1(8,3)	0
Atelectasia	0	6(50)
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>13</b>

\*valores representados en número y (%)

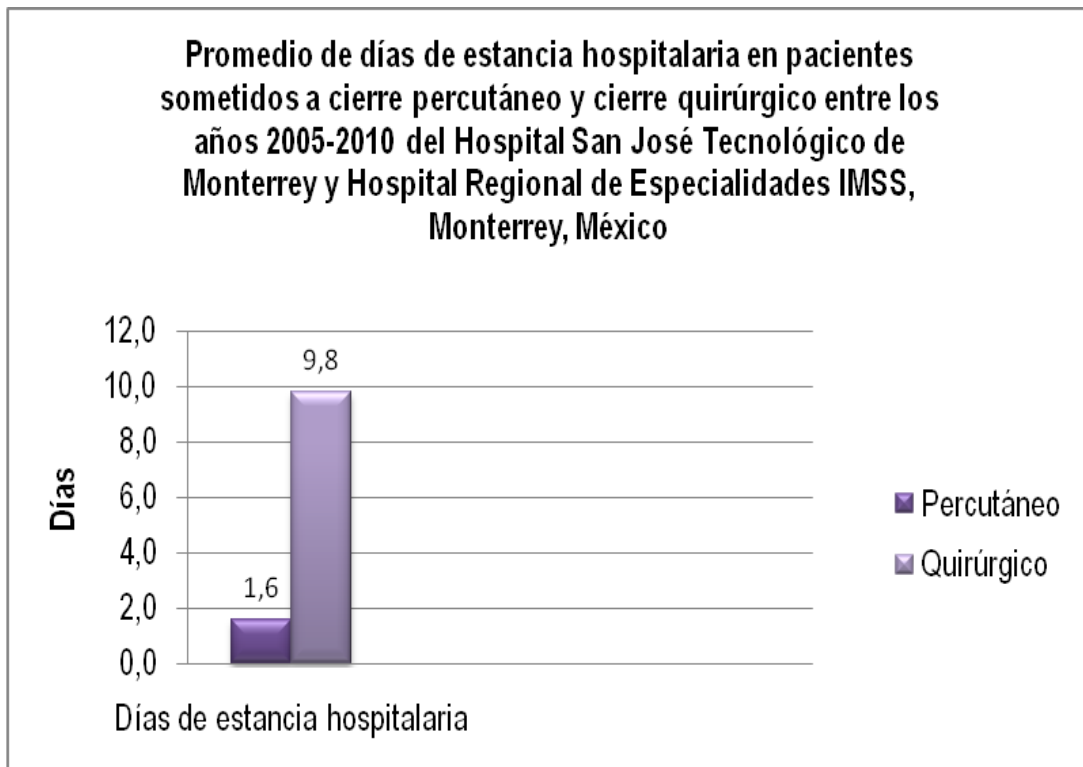
Fuente: archivo estadístico del Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional Especialidades IMSS. Monterrey, México

Gráfico N°2



Fuente: archivo estadístico del Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional Especialidades IMSS. Monterrey, México

Gráfico N°3



Fuente: archivo estadístico del Hospital San José Tecnológico de Monterrey y Hospital Regional Especialidades IMSS. Monterrey, México

## DISCUSIÓN

El hallazgo principal de este estudio fue que los pacientes con comunicación interauricular tipo ostium secundum sometidos a cierre quirúrgico presentaron mayor incidencia de complicaciones. Además se observó que la duración del procedimiento y los días de estancia hospitalaria fueron menores en los pacientes sometidos a cierre percutáneo. No hubo diferencia en el shunt residual entre los dos grupos.

Resultados similares se observaron en un estudio multicéntrico no randomizado realizado en 29 centros de cardiología pediátrica<sup>12</sup>, el cual comparó la seguridad y eficacia del cierre percutáneo con dispositivo Amplatzer versus el cierre quirúrgico de defectos septales auriculares tipo ostium secundum. 442 pacientes fueron incluidos en el grupo percutáneo y 154 en el grupo quirúrgico. Se reportó que la frecuencia de complicaciones fue 7,2% vs 24%, respectivamente ( $p < 0,001$ ), y la estancia hospitalaria fue  $1,0 \pm 0,3$  días para el grupo percutáneo y  $3,4 \pm 1,2$  días para el grupo quirúrgico ( $p < 0,001$ ).

En otro estudio realizado entre los años 1988 y 2003, de manera retrospectiva, que incluyó 533 pacientes sometidos a cirugía y 751 sometidos a cierre percutáneo, se observaron resultados parecidos. El porcentaje total de complicaciones fue 44% versus 6.9%, respectivamente ( $p < 0,0001$ ). Las complicaciones mayores también fueron mayores en los pacientes sometidos a cierre quirúrgico (16% vs 3.6%,  $p = 0,002$ ). Se observó menor estancia hospitalaria en el grupo percutáneo ( $3.2 \pm 0.9$  vs  $8.0 \pm 2.8$  días,  $P < 0,0001$ )<sup>13</sup>.

Entre las complicaciones de los pacientes intervenidos percutáneamente en este estudio, no se registraron casos de embolización o mal posición del dispositivo, a diferencia de otras revisiones. En un estudio prospectivo que incluyó 417 pacientes con el objetivo de reportar las complicaciones

tempranas y tardías del cierre percutáneo en el tratamiento de defectos septales ostium secundum, se encontró que la incidencia de complicaciones fue del 8,6%. La embolización y/o malposición del dispositivo fue la complicación más común (3,5% de los pacientes, 47% de todas las complicaciones), seguida del desarrollo de arritmias (2,6%)<sup>14</sup>.

A diferencia de otras revisiones, en este estudio no se evidenció la presencia de shunt residual por ecocardiografía doppler realizada posterior al procedimiento en ninguno de los dos grupos. En un estudio prospectivo que evaluó la seguridad y eficacia del cierre percutáneo en 200 pacientes con comunicación interauricular ostium secundum se documentó el cierre completo del defecto en el 94% de los pacientes y en 12 pacientes la presencia de shunt residual trivial<sup>15</sup>. En otro estudio prospectivo que valoró la eficacia del cierre percutáneo con dispositivo Amplatzer en 49 pacientes se observó que luego de un periodo de 12 meses, el 14.6% presentaron shunt residual<sup>16</sup>.

El estudio realizado tuvo varias limitaciones. En primer lugar fue un estudio retrospectivo, por lo cual el tamaño de la muestra estudiada se restringe a la frecuencia con la que se realizan estos procedimientos en las instituciones donde se realizó el estudio. No se pudo realizar un estudio randomizado, lo cual limita la posibilidad de comparar las dos estrategias. Sin embargo, la designación de pacientes de forma randomizada en este caso sería poco factible de realizar.

Realizar un estudio retrospectivo implica recabar los datos de las historias clínicas en archivos estadísticos, y de esta manera el análisis de las variables se limita a la información disponible. En este estudio 3 pacientes del grupo quirúrgico tuvieron que ser excluidos debido a la falta de información para el análisis.

En segundo lugar existió variabilidad significativa entre los grupos comparados. Los pacientes en el grupo quirúrgico eran de edad, peso y talla menor que los del grupo percutáneo, y el diámetro del defecto fue mayor en el grupo sometido a cierre quirúrgico; esto limita el análisis comparativo. Lo ideal sería analizar grupos de características similares o, en el caso de contar con una muestra de mayor tamaño, parearlos de acuerdo a estas características. Además estas características actúan como variables confusoras, debido a que la menor edad, peso, talla y el diámetro del defecto de mayor tamaño del grupo quirúrgico pueden influir en el desarrollo de complicaciones.

En tercer lugar se analizó solamente las complicaciones inmediatas y no se obtuvo información en un periodo de seguimiento a largo plazo. En otros estudios se han mencionado complicaciones tardías<sup>17,18</sup>.

En conclusión, se observó que el cierre percutáneo de comunicaciones auriculares de tipo ostium secundum se asocia a una baja incidencia de complicaciones, además de pocos días de estancia hospitalaria. Sin embargo para poder extrapolar estos resultados a la práctica clínica es necesario realizar estudios con un tamaño de muestra significativa, de preferencia multicéntrico que compare grupos de pacientes de características similares en cuanto a la edad, peso, talla y diámetro del defecto, más seguimiento a largo plazo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Gianfranco Butera, MD, PhD, Mario Carminati, MD, Massimo Chessa, MD, PhD, Rana Youssef, MD, Manuela Drago, MD, Alessandro Giamberti, MD, Giuseppe Pome, MD, Edoardo Bossone, MD, PhD, and Alessandro Frigiola, MD. **Percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septal defect: Comparison of early results and complications**. American Heart Journal, volume 151, number 1. January 2006.
2. Jones M, Ferrans VJ. **Myocardial ultra structure in children and adults with congenital heart disease**. Cardiovasc Clin, volumen 1, 1979
3. Abraham Matitiau MD, Einat Birk MD, Ludmyla Kachko MD, Leonard C. Blieden MD and Elchanan Bruckheimer. **Transcatheter Closure of Secundum Atrial Septal Defects with the Amplatzer Septal Occluder: Early Experience**, IMAJ. Vol. 3. January 2001
4. Haworth SG. **Pulmonary vascular disease in secundum atrial septal defect in childhood**. Am J Cardiol, 1983
5. Gruschen R, Veldtman, Vanessa Razack, Samuel Siu, Hassan El-Hajj, Fiona Walker, Gary D. Webb, Leland N. Benson, and Peter R. McLaughlin, J. Am. Coll. Cardiol. **Right ventricular form and function after percutaneous atrial septal defect device closure**. Journal of the American College of Cardiology Vol. 37, No. 8, 2001.
6. Felix Berger, Michael Vogel, Vladimir Alexi-Meskishvili and Peter E. Lange. **Comparison of results and complications of surgical and amplatzer device closure of atrial septal defects**. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999; 118:674-678.
7. G. Fischer, H. H. Kramer, J. Stieh, P. Harding and O. Jung. **Transcatheter closure of secundum atrial septal defects with the new self-centering Amplatzer Septal Occluder**. European Heart Journal. 1999; 20, 541–549.

8. Jacek Bialkowski, MD, Blandyna Karwot, MD, Malgorzata Szkutnik, MD, Pawel Banaszak, MD, Jacek Kusa, MD,, Janusz Skalski, MD, PhD. **Closure of Atrial Septal Defects in Children. Surgical vs Transcatheter ASD Closure in Children.** Tex Heart Inst J. Volume 31, Number 3, 2004.
9. Sheung-Fat Ko, Chi-Di Liang, Hon-Kan Yip, Chung-Cheng Huang, Shu-Hang Ng, Chien FuHuang, Min-Chi Chen. **Amplatzer Septal Occluder Closure of Atrial Septal Defect: Evaluation of Transthoracic Echocardiography, Cardiac CT, and Transesophageal Echocardiography,** AJR, December 2009.
10. Kibar Yared, MD; Aaron L. Baggish, MD; Jorge Solis, MD; Ronen Durst, MD; Jonathan J. Passeri, MD; Igor F. Palacios, MD; Michael H. Picard, MD. **Echocardiographic Assessment of Percutaneous Patent Foramen Ovale and Atrial Septal Defect Closure Complications,** Journal of the American Heart Association, 2011.
11. Swee Chye Quek, MD, Sucharita Hota, Bee Choo Tai, PhD, Sandhya Mujumdar, MD, Mei Yin Tok. **Comparison of Clinical Outcomes and Cost Between Surgical and Transcatheter Device Closure of Atrial Septal Defects in Singapore Children,** Ann Acad Med Singapore, Volumen 39, 2010.
12. Zhong-Dong Du, Ziyad M. Hijazi, Charles S. Kleinman, Norman H. Silverman, Kinley Larntz, and Amplatzer Investigators. **Comparison Between Transcatheter and Surgical Closure of Secundum Atrial Septal Defect in Children and Adults.** Journal of The American College of Cardiology, Volumen 39, 2002.
13. Gianfranco Butera, MD, PhD, Mario Carminati, MD, Massimo Chessa, MD, PhD, Rana Youssef, MD, Manuela Drago, MD, Alessandro Giamberti, MD, Giuseppe Pome, MD, Edoardo Bossone, MD, PhD, and Alessandro Frigiola, MD. **Percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septal defect: Comparison of early results and complications.** American Heart Journal. Volume 151, Number 1. 2006

14. Massimo Chessa, Mario Carminati, Gianfranco Butera, Roberta Margherita Bini, Manuela Drago, Luca Rosti, Alessandro Giamberti, Giuseppe Pomè, Eduardo Bossone, and Alessandro Frigiola. **Early and late complications associated with transcatheter occlusion of secundumatrial septal defect**. Journal of The American College of Cardiology, Volumen 39, 2002.
15. G. Fischer, J. Stieh, A. Uebing, U. Hoffmann, G. Morf, H. Kramer. **Experience with transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the Amplatzer septal occluder: a single centre study in 236 consecutive patient**. British Medical Journal Heart, Volume 89, 2003.
16. Sergio Luis Navarro Braga, Amanda Guerra de Moraes Rego Sousa, Carlos Augusto Cardoso Pedra, César Augusto Esteves, Simone Rolim Fernandes Fontes Pedra, Valmir Fernandes Fontes. **Clinical Efficacy and Safety of the Percutaneous Treatment of Secundum Atrial Septal Defect with the Amplatzer Occluder**. Brasil-Sao Pablo, Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 83, 2004.
17. Zhong-Dong Du, Ziyad M. Hijazi, Charles S. Kleinman, Norman H. Silverman, Kinley Larntz, and Amplatzer Investigators. **Comparison Between Transcatheter and Surgical Closure of Secundum Atrial Septal Defect in Children and Adults**. Journal of The American College of Cardiology, Volumen 39, 2002.
18. Hsiao JF, Hsu LA, Chang CJ, Wang CL, Ho WJ, Chu PH, Ko YS, Kuo CT. **Late migration of a Sideris septal occluder device for closure of atrial septal defect into the left atrium with mitral valve obstruction**. Am J Cardiol, Volumen 99, 2007.