

## EXPERIENCIA EN CIERRE PERCUTANEO DE COMUNICACIONES INTERAURICULARES EN EDAD PEDIATRICA GUIADO CON SONDAS TRANSESOFAGICAS PARA ADULTOS

*EXPERIENCE IN PERCUTANEOUS ATRIAL SEPTAL DEFECTS CLOSURE IN PEDIATRIC PATIENTS GUIDED WITH TRANSESOPHAGEAL PROBES FOR ADULTS*

**Alejandro E. Contreras<sup>1</sup>, Adolfo Ferrero Guadagnoli<sup>2</sup>; Marcelo Del Greco<sup>3</sup>, Marcela Repezza<sup>3</sup>, Analía Priotto<sup>3</sup>, León Salzano<sup>3</sup>, Silvina Longo<sup>3</sup>, Juan Despuy<sup>3</sup>, Alejandro Peirone<sup>2</sup>**

---

### Resumen

La ecocardiografía transesofágica es un método de diagnóstico por imágenes ampliamente utilizado y recomendado como guía en el cierre percutáneo de una comunicación interauricular tipo ostium secundum. En pacientes de edad pediátrica, se prefiere el uso de una sonda de tamaño apropiado que pueda ser insertada y manipulada con seguridad, y generalmente se aconseja el uso de sondas pediátricas en pacientes con pesos menores a 20 Kg.

Estudio de serie de casos y observacional. Entre octubre de 2006 y diciembre de 2014, fueron intervenidos en nuestro Servicio 21 pacientes con comunicaciones interauriculares y pesos entre 15 y 20 kg. En todos ellos se utilizó sonda transesofágica para adultos. Los pacientes tenían una edad promedio de 5,09 años (rango 4-7 años) siendo el 90% de sexo femenino (19 pacientes). El peso promedio al momento del procedimiento fue de 18,37 kg (rango 15,1-20 kg). El tiempo que la sonda transesofágica estuvo colocada fue de 35,5 minutos (rango 21 -75 minutos). Se pudo completar el cierre percutáneo en todos los casos. Durante el procedimiento, a las 24 horas y a mediano-largo plazo, no se registraron complicaciones relacionadas al uso de sondas transesofágicas para adultos en estos pacientes pediátricos.

De acuerdo a nuestra experiencia, el monitoreo para cierre percutáneo de una comunicación interauricular tipo ostium secundum con sonda de ecocardiografía transesofágica para adultos en pacientes pediátricos con pesos entre 15 y 20 kg puede realizarse con seguridad y eficacia.

**Palabras clave:** comunicación interauricular, cierre percutáneo, ecocardiograma transesofágico

### Abstract

Transesophageal echocardiography is a diagnostic imaging method widely used and recommended as a guide for percutaneous ostium secundum type atrial septal defect closure.

In patients within the pediatric age, the preference is to use a probe of an appropriate size that could be inserted and manipulated safely, and generally it is advisable the use of paediatric probes in patients with a weight smaller than 20 kg.

Series of cases, observational study. Between October, 2006 and December, 2014, 21 patients were intervened in our cardiac catheterization laboratoty for atrial septal defect closure with a weight between 15 and 20 kg. In all of them an adult size probe was utilized. The average age of the patients

---

Servicio de Cardiología<sup>1</sup>, Cardiología Intervencionista<sup>2</sup> y Anestesia<sup>3</sup>. Hospital Privado Centro Médico de Córdoba. Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba. Córdoba. Argentina.

Correspondencia: Alejandro E. Contreras. Servicio de Cardiología. Hospital Privado CMC. Naciones Unidas 346. Barrio Parque Vélaz Sarsfield. CP 5016. Córdoba. Argentina. TEL 543514688220 FAX 543514688818 E-mail: aletreras@hotmail.com

was 5,09 years (range 4-7 years) being 90 % of female sex (19 patients). The average weight at the intervention time was 18,37 kg (range 15,1-20 kg). The time that the transesophageal probe remained inserted was 35,5 minutes (range 21-75 minutes). It was possible to complete the intervention in all cases. During the procedure and follow up (24 hs, médium and long term) no complications were registered related to the use of adult probes in pediatric patients.

According to our experience, the monitoring for percutaneous atrial septal defect closure using adult transesophageal probes in pediatric patients with a weight between 15 and 20 kg is safe and effective.

**Key words:** atrial septal defect, percutaneous closure, transesophageal echocardiography

### Introducción

La ecocardiografía transesofágica (ETE) es un método de diagnóstico por imágenes ampliamente usado y recomendado como guía en el cierre percutáneo de una comunicación interauricular (CIA) tipo ostium secundum<sup>1</sup>. La tasa de complicaciones mayores del ETE en pacientes ambulatorios es aproximadamente de 0,2 a 0,5% y la mortalidad reportada es menor a 0,01%. El riesgo de ocurrencia de complicaciones del ETE intraoperatorio es algo diferente, principalmente debido a que el paciente se encuentra bajo anestesia general<sup>2</sup>.

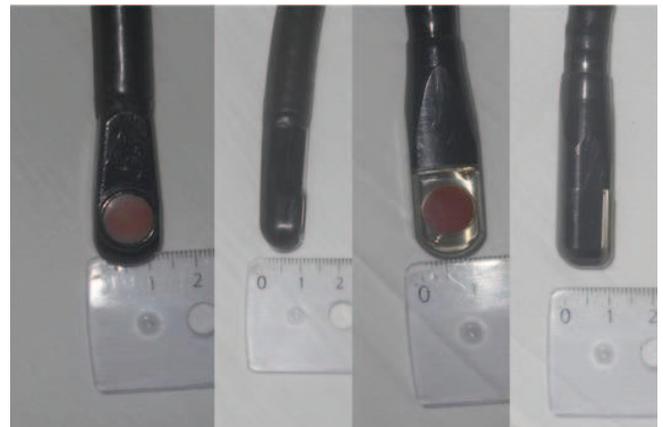
En el caso de pacientes en edad pediátrica, se sugiere el uso de una sonda de tamaño apropiado que pueda ser insertada y manipulada con seguridad, por lo que en pacientes con un peso menor a 20 Kg se aconseja el uso de sondas pediátricas<sup>3</sup>. El objetivo de nuestro trabajo fue reportar nuestra experiencia con el uso de sondas de ETE para adultos en pacientes en edad pediátrica con un peso mayor a 15 Kg, durante el monitoreo para cierre percutáneo de una CIA tipo ostium secundum.

### Materiales y métodos

Estudio de serie de casos y observacional. De la base de datos del Servicio de Hemodinamia del Hospital Privado de Córdoba, entre Octubre de 2006 y Diciembre de 2014, se identificó a todos los pacientes que fueron intervenidos por cierre de CIA con un peso entre 15 y 20 Kg al momento del procedimiento. La base de datos incluye pacientes desde el año 2006 a la actualidad. Se ex-

cluyeron aquellos pacientes que como método de control se utilizó únicamente el ecocardiograma transtorácico.

La sonda de ETE utilizada tiene un largo de 1,10 metros, con un diámetro de 10,5 mm. Además, tiene un extremo de 40 mm de largo cuyas dimensiones son 14 mm x 12,5 mm de espesor (Figura 1).



**Figura 1.** Tamaño de sondas de ETE para adultos. Hewlett Packard Omniplane II (izquierda, frente y perfil), y General Electric 6T-RS (derecha, frente y perfil).

Entre el año 2006 y 2010, se usó una sonda Hewlett Packard Omniplane II®, y entre el 2010 y 2014 una sonda General Electric 6T-RS®. En nuestra Institución, el Servicio de Ecocardiografía no cuenta con sonda transesofágica pediátrica, ni con ecocardiografía intracardíaca.

La sonda fue insertada luego de que el paciente

estuviera anestesiado e intubado. La cabeza fue colocada en la línea media. Luego de lubricar el extremo de la sonda de ETE, esta fue colocada en la boca del paciente y retroflexionada con el dedo índice, para prevenir un posible trauma de la faringe posterior mientras el extremo de la sonda transcurre desde la orofaringe a la hipofaringe y subsecuentemente al esófago. Si el primer intento de colocación no era exitoso, el anestesista procedía a realizar maniobra de hiperextensión de la cabeza para facilitar la colocación. No se utilizó laringoscopia durante la colocación de la sonda. Una vez posicionada, se obtuvieron imágenes desde la vista medioesofágica (0, 45 y 90 grados), para evaluar las características anatómicas del defecto (ubicación, tamaño, defectos accesorios, bordes circundantes, estructuras relacionadas) y verificar la ausencia de lesiones asociadas que contraindiquen el cierre percutáneo. La sonda se mantuvo colocada durante todo el procedimiento y se retiró luego de unos minutos de liberado el dispositivo descartando posibles complicaciones (shunt residual, derrame pericárdico, nuevas insuficiencia valvulares, compromiso de estructuras vecina o migración del dispositivo). Luego del procedimiento, los pacientes permanecieron 24 horas internados y fueron evaluados previo al alta hospitalaria con obtención de electrocardiograma y ecocardiograma transtorácico.

### Análisis estadístico

Se adecuo el manuscrito a las normas STROBE para el reporte de estudios observacionales<sup>4</sup>. Las variables categóricas se expresan en porcentajes y las variables continuas en promedio y rango. Se comparó el promedio de dimensión de la CIA entre las mediciones por ecocardiograma transtorácico y transesofágico con prueba T para muestras apareadas. Un valor de p menor a 0,05 se consideró significativo. Se utilizó el paquete estadístico Infostat/P (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina 2014).

### Resultados

Se incluyeron 21 pacientes pediátricos en los que se utilizó sonda transesofágica para adultos con edad promedio de 5,09 años (rango 4-7 años) siendo el 90% mujeres (19 pacientes). El peso promedio al momento del procedimiento fue 18,37 kg (rango 15,1-20 kg)

A los 21 pacientes se les había realizado un ecocardiograma transtorácico previo a la intervención, donde la medición promedio del defecto interauricular fue de 11,04 mm (rango 8-16 mm). Durante el procedimiento el ecocardiograma transesofágico arrojó un promedio de dimensión del defecto de 13,35 mm (rango 10-18 mm). El ecocardiograma transesofágico observó una diferencia en la medición promedio del defecto de 2,3 mm mayor que el ecocardiograma transtorácico (IC 95 1,81 mm – 2,80 mm)  $p < 0,001$ . El tiempo que la sonda transesofágica estuvo colocada fue 35,5 minutos (rango 21 -75 minutos).

En 19 pacientes, durante el procedimiento, se volvió a realizar la medición con la técnica de "stop flow" con balón elastomérico, y el diámetro promedio del defecto fue de 16,05 mm (12- 22 mm). La presión sistólica de arteria pulmonar fue de 33,14 mmHg (rango 17-53 mmHg), la presión de aurícula derecha de 8,75 mmHg (rango 2-18 mmHg) y la presión de aurícula izquierda fue de 9,42 mmHg (rango 3-21 mmHg).

Se pudo completar el cierre percutáneo en todos los casos. El tamaño promedio del dispositivo implantado fue de 17,38 mm (rango 13-24 mm). Los dispositivos usados fueron Nit Occlud ASD-R (pfm Medical) en 12 pacientes (57,2%), Amplatzer (St Jude Medical) en 5 pacientes (23,8%), Lifetech Cera (Lifetech Scientific) en 2 pacientes (9,5%) y Figulla Flex II (Occlutech) en los 2 pacientes restantes (9,5%).

Durante el procedimiento, luego a las 24 horas y en el seguimiento alejado, no se reportaron complicaciones relacionadas al uso del ETE. Todos los pacientes fueron dados de alta a las 24 horas del procedimiento.

### Discusión

El cierre percutáneo de un defecto interauricular tipo ostium secundum es una alternativa al tratamiento quirúrgico que ha demostrado tener una tasa de éxito similar, menor incidencia de complicaciones mayores, menor requerimiento de días de permanencia en el hospital y la misma tasa de mortalidad<sup>5</sup>.

Existe una variedad de métodos complementarios que son utilizados para guiar el procedimiento de cierre percutáneo, cada uno presentando ventajas y desventajas<sup>1</sup>. Estos métodos incluyen la fluoroscopia, y el ecocardiograma Doppler color en sus

distintas modalidades (transtorácico, transesofágico o intracardiaco). El ecocardiograma transtorácico ofrece la posibilidad de evaluar el septum interauricular en múltiples planos y de forma no invasiva, pero la desventaja radica en una visualización subóptima de algunos bordes del defecto, especialmente el borde inferior relacionado a vena cava y el borde anterosuperior relacionado a la raíz aórtica, que puede conducir a una mala elección del tamaño del dispositivo a colocar con posterior riesgo de embolización u ocurrencia de erosión. En un trabajo publicado recientemente, durante intervenciones para cierre de CIA guiadas por ecocardiograma transtorácico, aquellos pacientes con borde anterosuperior deficiente, tuvieron una mayor incidencia de migración o mala posición del dispositivo y mayor tiempo de fluoroscopia comparados con pacientes con bordes adecuados<sup>6</sup>.

La ecocardiografía intracardiaca tiene la ventaja de no requerir anestesia general y permite una evaluación adecuada de la totalidad del septum interauricular. La experiencia inicial con esta metodología en cierre de CIA en edad pediátrica ha mostrado ser segura y comparable al uso de ecocardiograma transtorácico<sup>7</sup>. La desventaja radica en que requiere doble punción de venas femorales y un tamaño excesivo de la vaina a utilizar para pacientes en edad pediátrica.

El ETE se usa ampliamente en pacientes adultos, ofrece la ventaja de visualizar completamente la anatomía del septum interauricular, en tiempo real, aunque requiere sedación continua o anestesia general<sup>1,2</sup>. Nuevas modalidades de ETE con inclusión de tecnología 3D en tiempo real permiten la caracterización anatómica de defectos complejos asociados con aneurismas significativos del septum interauricular, defectos múltiples o multifenestrados o defectos de gran tamaño con bordes inadecuados.

La tasa de complicaciones publicada del ETE en pacientes ambulatorios es alrededor de 0,2 a 0,5%, y ligeramente más elevada durante la realización del estudio durante el período intraoperatorio (0,2 a 1,2%). Esto se debe a la manipulación de la sonda en un paciente intubado y bajo anestesia general<sup>2</sup>.

En la edad pediátrica, se aconseja el uso de sondas con menor diámetro en niños con un peso menor a 20 Kg<sup>3</sup>. Stevenson reportó su experien-

cia de 1650 ecocardiogramas transesofágicos en edad pediátrica, de los cuales 1534 pacientes fueron durante cirugías cardíacas. En 507 pacientes se utilizó sondas de tamaño adulto y se registró para el total de la cohorte, un 3,2% de complicaciones siendo las principales la obstrucción de la vía aérea y vascular. En esta experiencia no hubo casos de hemorragias, laceraciones o perforación esofágica<sup>8</sup>.

En nuestra experiencia, el uso de sondas para adultos en pacientes mayores de 15 Kg, fue segura no observándose la ocurrencia de complicaciones mayores ni menores inmediatas y a corto y mediano plazo. Encontramos que el ETE además de evaluar los bordes del defecto adecuadamente, determinó su tamaño en promedio 2 mm mayor que el ETT, en concordancia con la experiencia de Bartakian y colaboradores, en donde sobrevalorando el diámetro obtenido por ETT en un 20% obtuvieron diámetros similares al ETE<sup>9</sup>. La elección del tamaño del dispositivo es una decisión crucial, ya que la embolización del mismo se asocia a la subestimación del tamaño del defecto, bordes inadecuados o móviles, mal posicionamiento del dispositivo o excesiva tensión al liberar el oclisor<sup>10</sup>.

Tendiente a ofrecer una mayor seguridad y eficiencia al paciente que es sometido a este tipo de intervenciones, es muy importante el trabajo llevado a cabo por un equipo multidisciplinario compuesto por cardiólogo pediatra intervencionista, anestesiólogo, ecocardiografista, licenciado en imágenes y enfermería en el laboratorio de hemodinamia.

En conclusión, todas las modalidades de ecocardiografía pueden ser utilizadas como monitoreo del cierre percutáneo de CIA, aunque numerosos factores deber ser tenidos en cuenta a la hora de la elección del método de control, incluyendo la población a estudiar, la anatomía específica y la experiencia local. En nuestra experiencia, el monitoreo para el cierre percutáneo de una comunicación interauricular tipo ostium secundum con sondas de ecocardiografía transesofágica para adultos en pacientes pediátricos mayores de 15 kg de peso fue seguro y eficaz durante el período inmediato y seguimiento a las 24 hs, a mediano y a largo plazo.

**Referencias bibliográficas**

1. Silvestry FE, Kerber RE, Brook MM, Carroll JD, Eberman KM, et al. Echocardiography-guided interventions. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:213-31
2. Hilberath JN, Oakes DA, Shernan SK, Bulwer BE, D'Ambra MN, Eltzschig HK. Safety of transeophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1115-27
3. Muhiudeen IA, Roberson DA, Silverman NH, Haas GS, Turley K, Cahalan MK. Intraoperative echocardiography for evaluation of congenital heart defects in infants and children. *Anesthesiology* 1992;76:165-72
4. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Lancet* 2007;370:1453-7
5. Butera G, Biondi-Zoccai G, Sangiorgi G, Abella R, Giamberti A, et al. Percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septal defects: a systematic review and meta-analysis of currently available clinical evidence. *EuroIntervention* 2011;3:377-85
6. Li GS, Li HD, Yang J, Zhang WQ, Hou ZS, et al. Feasibility and safety of transthoracic echocardiography-guided transcatheter closure of atrial septal defects with deficient superior-anterior rims. *PLoS One* 2012;7:e51117
7. Medford BA, Taggart NW, Cabalka AK, Cetta F, Reeder GS, et al. Intracardiac echocardiography during atrial septal defect and patent foramen ovale device closure in pediatric and adolescent patients. *J Am Soc Echocardiogr* 2014;27:984-90
8. Stevenson JG. Incidence of complications in pediatric transesophageal echocardiography: experience in 1650 cases. *J Am Soc Echocardiogr* 1999;12:527-32
9. Bartakian S, El-Said HG, Printz B, Moore JW. Prospective randomized trial of transthoracic echocardiography vs transesophageal echocardiography for assessment and guidance of transcatheter closure of atrial septal defects in children using the Amplatzer septal occluder. *J Am Coll Cardiol Cardiovasc Interv* 2013;9:974-80
10. Moore J, Hegde S, El-Said H, Beekman III R, Benson L, et al. Transcatheter device closure of atrial septal defects. A safety review. *J Am Coll Cardiol Cardiovasc Interv* 2013;6:433-42