
15 Años de Cierre de Ductus Arterioso Persistente en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



Alejandro Menes MSc MACG, Eunice Cartagena, Brandon Ureta, Josué Coloma, Andrés Aragón, Evelyn Lara, Carlos Herrera, Maribel Sajmoló, Walter Mancilla, María Reneé De León MACG

Unidad de Cirugía Cardiovascular y Trasplantes del Hospital General de Enfermedades, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Universidad San Carlos de Guatemala. Autor Correspondiente: Alejandro Menes. Avenida Reforma 9-55 zona 10, Edificio Reforma 10, oficina 908. E mail: ameneschyrus@daad-alumni.de. Teléfono: 42160763.

RESUMEN

Introducción. El conducto arterioso persistente se presenta en 1 de cada 2000 a 2500 recién nacidos vivos, siendo la cardiopatía congénita más común (5-10% de las mismas). Desde hace 15 años se han tratado estos casos en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) mediante el cierre quirúrgico con técnica abierta. **Métodos.** Análisis retrospectivo de 15 años comprendidos entre el mes de julio de 2007 a febrero de 2023, que fueron intervenidos en el Hospital General de Enfermedades del IGSS. **Resultados.** Se operaron 585 pacientes con una leve preponderancia del sexo femenino (57.4%), con edades comprendidas entre prematuros de 32 semanas de gestación (800 gramos de peso) hasta 15 años. La incidencia de complicaciones quirúrgicas fue de 4.18% siendo la más común la recanalización (7 casos de los cuales 5 se relacionaron a problemas con el material quirúrgico). La tasa de mortalidad fue de 1.03% (6 pacientes de los cuales solamente 2 se debieron directamente al acto quirúrgico o sea 0.34%). **Conclusiones.** Con un equipo multidisciplinario con el entrenamiento adecuado y recursos mínimos se puede manejar un programa de Cirugía Cardíaca para tratar la cardiopatía congénita más común con buenos resultados.

Palabras clave: Conducto arterioso persistente. Recanalización.

ABSTRACT

15 Years of Patent Ductus Arteriosus Closure at the Guatemalan Social Security Institute's General Diseases Hospital

Introduction. Patent ductus arteriosus occurs in 1 in 2000 to 2500 live births, being the most common congenital heart disease (5-10%). For 15 years, these cases have been treated at the Guatemalan Social Security Institute (IGSS) through surgical closure with open technique. **Methods.** Retrospective analysis of 15 years from July 2007 to February 2023, who were operated at the General Hospital of Diseases of the IGSS. **Results.** Surgery was performed on 585 patients with a preponderance of female sex (57.4%), aged from premature 32 weeks of gestation (800 grams of weight) to 15 years old. The incidence of surgical complications was 4.18%, the most common being recanalization (7 cases of which 5 were related to problems with the surgical material). The mortality rate was 1.03% (6 patients of which only 2 were directly due to the surgical act surgical or 0.34%). **Conclusions.** With a multidisciplinary team with adequate training and minimal resources, a cardiac surgery program can be managed to treat the most common congenital heart disease with good results.

Keywords: Patent ductus arteriosus. Recanalization.

INTRODUCCIÓN

El conducto arterioso es una estructura vascular que conecta la aorta descendente proximal con la rama izquierda de la arteria pulmonar. Es esencial para la vida fetal pues permite que parte de la sangre que circula por las arterias pulmonares hacia los pulmones cerrados, circule mediante un shunt de derecha a izquierda hacia la aorta. Se cierra espontáneamente después del nacimiento en la mayoría de los recién nacidos a término¹. Su persistencia por un fallo en su cierre es la cardiopatía más frecuente en

recién nacidos, con una relación entre mujeres y hombres de 2:1. Afecta al 80% de los recién nacidos de extremo bajo peso al nacer (< 1.000 g), al 45 % de los recién nacidos con peso menor a 1.750 g y sólo a uno de cada 5.000 recién nacidos a término².

El retraso del cierre está inversamente relacionado con la edad gestacional (EG)¹. Su cierre espontáneo es el resultado de una equilibrada y compleja interacción entre el nivel del oxígeno en la sangre que circula por el mismo, factores neuro-humorales locales en especial la concen-

tracción de prostaglandinas, el gradiente de presión y dirección del flujo en la estructura, pues los cambios en estos que se producen durante el nacimiento producen una misma respuesta que es la contracción sostenida de la capa muscular que en el ductus tiene la particularidad de que a diferencia del resto de arterias del cuerpo en vez de ser continua y por tanto lisa, es discontinua (una cinta que da vueltas) y ranurada de modo que visto por dentro el ductus parece tener la rosca de una tuerca y dicha contracción hace que las ranuras de un lado confluyan en las crestas del otro logrando un cierre perfecto. En cuestión de 24 horas el ductus es invadido por fibroblastos y en una semana estará totalmente ocluido. En el adulto normal solo se puede identificar un tejido conectivo un poco más denso que el circundante que se conoce como ligamento arterioso. La persistencia del conducto arterioso se da por un fallo, cuya causa aún se desconoce, de dicho mecanismo^{1,2}.

El tratamiento del ductus persistente es eminentemente quirúrgico, aunque en prematuros se puede intentar su cierre mediante la administración de antiinflamatorios no esteroideos en especial la indometacina. Si ésta falla o el paciente se torna inestable debe ir a cirugía^{3,4,5}. El cierre quirúrgico se puede realizar mediante abordaje abierto o videotoracoscópico. Además, el cierre se puede llevar a cabo mediante técnicas endovasculares como colocación de un dispositivo tipo Amplatzer o coils^{3,6}.

MÉTODOS

En el presente estudio describimos nuestra experiencia en el cierre de ductus arterioso persistente con datos que extrajimos de nuestra base de datos durante el periodo de abril de 2007 a febrero de 2023.

RESULTADOS

En estos 15 años hemos operado a 585 pacientes de entre 28 semanas de gestación (lo operamos 15 días después de nacer cuando pesaba 800 gramos) hasta 15 años de edad (Tabla 1).

TABLA 1. Edad de pacientes sometidos a cierre de ductus arterioso persistente

Edad	Frecuencia
Pretérmino	39
0-6 meses	61
6 meses - 1 año	195
1-5 años	208
5-10 años	81
10-15 años	1
Total	585

En lo que respecta al sexo nuestros pacientes no se comportaron como reporta la literatura pues, aunque hubo más pacientes femeninos no hubo mayor diferencia (tabla 2).

TABLA 2. Sexo de pacientes sometidos a cierre de ductus arterioso persistente

Edad	Frecuencia
Sexo	Frecuencia/ porcentaje
Masculino	249 / 42.6%
Femenino	336 / 57.4%
Total	585

Los pacientes son intervenidos mediante una toracotomía posterolateral izquierda, con un abordaje extrapleurales. Nosotros siempre hemos ligado los ductus. Solamente en 2 pacientes se ligó con clips muy al principio de nuestra experiencia, pero en ambos los clips se abrieron y fue necesaria la reintervención, por lo que no los volvimos a utilizar y por lo mismo ya no intentamos hacer cierres por vía toracoscópica que era parte del plan original. La técnica de ligadura que más hemos utilizado es una ligadura que más hemos utilizado es una ligadura variante de la descrita por el Dr. Aldo Castañeda de 3 ligaduras⁷; las variantes consisten en que hacemos una doble asa en la ligadura central y en vez de una bolsa de tabaco completa, pasamos una de las agujas, pero tomándola al revés o sea por la punta con el portaagujas, por detrás del conducto y cruzamos los hilos pasándolos sólo por la adventicia de la cara anterior de la aorta descendente y de la pulmonar izquierda para hacer una bolsa de tabaco resumida, volviéndola así en una técnica de 4 ligaduras (Figura 1).



Figura 1. Técnica de 4 ligaduras para Cierre de Ductus Arterioso Persistente

En casos de anatomía difícil, inestabilidad del paciente o de unos años para acá por preferencias de otro miembro del equipo, se realiza una doble ligadura con seda (Figura 2).

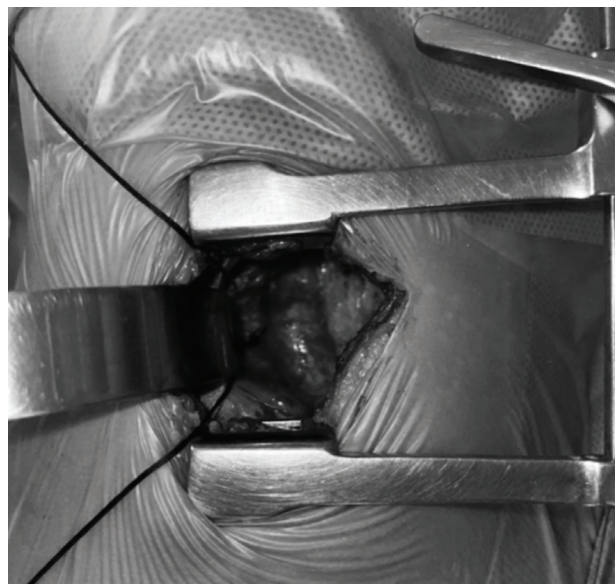


Figura 1. Doble ligadura con seda.

Excepto los pacientes que están previo a la cirugía en un servicio de cuidados intensivos o los neonatos los pacientes pasan despiertos hacia un encamamiento normal y se les da egreso a las 24 o 48 horas postoperatorias con muy buenos resultados a corto y largo plazo en la mayoría de ellos.

Por supuesto, y como ocurre con cualquier cirugía y no digamos en cirugías complejas como estas hemos contabilizado un total de 25 complicaciones con una tasa de 4.18% (Tabla 3).

TABLA 3. Complicaciones quirúrgicas

Complicación	Frecuencia
Recanalización	7 (1.20%)
Dehiscencia de herida operatoria	6 (1.02%)
Hemorragias transoperatorias por	195
rasgadura del conducto	5 (0.83%)
Neumotórax de difícil manejo	3 (0.51%)
Neuropraxia laríngeo recurrente	2 (0.34%)
Estenosis pulmonar tardía	1 (0.17%)
Quilotórax	1 (0.17%)

Además, fallecieron 6 pacientes para una tasa de mortalidad de 1.03% (Tabla 4).

TABLA 4. Mortalidad postoperatoria

Mortalidad	
Inmediata	1
Mediata	3
Tardía	2
Mortalidad asociada directamente al acto quirúrgico	2

En la mayoría de los pacientes se encontró la anatomía esperada con variaciones leves en cuanto al largo, ancho, dirección o nivel de conexión con la aorta del ductus. Sin embargo, de vez en cuando nos hemos topado con ciertos hallazgos anatómicos totalmente inesperados (Tabla 5).

TABLA 5. Hallazgos Excepcionales

Hallazgos excepcionales	
Arteria subclavia derecha que nace distal a la subclavia izquierda	5
Pseudocoartación de la aorta con ductus arterioso persistente	3
Exploraciones sin presencia de ductus arterioso persistente (estos casos no están incluidos en el número de intervenciones)	3

Antes de iniciar nuestro programa estos pacientes eran referidos para ser intervenidos en otra institución mediante un engorroso proceso burocrático que hacía prácticamente imposible intervenir a pacientes que necesitaban la operación de manera urgente como pacientes en cuidados intensivos con hipertensión pulmonar, por cuadros recurrente de neumonía, pacientes con neumonías recurrentes fuera de cuidado

intensivo, pero con períodos cortos entre cuadro y cuadro o prematuros que no respondían al intento médico de cierre de ductus con AINES y que no podían ser destetados del ventilador. Y aunque la mayoría de nuestros pacientes (464) se operaron de manera electiva, con un par de llamadas o mensajes y con una coordinación interhospitalares de 1 a 2 días de diferencia hemos operado 121 emergencias o sea 21% de los casos. De estos niños solamente ha fallecido 1 (0.83%).

Fueron realizadas 7 reexploraciones, 3 en los pacientes con neumotórax, 1 en el paciente con quilotórax y 3 en pacientes con recanalización. Los otros 4 se resolvieron endovascularmente.

DISCUSIÓN

La mayoría de los pacientes han respondido muy bien al tratamiento y tenemos una tasa de complicaciones muy por debajo de lo reportado que es de hasta 16%⁸. La complicación más frecuente fue la recanalización con 7 casos (1.2%). 2 de estos fueron los que ya se describieron (fallo de los clips) y otros 3 ocurrieron en un período de 2 meses y al mismo tiempo tuvimos fallas en la ligadura de otras estructuras vasculares (fístulas arteriovenosas) por lo que a posteriori concluimos que se debió a un lote defectuoso de suturas de seda que nos fue imposible identificar. Por lo que solo 2 (0.34%) se debieron a la técnica per sé. De una forma u otra, la tasa de recanalización es bajo comparado con series que reportan hasta 5%⁹. En lo que se refiere a las hemorragias transoperatorias todas se resolvieron adecuadamente (las más recientes con mucho menos sangrado), sólo un paciente necesito pasar a cuidados intensivos (el primero), se transfundió una unidad de células empacadas a 3 y ninguno falleció. Las complicaciones torácicas (neumo y quilotórax) se resolvieron con maniobras de drenaje establecidas sin ninguna consecuencia y la paciente con la esteno-

sis pulmonar izquierda tardía (8 años postcierre) tiene hipertensión pulmonar moderada en el tronco, que se detectó en un ecocardiograma de control de rutina, pero no así en las ramas y la paciente está asintomática por lo que decidimos dar tratamiento expectante.

En cuanto los hallazgos excepcionales merecen especial mención los 3 con pseudocoartación aórtica en niños asociado a ductus arterioso persistente pues es una asociación extremadamente rara pues en la literatura sólo hay publicados 3 casos y de estos 2 son nuestros pacientes y los operamos (ambos sin un diagnóstico ecográfico adecuado) con 2 días de diferencia y justamente 1 año después operamos un 3er caso^{10,11,12}. Los nuestros son los únicos reportados menores de un año. En uno logramos ligar el ductus y en 2 no (no están incluidos en los pacientes reportados como operados) pues éste era tan corto (2 milímetros) que su ligadura hubiera causado una estenosis tanto de la aorta descendente como de la rama pulmonar izquierda. El primero de estos pacientes falleció 3 meses posteriores al hallazgo por una sepsis de origen pulmonar. El segundo se mantiene estable con tratamiento médico y estamos explorando la posibilidad de cerrar el defecto endovascularmente.

En cuanto a los 3 pacientes que se exploraron sin encontrar un conducto arterioso persistente, no sabemos a ciencia cierta si se trataron de errores diagnósticos o de cierres espontáneos tras el diagnóstico ecocardiográfico.

De los pacientes que fallecieron 1 paciente prematuro con hipertensión arterial y que no lograban destetar del ventilador desarrolló intraoperatoriamente shock cardiogénico tras la ligadura del conducto arterioso persistente, quién no respondió a maniobras falleciendo 3 horas postop; 1 paciente desarrolló shock séptico por citomegalovirus 3 días post operatorio, y fallece por fallo multiorgánico, ecocardiográ-

ficamente el ductus estaba cerrado y no había ninguna otra anomalía cardíaca; 1 paciente presentó tromboembolia pulmonar transoperatoria y en el 2do y 3er días postoperatorios tromboembolia arterial cerebral que infartó la mitad del hemisferio cerebral izquierdo y posteriormente la totalidad del derecho, falleciendo el 3er día postoperatorio. Se obtuvieron pruebas sanguíneas y posteriormente se diagnosticó una deficiencia heterocigótica compleja congénita de proteína C. Aunque las formas adquiridas de esta deficiencia son relativamente comunes, la incidencia de deficiencia severa de proteína C por formas homocigótica o heterocigótica compuesta es de 1 en cada 500,000 a 750,000 nacimientos. Los pacientes con formas homocigóticas muy temprano en la vida suelen presentar cuadros de púrpura fulminante o tromboembolias y suelen fallecer en los primeros días de vida. En cambio los pacientes con formas heterocigóticas complejas pueden vivir muchos años pero un evento traumático como una enfermedad severa, un trauma o una cirugía, como en el caso de nuestra paciente, puede desencadenar cuadros severos y hasta mortales de tromboembolias venosas y arteriales^{13,14}; 1 paciente con comunicación interventricular extensa y persistencia del conducto arterioso persistente que causaban hipertensión pulmonar, a quién se le realizó cierre del conducto arterioso persistente más banding pulmonar, con una adecuada evolución postoperatoria, falleció al 5to día postoperatorio por mal manejo de secreciones; 1 paciente que 28 días post operatorio ingresa por neumonía necrosante por staphylococcus aureus del pulmón izquierdo, quién falleció por shock séptico de origen pulmonar, paciente con desnutrición crónica tipo kwashiorkor; y por último un paciente que 5 meses postoperatorio es referido con diagnóstico por ecocardiograma de aneurisma del ductus arterioso con cuadro de sepsis por Staphylococcus aureus, con una placa de tórax con

pulmón izquierdo totalmente blanco, se planeó estabilizarlo para corregir el aneurisma pero falleció 18 horas tras el ingreso de shock séptico. Hasta 1991 sólo habían reportados 38 aneurismas de los ductus posteriores a la ligadura del mismo. Hasta hoy no llegan a 50 y se calcula que su incidencia es de 1 en 500,000 operados. Suelen presentarse a cuadros de endocarditis con sepsis en especial por *Staphylococcus Aureus*. Se pueden presentar desde unos meses hasta muchos años después de la cirugía y aunque se asocian mas a la ligadura del ductus también se han reportado casos post cierre endovascular del mismo^{9,15,16,17}.

CONCLUSIONES

En manos de un equipo multidisciplinario con el entrenamiento y la experiencia adecuada hemos llevado un programa de Cirugía Cardíaca sin bomba con muy buenos resultados y tasas bajas de morbi-mortalidad. Por razones sin una explicación científica en nuestra experiencia nos ha tocado manejar casos con patologías excepcionalmente raras como la asociación de pseudocoartación aórtica en niños menores de un año con ductus arterioso persistente, aneurisma del conducto arterioso posterior a la ligadura del mismo y deficiencia congénita heterocigótica compleja severa de proteína C.

REFERENCIAS

- Dolores M, González R, Elena Gómez Guzmán, José M, Quiles P, Tejero A, et al. Ductus arterioso persistente [Internet]. 2009. Available from: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36.pdf>
- Vista de Manejo del paciente pretérmino con ductus arterioso persistente [Internet]. Fucsalud.edu.co. 2023 [cited 2023 Mar 20]. Available from: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repositorio/article/view/705/74>
- Medrano C, Zavarella C. 7 Ductus Arterioso Persistente y Ventana Aorto Pulmonar [Internet]. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/7_ductus.pdf
- Schwartz, Schwartz M. Principios de Cirugía (2 T). 11a ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: McGraw-Hill Professional Publishing; 2019.
- Moore Ph, Brook MM, Heymann MA. Patent ductus arteriosus. En Allen HD et al. Ed.: Moss and Adams" heart disease in infants, children and adolescents, 6th edition. Lippincott Williams and Wilkins Philadelphia 2001; Cap 30: 652-669
- Kaiser L, Kron IL, Spray TL, editors. Mastery of cardiothoracic surgery. Lippincott Williams & Wilkins; 2013 Dec 24.
- Castaneda AR, Jonas RA, Mayer JE, Hanley FL. Cardiac surgery of the neonate and infant. In Cardiac surgery of the neonate and infant 1994 (pp. 506-506).
- Gallardo-Meza, A. F., González-Sánchez, J. M., Vidrio-Patrón, F., Velarde-Briceño, I. L., Peña-Juárez, A., Murguía-Guerrero, H., Martínez-González, M. T., Ceja-Mejía, O. E., Medina-Andrade, M. A., Armas-Quiroz, P., Arias-Urbe, B. N., López-Villalobos, E., & Vázquez-Jackson, H. (2021). Eficacia y seguridad del cierre quirúrgico del conducto arterioso permeable por el cirujano pediatra general: ensayo clínico [Effectiveness and safety of the surgical closure of permeable arteriosus conduct by the general pediatric surgeon: clinical trial]. Archivos de cardiología de Mexico, 91(1), 73–83. <https://doi.org/10.24875/ACM.20000014>
- De DH, Pezzella AT. Aneurysm following ligation of patent ductus arteriosus. Texas Heart Institute Journal. 1995;22(4):324.
- Doris Kavanagh-Gray and Peter Chiu. Kinking of the aorta (pseudocoarctation): Report of six cases. C.M.A. JOURNAL. October, 1970;103:717-20
- Israel Steinberg, et al. Pseudocoarctation of the aorta associated with congenital heart disease: report of ten cases. Am Jour Roentg. May 1969;106(1):1-20
- Alejandro Menes, María Reneé De León, Carlos Herrera. Pseudocoartación Aórtica en Niños con Ductus Arterioso Persistente: Dos casos de una Patología Extremadamente Infrecuente en Menos de 48 horas. REV GUATEM CIR VOL 27 (2021):56-9.
- Massache C, Figueroa A, Illescas P, Quiñonez E, Riera C. Deficiencia congénita de proteína C. Hematol Méx 2021; 22 (4): 213-217.
- Trombofilia hereditaria grave por deficiencia congénita de proteína C. [Internet]. Available from: https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=ES&Expert=745
- Almadwahi N, Fadhel A, Alkadri A, Ahmed F, Badheeb M, Alshujaa M. Iatrogenic pseudoaneurysm of patent ductus arteriosus following prior PDA closure in a teenager. Journal of Pediatric Surgery Case Reports. 2022 Oct 1;85:102441.
- Lund JT, Jensen MB, Hjelms E. Aneurysm of the ductus arteriosus. European journal of cardio-thoracic surgery. 1991;5(11):566-70.
- Hess J, Bink-Boelkens MT, Dankert J. Mycotic aneurysm at site of formerly ligated ductus arteriosus caused by infective endarteritis. British Heart Journal. 1982 Jan;47(1):103.