

## REPORTE DE CASO



## CIERRE PERCUTÁNEO DE DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE GRANDE EN PACIENTE PEDIÁTRICO CON INTERRUPCIÓN DE VENA CAVA INFERIOR: REPORTE DE CASO

Fernando Taipe-Carbajal<sup>1,a</sup>, Carlos Mariño-Vigo<sup>1,a</sup>, Viviana Nario-Lazo<sup>1,a</sup>, Silvia Alegre-Manrique<sup>1,a</sup>

## FILIACIÓN:

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú.<sup>a</sup> Médico cardiólogo pediatra.

## ORCID

Fernando Taipe Carbajal Carlos Mariño-Vigo Viviana Nario-Lazo Silvia Alegre-Manrique 

## RESUMEN

El ductus arterioso persistente representa aproximadamente el 10% de las cardiopatías congénitas. En pacientes pediátricos, el cierre percutáneo con dispositivo es el tratamiento de elección. La intervención temprana previene la progresión a insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar y el riesgo de endarteritis bacteriana. Se presenta el caso de un niño de 7 años portador de un ductus arterioso persistente grande y una anomalía de la vena cava inferior, la cual drenaba en la vena ácigos (interrupción de la vena cava). Los estudios mostraron dilatación de cavidades izquierdas y un ductus arterioso tipo A con shunt significativo. Esta condición dificultaba el cierre percutáneo y representaba un desafío técnico. Se realizó un cateterismo cardíaco terapéutico, accediendo por la vena femoral y utilizando la vena ácigos como vía. Se implantó un dispositivo MemoPart PDA Occluder con buenos resultados, sin complicaciones y con seguimiento postoperatorio favorable. Este es el primer caso reportado a nivel nacional de cierre exitoso mediante intervencionismo cardíaco.

**Palabras clave:** Conducto arterioso persistente, Cardiopatías congénitas, Cateterismo Cardíaco, Niño (Fuente: DeCS BIREME).

## PERCUTANEOUS CLOSURE OF A LARGE PERSISTENT DUCTUS ARTERIOSUS IN A PEDIATRIC PATIENT WITH INFERIOR VENA CAVA INTERRUPTION: A CASE REPORT

## ABSTRACT

Persistent ductus arteriosus (PDA) accounts for approximately 10% of congenital heart diseases. In pediatric patients, percutaneous closure with a device is the treatment of choice. Early intervention prevents progression to heart failure, pulmonary hypertension, and the risk of bacterial endarteritis. We present the case of a 7-year-old boy with a large PDA and an inferior vena cava anomaly, which drained into the azygos vein (interruption of the inferior vena cava). Studies showed dilation of the left heart chambers and a type A PDA with significant shunt. This condition complicated the percutaneous closure and posed a technical challenge. A therapeutic cardiac catheterization was performed, accessing through the femoral vein and using the azygos vein as a route. A MemoPart PDA Occluder device was successfully implanted, resulting in no complications and favorable postoperative follow-up. This is the first nationally reported case of successful PDA closure via cardiac intervention.

**Key Words:** Patent ductus arteriosus, Heart Defects Congenital, Cardiac Catheterization, Child (Source: MeSH NLM).

## Citar como:

Taipe-Carbajal F, Mariño-Vigo C, Nario-Lazo V, Alegre-Manrique S. Cierre percutáneo de ductus arterioso persistente grande en paciente pediátrico con interrupción de vena cava inferior: Reporte de caso. Rev Pediatr Espec. 2024;3(2):74-77. doi: [10.58597/rpe.v3i2.83](https://doi.org/10.58597/rpe.v3i2.83)

## Correspondencia:

Fernando Melitón Taipe Carbajal  
Correo: fertc0530@gmail.com

Recibido: 01/06/2024

Aprobado: 23/06/2024

Publicado: 28/06/2024



Esta es una publicación con licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

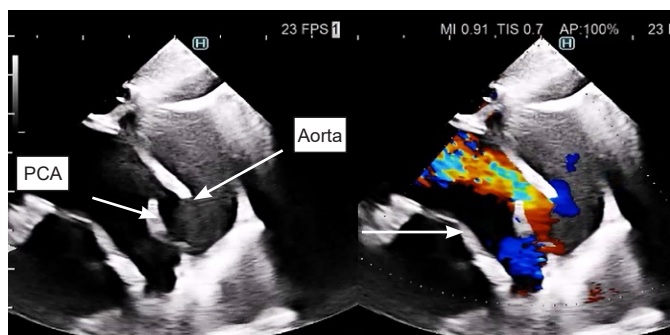
## INTRODUCCIÓN

Se presenta un caso de cierre percutáneo de ductus arterioso a través de una anomalía venosa compleja.<sup>1</sup> En nuestro país no se encuentran casos similares publicados en la literatura médica, lo que demuestra la complejidad del procedimiento, el cual fue resuelto por vía percutánea, evitando así la cirugía cardíaca, a pesar de la dificultad de dicha variación anatómica.<sup>2,3</sup> Sin embargo, intervenciones percutáneas similares con la referida anomalía venosa han sido reportadas en otros países.<sup>4-6</sup>

## REPORTE DE CASO

Paciente varón de 7 años que acudió al Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña, por presentar disnea a moderados esfuerzos. Antecedente de prematuridad con peso al nacer de 1800 gr y valvuloplastia aórtica con balón al mes de vida. Recibía tratamiento médico con furosemida y espirolactona. Al examen físico, presentó una presión arterial de 85/60 mmHg, frecuencia cardíaca de 108 lpm, saturación de oxígeno de 98 %, frecuencia respiratoria de 22 rpm, peso de 16,5 kg, llenado capilar < 2 segundos, pectus carinatum, sin distrés respiratorio, sin ruidos agregados, precordio hiperdinámico, soplo sistólico eyectivo III/VI en foco aórtico que irradia a cuello, soplo continuo III/VI infraclavicular izquierdo, segundo ruido aumentado, hepatomegalia, pulsos periféricos simétricos saltones y reactivo a estímulos.

La radiografía de tórax mostró cardiomegalia grado II, con índice cardiotorácico de 0,64, arco pulmonar dilatado con hiperflujo pulmonar, signos de crecimiento de cavidades izquierdas y de aorta ascendente dilatada. El electrocardiograma presentó ritmo sinusal con signos de crecimiento de aurícula izquierda e hipertrofia ventricular izquierda con sobrecarga sistólica. En la ecocardiografía transtorácica, se evidenció levocardia en situs solitus, cámaras izquierdas severamente dilatadas (z score +3,97), función ventricular izquierda conservada con FEVI de 72 %, válvula aórtica bicúspide con estenosis subvalvular aórtica por membrana de grado moderado con velocidad de 3,8 m/seg y gradiente media de 36 mmHg, e insuficiencia moderada a severa con THP de 185 ms. Además, se observó un conducto arterioso persistente grande tipo A con boca aórtica de 13 mm y boca pulmonar de 6 mm con shunt de izquierda a derecha, velocidad máxima de 5,2 m/s y gradiente sistólica de 110 mmHg, ver Figura 1.



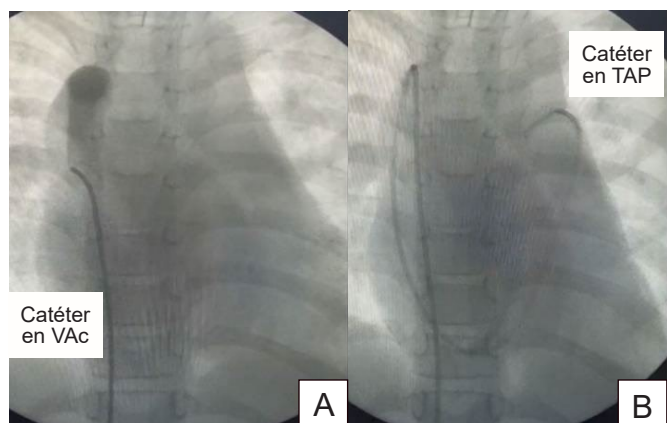
**Figura 1.** Ecocardiografía en vista supraesternal muestra ductus arterioso tipo A con shunt de izquierda a derecha.

Se solicitó angiogramografía de corazón y aorta, en la cual se apreció dilatación de cavidades izquierdas, un anillo aórtico de 24 mm y dilatación de aorta ascendente. También se observó el tronco pulmonar y las ramas pulmonares confluentes dilatadas, un ductus arterioso tipo A de 3.8 mm en boca pulmonar, y la presencia de una vena ácigos que desembocaba en la vena cava superior con interrupción de la vena cava inferior, ver Figura 2.



**Figura 2.** Tomografía en corte coronal, donde se evidencia aorta descendente e imagen paraesternal derecha correspondiente a vena ácigos.

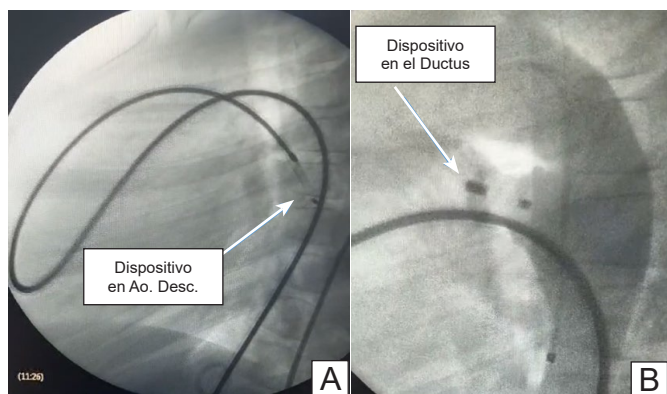
Tras su evaluación, se diagnosticó doble lesión aórtica a predominio de estenosis de grado moderado por membrana subaórtica, ductus arterioso persistente grande con repercusión hemodinámica e insuficiencia cardíaca congestiva clase funcional II. En junta médica cardiológica se decidió cateterismo cardíaco terapéutico con cierre percutáneo de ductus y abordaje quirúrgico posterior de la válvula aórtica. Asimismo, se mantuvo tratamiento médico con furosemida, captopril y espirolactona. El procedimiento se realizó en el área de hemodinámica, bajo anestesia general. Se accedió con técnica de Seldinger por arteria y vena femoral derecha, por punción percutánea con introductor 4 y 5 F, respectivamente. Luego, se avanzó con un catéter JR 5F por vena femoral apoyado en una guía hidrofílica de 0,035'' de 150 cm punta curva a través de la vena ácigos derecha hasta la vena cava superior debido a la interrupción de la vena cava inferior. Se confirmó la posición con angiografía y se progresó el catéter hasta la rama pulmonar izquierda (Figura 3). Se registró presión y se tomó muestra de gasometría. Posteriormente, con un catéter pigtail 4 F y una guía hidrofílica de 0,035'', se accedió desde el acceso arterial femoral hasta el ventrículo izquierdo, a continuación se registró la presión y se tomó muestra de gasometría.



**Figura 3.** (A). Angiografía en vena ácigos que comprueba desembocadura en aurícula derecha. (B). Catéter diagnóstico progresado hasta el tronco de arteria pulmonar.

Los registros de presión y los cálculos hemodinámicos invasivos (según la fórmula de Fick) tuvieron los siguientes resultados: presión de capilar pulmonar 15 mmHg, presión media de arteria pulmonar 41 mmHg, gradiente ventrículo izquierdo - aorta de 34 mmHg, Qp:Qs 1,21, resistencia pulmonar arteriolar 2,27 UW/m<sup>2</sup>, y un cociente de RPA/RVS de 0,60. Se realizó una aortografía en aorta ascendente en OAI 40° y lateral izquierda. Se visualizó arco aórtico izquierdo con insuficiencia aórtica leve a moderada, dilatación severa de aorta ascendente y ductus arterioso tipo A de 5 x 12 mm. En base a estos datos se concluyó como ductus arterioso persistente tipo A Krichenko, doble lesión aórtica de grado moderado, interrupción de vena cava inferior, hipertensión venocapilar y arterial pulmonar moderada por flujos.

Por todo lo anterior, se decidió realizar cierre percutáneo a pesar de la anatomía vascular. Se pasó guía hidrofílica 0,035'' punta recta y el catéter JR a través del ductus arterioso hasta la aorta descendente, se comprobó posición con registro de presión y se retiró la guía hidrofílica. Luego, se pasó guía de intercambio teflonada 0,035'' x 260 cm hasta la aorta descendente, se retiró catéter JR e introductor, se pasó sistema de liberación 7F a través de la vena ácigos hasta la aorta descendente, se retiró guía de intercambio teflonada y se introdujo un dispositivo MemoPart PDA Occluder 8-10 (figura 4A), el cual se liberó luego de comprobar una adecuada posición guiada por angiografías. En la aortografía de control final, se visualizó un shunt residual leve (figura 4B).



**Figura 4.** (A). Progresión de dispositivo ocluser hasta la aorta descendente. (B). Liberación de dispositivo ocluser con adecuada expansión y shunt residual leve final.

Finalmente, el paciente pasó al servicio de Cardiología para monitoreo y continuar medicación para insuficiencia cardiaca. En ecocardiografía de control, se evidenció una posición adecuada del dispositivo sin shunt residual ni gradiente significativo en la rama pulmonar izquierda. Posteriormente, el paciente continuó seguimiento por cardiología y cirugía cardiovascular.

## DISCUSIÓN

El conducto arterioso persistente representa del 5 % al 10 % de todas las cardiopatías congénitas.<sup>7</sup> De manera habitual, el cierre percutáneo es la técnica de elección, con baja incidencia de complicaciones para la gran mayoría de los pacientes pediátricos.<sup>8</sup> La patología congénita de la vena cava inferior y sus venas tributarias, en relación con la anomalía venosa descrita en nuestro paciente, se encuentra frecuentemente en personas asintomáticas durante estudios de imágenes solicitados para otros fines; la mayoría de ellas tiene leves consecuencias fisiológicas. Sin embargo, muchas de estas anomalías tienen implicancias significativas para el tratamiento intervencionista y quirúrgico, como fue en nuestro caso presentado.<sup>9</sup>

La prevalencia de la interrupción de la vena cava inferior es aproximadamente del 0,6 % en la población general. Esto resulta de un fallo en la unión de la vena hepática con la vena subcardinal derecha, causando una atrofia de la vena subcardinal derecha o del segmento suprarrenal, drenando el segmento hepático directamente en la aurícula derecha. Debido a ello, la vena cava infrarrenal pasa al espacio retrocrural y se continúa en el tórax como vena ácigos, y en los casos de vena cava inferior izquierda, como vena hemiacigos izquierda. La continuación como ácigos es más común. El recorrido del segmento renal de la vena cava inferior es por detrás de la crura diafragmática y desemboca en la vena ácigos, que finalmente desemboca en la vena cava superior en el espacio paratraqueal derecho. Las malformaciones asociadas son mayormente cardíacas o esplénicas, aunque también se han descrito casos aislados. La interrupción de la vena cava inferior con continuación de ácigos se ha relacionado con anomalías del situs. Algunas publicaciones describen alta morbilidad perinatal debido a la cardiopatía, y se considera un signo ecográfico de isomerismo. Además, forma parte del síndrome de poliesplenia (síndrome de heterotaxia) y se describe en el 80 % de los pacientes con isomerismo auricular izquierdo, quienes se presentan con bloqueo auriculoventricular completo e hidrops fetal. Así también, en algunos casos no se presentan defectos intracardiacos.<sup>10</sup> La interrupción de la vena cava en pacientes con corazón sano es extremadamente rara. Su hallazgo en cateterismo cardiaco llega hasta el 2,9 % de los casos, y puede estar asociado a otras comorbilidades como trombofilias, comprometiendo el drenaje, causando insuficiencia venosa periférica de miembros inferiores y formando trombosis venosa profunda. Se ha encontrado interrupción de la vena cava inferior en el 5 % de los casos de jóvenes menores de 30 años con trombosis venosa profunda de miembros inferiores, especialmente a nivel ilíaco.<sup>11</sup>

En publicaciones similares, se describe la realización del procedimiento utilizando la vía yugular interna derecha, a fin de evitar la curvatura y tensión que se producen a nivel de la vena ácigos y la vena cava inferior.<sup>4, 12, 13</sup> Otra opción es el cierre vía retrógrada transarterial, pero útil solo en ductus más pequeños y con la disponibilidad de un ocluser ADO II.

El ocluser empleado fue MemoPart, un dispositivo de autoexpansión hecho de malla de alambre de aleación de níquel-titanio. El material de nitinol permite una adaptación rápida luego de su liberación con gran flexibilidad.<sup>14</sup> El diseño

del oclusor ayuda a la endotelización temprana, minimizando el riesgo de trombosis. La película de óxido uniforme en la superficie del alambre de aleación níquel-titanio previene eficazmente la liberación de iones de níquel y garantiza una buena biocompatibilidad y seguridad a largo plazo. Este oclusor está formado por el mismo material de nitinol que el resto de los dispositivos existentes en el mercado nacional e internacional, y no presenta ninguna ventaja adicional sobre la navegación de los sistemas liberadores.<sup>15</sup> Algunas de las dificultades que se pueden encontrar incluyen: retorcimiento de los catéteres, falta de avance de la vaina de colocación y retorcimiento en la unión ácidos-vena cava superior y en el flujo de salida del ventrículo derecho.<sup>12</sup>

Recomendamos que, para el tratamiento intervencionista de las cardiopatías congénitas, siempre se evalúen todas las anomalías asociadas en los estudios de imágenes para elaborar un plan de trabajo que permita un procedimiento exitoso. La angiografía previa realizada en un paciente puede orientar la elección de la vía de acceso más favorable y accesible según la habilidad del operador o las características del caso en mención.<sup>5</sup>

Los riesgos asociados al cierre percutáneo del ductus en presencia de esta anomalía venosa están relacionados con el mayor recorrido tortuoso de las guías y vainas largas, que podrían producir lesión de estructuras cardíacas por tracción o inestabilidad hemodinámica. Estos riesgos se minimizan realizando movimientos firmes y suaves bajo una guía de soporte extra-rígida.

Concluimos que el presente caso de cierre percutáneo de ductus arterioso con anomalía de interrupción de vena cava inferior es el primero reportado a nivel nacional con resultado exitoso. El procedimiento se realizó por acceso de vena cava inferior sin complicaciones, aunque existía la alternativa de abordarse por vena yugular interna.

**Criterios éticos:** Los autores declaran que su tuvo consentimiento informado del apoderado del paciente para el reporte del caso, asimismo se respetó su privacidad. También declaran que el reporte de caso obtuvo permiso institucional y fue aprobado por el Comité Institucional de Ética de Investigación (OEAIDE-UDEPI-CIEI-PI-021-2024) del Instituto Nacional de Salud del Niño de Breña.

**Declaración de conflictos de interés:** Ninguno.

**Contribución de autoría:** FTP, CMV, VNZ y SAM realizaron la concepción y diseño del reporte, recolección y obtención de resultados, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito y aprobación de su versión final. Asimismo, asumen la responsabilidad frente a todos los aspectos del manuscrito

**Financiamiento:** Autofinanciado por los autores

**Agradecimientos:** Personal de Hemodinámica y Cardiología del Instituto Nacional de Salud del Niño -Breña.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Butera G, Chessa M, Eicken A, Thomson J, editors. Cardiac catheterization for congenital heart disease: from fetal life to adulthood. Milano: Springer; 2015 p 465-466.
- Feltes TF, Bacha E, Beekman RR. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 123(22):2607-2652. doi: 10.1161/CIR.0b013e31821b1f10.
- Shah JH, bhalodiya DK, Rawal AP, Saraiya, SP. Safety and efficacy of transcatheter device closure of patent ductus arteriosus in pediatric patients: Long-term outcomes. *Heart India*. 2020;8(2):80-84. doi:10.4103/heartindia.heartindia\_6\_20.
- Rajan P, Barwad P, Aggarwal P, Rohit MK. Patent Ductus Arteriosus Device Closure in Interrupted Inferior Vena Cava: Challenges Overcome and Lessons Learnt: A Case Series. *Heart Views*. 2021;22(1):71-75. doi: 10.4103/HEARTVIEWS.HEARTVIEWS\_180\_20.
- Tefera E, Bermudez-Cañete R. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus in interrupted inferior caval vein through femoral vein approach. *Ann Pediatr Cardiol*. 2014;7(1):55-7. doi: 10.4103/0974-2069.126560.
- Akhtar S, Samad SM, Atiq M. Transcatheter closure of a patent ductus arteriosus in a patient with an anomalous inferior vena cava. *Pediatr Cardiol*. 2010 Oct;31(7):1093-5. doi: 10.1007/s00246-010-9745-2. Epub 2010 Jul 6. Erratum in: *Pediatr Cardiol*. 2010;31(8):1258. Akhtar, A [corrected to Akhtar, S].
- Kern MJ. Cardiac catheterization techniques: normal hemodynamics. In *uptodate: Cutlip D, Saperia GM (Ed). UpToDate Online*. 2017, 3.8: 4.
- Nishimura RA, Carabello BA. Hemodynamics in the Cardiac Catheterization Laboratory of the 21st Century. *Circulation*. 2012;125(17):2138-50. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.060319.
- Belloni F. Teaching the principles of hemodynamics. *Am. J. Physiol*. 1999; 277(22):187-202.
- Malaki M, Willis AP, Jones RG. Congenital anomalies of the inferior vena cava. *Clin Radiol*. 2012; 67(2):165-71. doi: 10.1016/j.crad.2011.08.006.
- Savirón Cornudella R, Pérez Pérez P, Allué Elena De D, Cisneros Gimeno A, Corona Bellostas C, Castán Mateo S. Interrupcion de vena cava inferior. Diagnóstico prenatal de sus variantes. *Rev chil obstet ginecol*. 2017; 82(6): 626-632. doi:10.4067/S0717-75262017000600626.
- Al-Hamash S. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus and interruption of inferior vena cava with azygous continuation using an Amplatzer duct occluder. *Pediatr Cardiol*. 2006;27(5):618-20. doi: 10.1007/s00246-006-1213-7.
- Patel NH, Madan TH, Panchal AM, Thakkar BM. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus via internal jugular vein in patient with interrupted inferior vena cava. *Ann Pediatr Cardiol*. 2009;2(2):162-4. doi: 10.4103/0974-2069.58321.
- Viñals L, Fernando, Muñoz F, Marcela, Giuliano B, Arrigo. Marcadores sonograficos de cardiopatias congenitas. Interrupcion de la vena cava inferior: a proposito de nuestra experiencia y resultados. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2002; 67(4): 280-287. doi:10.4067/S0717-75262002000400003.
- Koh GT, Ai Mokhtar S, Hamzah A, Kaur J. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus and interruption of inferior vena cava with azygous continuation using an Amplatzer duct occluder II. *Ann Pediatr Cardiol*. 2009;2(2):159-61. doi: 10.4103/0974-2069.58320.