

Reporte de Caso

Técnica de Warden modificada para corrección de drenaje venoso pulmonar anómalo parcial. Reporte de caso

Denis Manuel Carrasco Herrera^{1,a}, Harod Anders Silva Tejada^{1,b}, Aldrix Josué Sisniegas Razón^{2,c}

Recibido: 06 de noviembre de 2025
Aceptado: 03 de marzo de 2026
En línea: 24 de marzo de 2026

Filiación de los autores

¹ Instituto Nacional Cardiovascular
«Carlos Alberto Peschiera Carrillo»,
Lima, Perú.

² Hospital Nacional Arzobispo
Loayza, Lima, Perú.

^a Médico residente de Cirugía
Cardiovascular Pediátrica.

^b Médico Residente de Cirugía de
Tórax y Cardiovascular.

^c Cirujano de tórax y cardiovascular.

Correspondencia

Calle Coronel Zegarra, 417. Jesús
María. Lima, Perú.
+51 914761876.

Email

harod.anders.silva.tejada@gmail.com

Fuente de financiamiento

Autofinanciado.

Conflictos de intereses

Ninguno

Citar como

Carrasco Herrera DM, Silva Tejada HA,
Sisniegas Razón AJ. Técnica de Warden
modificada para corrección de drena-
je venoso pulmonar anómalo parcial.
Reporte de caso. Arch Peru Cardiol
Cir Cardiovasc. 2026;7(1):75-79. doi:
10.47487/apcyccv.v7i1.536.



Esta obra tiene una licencia de
Creative Commons Atribución 4.0
Internacional

RESUMEN

El drenaje venoso pulmonar anómalo parcial es una enfermedad poco frecuente que representa el 0,6% de todas las malformaciones congénitas; puede estar asociado a un defecto septal atrial. En el presente reporte describimos una modificación de la técnica de Warden para la reparación quirúrgica del drenaje venoso pulmonar anómalo parcial con defecto septal auricular, mediante la utilización de un colgajo de vena cava superior y de un colgajo de apéndice auricular derecho, para crear una nueva continuidad cavo-atrial sin tensión (neovenas cava superior derecha), además del redireccionamiento de las venas pulmonares anómalas a través del defecto atrial mediante un parche de pericardio autólogo. El paciente presentó una evolución posoperatoria favorable, sin evidencia de cortocircuito residual ni gradiente obstructivo en la anastomosis, siendo dado de alta al sexto día posoperatorio.

Palabras clave: Defectos del Tabique Interatrial; Venas Pulmonares; Procedimientos Quirúrgicos Cardíacos (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Modified Warden technique for repair of partial anomalous pulmonary venous drainage. A case report

Partial anomalous pulmonary venous drainage is an uncommon condition representing 0.6% of all congenital malformations that may be associated with an atrial septal defect. In the present report, we describe a modification of the Warden technique for surgical repair of partial anomalous pulmonary venous drainage with atrial septal defect by using a superior vena cava flap and a right atrial appendage flap to create a new tension-free cavoatrial continuity (neo right superior vena cava), along with redirection of the anomalous pulmonary veins to the left atrium through the atrial septal defect using an autologous pericardial patch. The patient had a favorable postoperative course, with no evidence of residual shunt or obstructive gradient across the anastomosis, and was discharged on postoperative day six.

Keywords: Atrial Septal Defect; Anomalous Pulmonary Venous Return; Cardiac Surgical Procedures (Source: MeSH-NLM).

Introducción

El drenaje venoso pulmonar normal, en el cual se observan cuatro venas separadas y ostium diferenciados, se encuentra en el 60-70% de la población, existiendo variantes anatómicas como la presencia de un solo *ostium* izquierdo o cinco venas pulmonares ⁽¹⁾.

El drenaje venoso pulmonar anómalo es una rara malformación congénita cardíaca descrita por primera vez por Winslow en 1739 ⁽²⁾, en la cual una o más venas pulmonares no drenan hacia la aurícula izquierda. Esta anomalía incluye el drenaje venoso pulmonar anómalo total (DVPAT), el drenaje venoso pulmonar anómalo parcial (DVPAP) y el síndrome de la cimitarra ⁽³⁾.

El DVPAP es una causa conocida de cortocircuito de izquierda a derecha y produce dilatación de las cavidades derechas del corazón; su prevalencia es de 0,4-0,7% de todos los defectos cardíacos congénitos, determinada por hallazgos de autopsias ⁽⁴⁾. En la mayoría de los casos se asocia a defectos del tabique interatrial, principalmente defectos tipo seno venoso ⁽⁵⁾.

Las venas pulmonares derechas son afectadas con frecuencia y el drenaje en la vena cava superior (VCS) no es raro. Cuando se realiza la reparación del DVPAP, el objetivo principal es la creación de vías venosas pulmonares y sistémicas no estenóticas u obstructivas sin compromiso de la función del nodo sinusal ⁽⁶⁾. En casos de DVPAP donde la vena pulmonar anómala desemboca en la vena cava superior a un nivel alto, con respecto a la aurícula derecha, la técnica de Warden constituye una de las técnicas utilizadas.

Reporte de caso

Paciente varón de 12 años con antecedentes de coartación de aorta tratado exitosamente mediante implante percutáneo de *stent*. Presentó disnea de clase funcional II, según la clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA), de un año de evolución. Al examen físico se evidenció leve ingurgitación yugular derecha, acompañada de saturación venosa del 85-88%. La ecocardiografía transtorácica mostró dilatación de las cavidades derechas, función sistólica ventricular izquierda y derecha conservada, además de un defecto septal atrial tipo seno venoso superior de 13 mm con cortocircuito de izquierda a derecha. La angiotomografía de tórax mostró drenaje de la vena pulmonar superior derecha hacia la vena cava superior derecha, seno coronario dilatado, vena cava superior izquierda persistente y dilatación del tronco de la arteria pulmonar (**Figura 1**). El cateterismo derecho mostró hipertensión pulmonar, con presión media de arteria pulmonar (PAPm) de 26 mmHg y resistencia vascular pulmonar de 0,48 UWood. Ante el diagnóstico de defecto septal atrial tipo seno venoso con DVPAP y signos de sobrecarga del ventrículo derecho sin hipertensión pulmonar prohibitiva, se indicó tratamiento quirúrgico mediante técnica de Warden.

En la sala de operaciones se realizó una esternotomía media y la apertura del pericardio por el lado izquierdo con el fin de preservar el pericardio autólogo, el cual se trató con glutaraldehído al 0,6% para su posterior utilización como parche (**Figura 2**). Se realizó una disección amplia de la vena cava superior derecha (VCSD) hasta visualizar la vena subclavia y la vena yugular interna derecha, exponiendo la vena ácigos y la vena pulmonar anómala (**Figura 3**).



Figura 1. Angiotomografía de corazón y grandes vasos. Vista axial donde se evidencia a la vena pulmonar superior derecha con drenaje en la vena cava superior derecha (A). Vista sagital (B). Vista coronal que demuestra la distancia de 3,5 cm de unión atriocava a la zona de inserción de la vena pulmonar derecha (C). Flecha blanca: vena pulmonar superior derecha; Asterisco: vena cava superior derecha. Flecha verde: vena cava superior izquierda. Línea roja: unión atriocava.

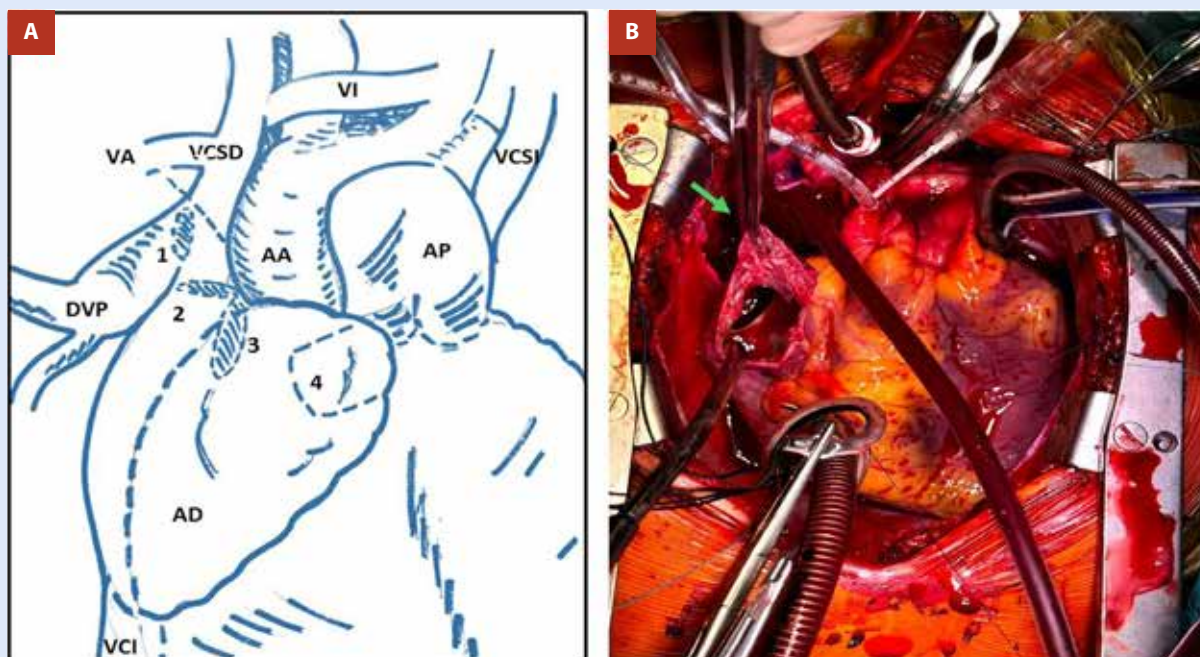


Figura 2. (A) Diagrama de hallazgos intraoperatorio. 1: unión cavopulmonar anómala. 2: unión cavoatrial. 3: comunicación interatrial seno venoso. 4: área de flap atrial. **(B)** Hallazgos intraoperatorios. Flecha verde: defecto septal atrial tipo seno venoso superior.

VCSD: vena cava superior derecha. **VCSI:** vena cava superior izquierda. **VCI:** vena cava inferior. **DVP:** drenaje venoso pulmonar. **AD:** aurícula derecha. **AA:** arteria aorta. **AP:** arteria pulmonar. **VI:** vena innominada

El bypass cardiopulmonar fue establecido mediante canulación de la aorta ascendente, de la vena cava inferior (VCI) a través de la aurícula derecha y canulación directa de la vena cava superior izquierda persistente (VCSI) a través del seno coronario. Inicialmente, se realizó el clampaje y la división de la VCSD inmediatamente superior a la zona de inserción de la vena pulmonar anómala; el remanente caudal de la VCSD fue cerrado con un parche y suturado con polipropileno 7/0.

Se realizó una atriotomía derecha para la visualización del DSA y el flujo de la vena pulmonar fue redireccionado hacia el atrio izquierdo a través del defecto septal atrial mediante el uso de un parche de pericardio autólogo. El clamp de aorta fue retirado y la anastomosis cavo-atrial fue realizada a corazón batiente. La atriotomía fue ampliada hacia la orejuela derecha, resultando en un flap atrial que fue utilizado como pared posterior de la unión cavo-atrial. La pared anterior fue ampliada mediante el uso de un

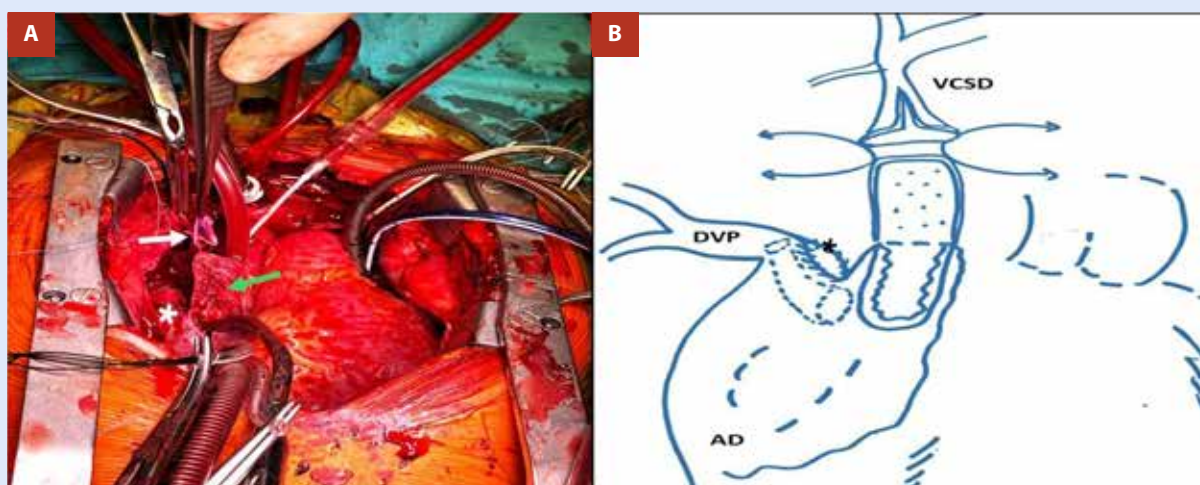


Figura 3. (A) Modificación del procedimiento de Warden. Flecha verde: flap de atrio derecho que servirá como pared posterior. Flecha blanca: vena cava superior derecha (VCSD) dividida. Asterisco blanco: remanente de vena cava superior cerrada con parche. **(B)** Esquema. En líneas punteadas se muestra derivación de drenaje venoso hacia atrio izquierdo a través de comunicación interatrial. Se realiza la unión de la vena cava superior a flap apendicular derecho. **VCSD:** vena cava superior derecha. **DVP:** drenaje venoso pulmonar. **AD:** aurícula derecha.

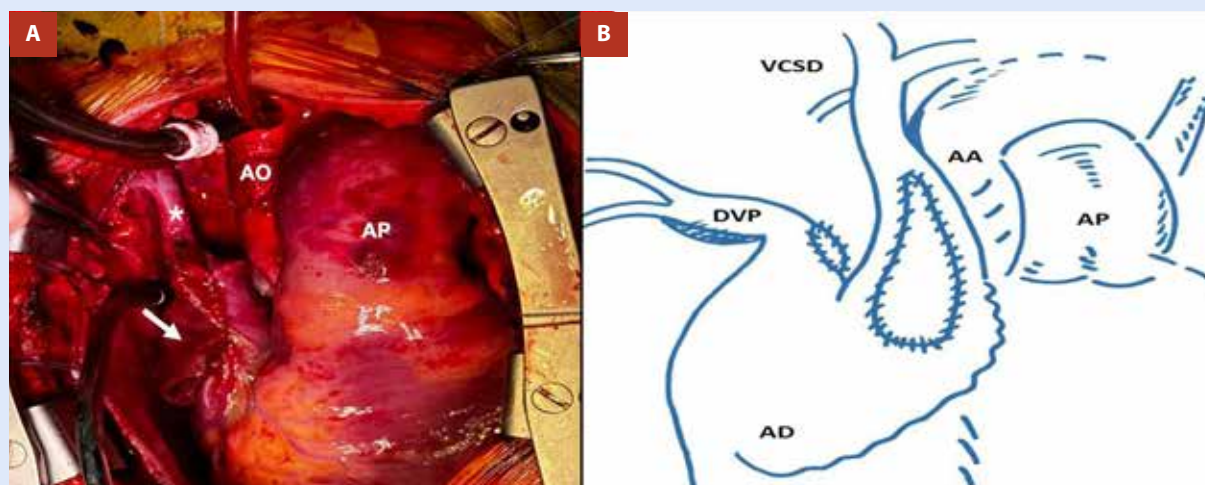


Figura 4. (A) Resultado posoperatorio. Asterisco blanco: vena cava superior derecha anastomosado a atrio derecho. Flecha blanca: parche de pericardio autólogo. (B) Esquema. Se muestra utilización de parche de pericardio en zonas de anastomosis. VCSD: vena cava superior derecha. DVP: drenaje venoso pulmonar. AD: aurícula derecha. AA: arteria aorta. AP: arteria pulmonar.

colgajo de parche de pericardio autólogo (**Figura 4**). Se procedió al retiro de las cánulas; se realizó una revisión de hemostasia sin intercurencias. El tiempo de circulación extracorpórea fue de 173 minutos y el tiempo de clampaje aórtico fue de 70 minutos. En la ecografía transtorácica de control no se evidenció cortocircuito residual; las anastomosis no presentaron gradiente obstructivo; la función biventricular estuvo conservada. El paciente fue dado de alta al sexto día posquirúrgico.

Discusión

El drenaje venoso anómalo pulmonar parcial (DVPAP) representa menos del 1% del total de cardiopatías congénitas ⁽⁶⁻⁸⁾, siendo el drenaje anómalo parcial de las venas pulmonares derechas el subtipo más frecuente, que constituye aproximadamente el 90% ^(6,8). Asimismo, cerca del 80% de los casos de DVPAP se asocian con defectos del tabique interatrial tipo seno venoso, mientras que menos del 3% se presentan con septum interatrial íntegro ⁽⁸⁾.

La corrección quirúrgica del DVPAP que drena hacia la VCS puede realizarse mediante diversas técnicas, incluyendo la técnica de parche único, doble parche y técnicas de división de vena cava, dentro de las cuales se encuentra la técnica de Warden. La elección de la técnica quirúrgica depende de múltiples factores, incluyendo la anatomía del drenaje venoso pulmonar anómalo, anomalías cardíacas asociadas, experiencia quirúrgica, etc. Las principales complicaciones de la cirugía son la obstrucción de las venas pulmonares, disfunción del nodo sinusal y estenosis de las venas cavas ⁽⁸⁾.

En 1984, Warden y colaboradores describieron una técnica que consiste en la división de la vena cava superior por encima

de la entrada de la vena pulmonar anómala; el segmento cefálico se anastomosa a la orejuela derecha, mientras que el segmento caudal se utiliza como conducto para redirigir el drenaje venoso pulmonar a la aurícula izquierda mediante el cierre del defecto septal interatrial ^(9,10). Esta técnica busca reducir el riesgo de disfunción sinoatrial posoperatoria y la obstrucción venosa pulmonar y del canal cavoatrial, una complicación descrita en técnicas que requieren incisiones cercanas a la unión cavoatrial, como la técnica de dos parches ^(11,12).

No obstante, una de las principales limitaciones del procedimiento clásico de Warden es la posibilidad de estenosis u obstrucción del canal cavoatrial, complicación que ha sido reportada en el 10-20% de los casos ⁽¹³⁻¹⁵⁾. Con el objetivo de reducir este riesgo, se han propuesto diversas modificaciones orientadas a lograr una anastomosis sin tensión.

Entre estas modificaciones, Tao *et al.* describen una técnica que utiliza un colgajo de la aurícula derecha combinado con un parche pericárdico autólogo para construir un canal cavoatrial más amplio y sin tensión, con la finalidad de disminuir el riesgo de estenosis de la vena cava superior ⁽¹⁶⁾. De forma similar, otras modificaciones han sido descritas utilizando el septo interatrial, tejido auricular nativo para redirigir el flujo venoso pulmonar, sin necesidad de material protésico adicional, con el objetivo de mantener la capacidad de crecimiento ⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

En el presente caso, se empleó una modificación del procedimiento de Warden utilizando un colgajo de la aurícula derecha y un parche de pericardio autólogo para reconstruir la anastomosis cavoatrial. Esta estrategia permitió crear un canal venoso amplio y libre de tensión. Además, el uso predominantemente de tejido autólogo podría contribuir a reducir el riesgo de estenosis tardía de la vena cava superior. Otro aspecto relevante es la presencia de una vena cava superior izquierda persistente, que representó un desafío

adicional durante el procedimiento, requiriendo una estrategia de canulación venosa a través del seno coronario durante la circulación extracorpórea. A pesar de esta anatomía compleja, la reparación quirúrgica permitió redirigir adecuadamente el flujo pulmonar hacia la aurícula izquierda sin evidencia de obstrucción residual.

En conclusión, las modificaciones en la técnica de Warden constituyen una alternativa segura y eficaz para el tratamiento del DVPAP con drenaje hacia la vena cava superior, con resultados posoperatorios satisfactorios a corto y mediano plazo. Las modificaciones que utilizan tejido auricular nativo y parche de pericardio autólogo permiten obtener anastomosis amplias sin tensión, lo que podría reducir el riesgo de estenosis venosa y mejorar los resultados posoperatorios.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de los padres. El reporte contó con la aprobación del comité de ética de la institución.

Contribución de los autores

HAST: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, *software*, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición. **DMCH:** conceptualización, curación de datos, investigación, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición. **AJSR:** administración del proyecto, *software*, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

Referencias bibliográficas

- Lacomis JM, Goitein O, Deible C, Schwartzman D. CT of the pulmonary veins. *J Thorac Imaging*. 2007;22(1):63-76. doi: 10.1097/rti.0b013e3180317aaf.
- Winslow J. *Mem Acad Roy Sci*. 1739:113.
- Da Cruz E, Ivy D, Jaggars J. *Pediatric and congenital cardiology, cardiac surgery and intensive care*. New York: Springer; 2013.
- Hatipoglu S, Almogheer B, Mahon C, Houshmand G, Uygur B, Giblin GT, et al. Clinical significance of partial anomalous pulmonary venous connections (isolated and atrial septal defect associated) determined by cardiovascular magnetic resonance. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2021;14(8):e012371. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.120.012371.
- Verma AK, Sethi S, Kohli N. Partial anomalous pulmonary venous connection: state-of-the-art review with assessment using multidetector computed tomography angiography. *Pol J Radiol*. 2022;87:e549-556. doi: 10.5114/pjr.2022.120513.
- Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects. *Lancet*. 2014;383(9932):1921-1932. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62145-5.
- Hoffman JL, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(12):1890-1900. doi: 10.1016/S0735-1097(02)01886-7.
- Fragata J, Magalhães M, Baquero L, Trigo C, Pinto F, Fragata I. Partial anomalous pulmonary venous connections. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2013;4(1):44-49. doi: 10.1177/2150135112460250.
- Warden HE, Gustafson RA, Tarnay TJ, Neal WA. An alternative method for repair of partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava. *Ann Thorac Surg*. 1984;38(6):601-605. doi: 10.1016/S0003-4975(10)62317-X.
- Kottayil BP, Dharan BS, Menon S, Bijulal S, Neema PK, Gopalakrishnan SK, et al. Anomalous pulmonary venous connection to superior vena cava: Warden technique. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011;39(3):388-391. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.06.036.
- Yong MS, Griffiths S, Robertson T, Brink J, d'Udekem Y, Brizard C, et al. Outcomes of the Warden procedure for partial anomalous pulmonary venous drainage. *Pediatr Cardiol*. 2019;41(1):134-140. doi: 10.1007/s00246-019-02235-8.
- Park CS, Kwak JG, Lee C, Lee CH, Lee SY, Choi EY, et al. Partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava: the outcome after the Warden procedure. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41(2):261-265. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.05.043.
- Lim SC, Kwak JG, Cho S, Min J, Lee S, Kwon HW, et al. Outcomes of the Warden procedure for anomalous pulmonary venous return to the superior vena cava: a 17-year experience. *J Chest Surg*. 2022;55(3):206-213. doi: 10.5090/jcs.21.142.
- Said SM, Burkhart HM, Dearani JA, Eidem B, Stensrud P, Phillips SD, et al. Outcome of caval division techniques for partial anomalous pulmonary venous connections to the superior vena cava. *Ann Thorac Surg*. 2011;92(3):980-985. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.04.110.
- Zubritskiy A, Naberukhin Y, Arkhipov A, Gorbatykh Y, Khapaev T, Nichay N, et al. Outcomes of double-patch and Warden techniques in patients with supracardiac partial anomalous pulmonary venous connection. *Heart Lung Circ*. 2020;29(1):156-161. doi: 10.1016/j.hlc.2018.11.020.
- Tao K, Pan W, Lin K, Shi Y, Zhu P, Guo Y, et al. Modified cavaatrial anastomosis in Warden procedure. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(6):2047-2048. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.07.092.
- Kadowaki S, Saprungruang A, Dragulescu A, Yoo SJ, Haller C. Modified Warden procedure for partial anomalous pulmonary venous drainage to promote growth. *Ann Thorac Surg*. 2023;115(6):e131-e134. doi: 10.1016/j.athoracsur.2022.06.009.
- Hsu CY, Wu ET, Chen SJ, Chen YS, Huang SC. Modified Warden procedure using the concept of Senning operation: repair without any patch. *Ann Thorac Surg*. 2015;100(5):1917-1919. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.04.116.
- Said SM, Burkhart HM, Schaff HV, Cetta F Jr, Phillips SD, Barnes RD, et al. Single-patch, two-patch, and caval division techniques for repair of partial anomalous pulmonary venous connections: does it matter? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143(4):896-903. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.09.074.
- Morishita A, Hagino I, Tomioka H, Katahira S, Hoshino T, Hanzawa K. Novel technique of repairing right partial anomalous pulmonary venous connection with intact atrial septum using in situ interatrial septum as a flap in a 68-year-old woman: a case report. *J Cardiothorac Surg*. 2020;15(1):269. doi: 10.1186/s13019-020-01313-w.