



REPORTE DE CASO

Vigencia del conducto ápico-aórtico como alternativa terapéutica en escenarios seleccionados de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo

Relevance of the apico-aortic conduit as a therapeutic alternative in selected scenarios of left ventricular outflow tract obstruction

Rodrigo Alfonso Aquino Verón ^{1,2} , Jorge Jarolín Figueredo ^{1,2} 

¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas. Hospital de Clínicas, Departamento de Cardiología Pediátrica. San Lorenzo, Paraguay.

² Instituto de Previsión Social, Hospital Central, Servicio de Cardiocirugía. Asunción, Paraguay.

Editor responsable: Raúl Real. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. 

Revisora: Chantal Marie Real Aparicio. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Hospital de Niños Acosta Nú. San Lorenzo, Paraguay. 

RESUMEN

La obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo constituye un grupo heterogéneo de cardiopatías congénitas que puede presentarse en múltiples niveles anatómicos. En los casos complejos las opciones quirúrgicas convencionales podrían verse limitadas.

Se presenta el caso de una niña en edad escolar con diagnóstico de estenosis valvular aórtica severa sintomática, con anillo valvular aórtico hipoplásico, estenosis aórtica supra valvular y estenosis tuneliforme del tracto de salida del ventrículo izquierdo. La paciente realizó seguimiento irregular en centro especializado y acudió con síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva y disfunción severa del ventrículo izquierdo.

Artículo recibido: 22 abril 2026 *Artículo aceptado:* 27 junio 2026

Autor correspondiente:

Dr. Rodrigo Alfonso Aquino Verón

Correo electrónico: dr.raav@gmail.com

Dictamen: https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/2026/33_26_dictamen.pdf



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

Cómo referenciar este artículo: Aquino Verón RA, Jarolín Figueredo J. Vigencia del conducto ápico-aórtico como alternativa terapéutica en escenarios seleccionados de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo. Rev. Parag. Card. 2026; 03 (1): e03126403

En casos complejos y seleccionados de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, cuando no es posible realizar las técnicas convencionales, el implante del conducto ápico-aórtico constituye una opción terapéutica vigente.

Palabras clave: cardiopatías congénitas, obstrucción del flujo de salida ventricular izquierda, enfermedad de la válvula aórtica bicúspide, prótesis valvulares cardíacas

ABSTRACT

Left ventricular outflow tract obstruction constitutes a heterogeneous group of congenital heart diseases that can occur at multiple anatomical levels. In complex cases, conventional surgical options may be limited.

We present the case of a school-aged girl diagnosed with symptomatic severe aortic valve stenosis, with a hypoplastic aortic valve annulus, supravalvular aortic stenosis, and tunnel-like stenosis of the shaped left ventricular outflow tract. The patient had irregular follow-up at a specialized center and presented with symptoms of congestive heart failure and severe left ventricular dysfunction.

In complex and selected cases of left ventricular outflow tract obstruction, when conventional techniques cannot be performed, apico-aortic conduit implantation remains a relevant therapeutic option.

Keywords: congenital heart disease, left ventricular outflow tract obstruction, bicuspid aortic valve disease, cardiac valve prostheses

INTRODUCCIÓN

La obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) se define como una obstrucción fisiológicamente importante del paso de sangre desde el ventrículo izquierdo (VI) a la aorta ascendente y representa entre el 3 y 10 % de las cardiopatías congénitas ^(1,2). Puede ocurrir como una anomalía aislada y, en 10-15 % de los casos, asociarse a otras malformaciones cardiovasculares. Además, en 10-20 % de los casos la obstrucción puede ocurrir en una o más ubicaciones del TSVI. Las lesiones se clasifican habitualmente en estenosis valvulares aórticas (60%), subvalvulares (20%) y supravalvulares (10%), siendo la válvula aórtica bicúspide la causa más frecuente de estenosis aórtica en la población pediátrica ^(1,3,4).

El tratamiento inicial requiere considerar el nivel y la extensión de la obstrucción, así como las anomalías asociadas, para definir un abordaje uni o biventricular ⁽¹⁾. Mientras que las lesiones aisladas pueden resolverse mediante valvuloplastia con balón, valvulotomía, plastia o reemplazo valvular, los escenarios complejos con obstrucción multinivel, anillo aórtico hipoplásico y estenosis tuneliforme del TSVI plantean un desafío técnico muy exigente. En algunas situaciones, las técnicas de Ross, Konno y sus variantes pueden ser inviables o conllevar un riesgo significativo de morbilidad, mortalidad y de reintervenciones a lo largo de la vida ⁽⁵⁻⁷⁾. El reemplazo valvular convencional y el implante valvular aórtico transcáteter (TAVI) frecuentemente quedan contraindicados por la anatomía o por el tamaño del paciente ⁽⁸⁻¹⁰⁾.

En este subgrupo de afectados, el implante del conducto ápico-aórtico (CAA), también conocido como bypass de la válvula aórtica, continúa siendo una alternativa terapéutica efectiva. Esta ha demostrado utilidad tanto en obstrucciones congénitas complejas del TSVI y también en casos



particulares como la aorta en porcelana y el síndrome de progeria de Hutchinson-Gilford⁽⁸⁻¹²⁾. La ecocardiografía transtorácica (ETT) suele ser suficiente para la evaluación anatómica y hemodinámica, sin embargo, la tomografía computada (TCC) y la resonancia magnética cardíaca aportan información anatómica clave en las lesiones complejas y también para la planificación quirúrgica personalizada⁽¹³⁻¹⁴⁾.

El presente reporte expone el caso de una paciente en edad escolar con obstrucción compleja y multinivel del TSVI, donde el CAA resultó la única alternativa terapéutica. Se discute su vigencia y limitaciones actuales.

REPORTE DEL CASO

Se trata de una niña de 8 años con diagnóstico de estenosis aórtica severa. A los 7 meses de edad acudió a consulta de control de pediatría por presentar dificultad respiratoria, y al examen físico se constató soplo sistólico grado III/VI en foco aórtico. Tras ser derivada, consultó en centro especializado a los 9 meses siguientes donde se le realizó ETT y se constató VAB con estenosis valvular aórtica moderada, velocidad aórtica pico de 3,5 m/s, gradiente aórtico pico de 50 mmHg, anillo valvular aórtico de 6 mm (Z-score: -3.886), VI dilatado con tendón fibromuscular que atraviesa el TSVI, diámetro diastólico del VI: 31 mm (Z-score: 2.228), fracción de eyección del VI 80%. Se indicó valvuloplastia percutánea con balón pero, por motivos desconocidos, la paciente no se realizó el procedimiento y se perdió el seguimiento.

Luego de 4 años acudió a consulta de control refiriendo cansancio al realizar actividades de intensidad moderada y dolor en miembros inferiores por las noches. Persiste con controles de seguimiento irregulares. A los 8 años acude a un nuevo control refiriendo vómitos y pérdida de peso. En la ETT se constata VI hipertrófico, válvula aórtica con estenosis severa e insuficiencia moderada, gradiente aórtico pico de 115 mmHg, gradiente medio de 79 mmHg, anillo valvular aórtico de 11 mm (Z-score: -2.536), aorta ascendente de 17 mm (Z-score: 1.848), unión sinotubular de 11 mm (Z-score: -3.531), insuficiencia mitral leve, estenosis tuneliforme del tracto de salida del VI, diámetro diastólico del VI: 50 mm (Z-score: 3.674), fracción de eyección del VI 69%.

En reunión clínica se optó por el implante del conducto ápico-aórtico. Se presentaron problemas logísticos relacionados a la prótesis debido a que ya no se encuentra disponible comercialmente. Durante la internación, la paciente presentó cuadro de insuficiencia cardíaca congestiva clase funcional IV de la NYHA, la ETT evidenció caída de la fracción de eyección del VI al 48%, por lo que se realizó intervención quirúrgica de urgencia.

Se llevó a cabo una esternotomía mediana longitudinal, se expuso la anatomía cardíaca y se estableció la circulación extracorpórea con parada cardíaca. La cardioplegia se administró por los ostiums de las coronarias. Se realizó una incisión con bisturí en el ápex del VI de aproximadamente 1 cm x 1 cm y se fue calibrando el orificio con bugía de Hegar hasta 20 mm. Posteriormente se colocaron serie de puntos en “U” de poliéster 2-0 apoyados con parches de teflón a través de todo el espesor del miocardio. Simultáneamente, se procedió a la confección artesanal de un conducto valvulado con serie de tubos: 1) tubo de PTFE anillado de 19 mm cuyo extremo fue reforzado con tiras de fieltro de PTFE fijada con sutura continua de polipropileno 5-0 (figura 1A); 2) tubo de Dacron de 20 mm en el cual se insertó una bioprótesis Epic Supra Valve SJM de 19 mm que se fijó con sutura continua de polipropileno 5-0 (figura 1B); 3) tubo Dacron de 12 mm.



Figuras 1A-1B. 1A) Tubo de PTFE anillado de 19 mm con extremo reforzado. 1B) Bioprótesis Epic Valve Supra SJM de 19 mm insertada en un tubo de Dacron de 20 mm.

El extremo reforzado del tubo de PTFE anillado de 19 mm fue introducido en el orificio del ápex del VI y se fijó con los puntos de poliéster 2-0 preparados (figura 2). Seguidamente se reforzó toda la circunferencia con sutura continua de polipropileno 5-0 y cola biológica. Se cerró la aortotomía y, luego del purgado de aire, se procedió al desclampado de la aorta.

Luego del clampado lateral de la aorta ascendente, se realizó la anastomosis termino-lateral del tubo de Dacron de 12 mm con sutura continua de polipropileno 5-0. El tubo de Dacron de 20 mm con la prótesis biológica fue anastomosado al extremo distal del tubo de PTFE anillado con sutura continua de polipropileno 5-0. Finalmente, se anastomosó el tubo de Dacron de 20 mm al tubo biselado de Dacron de 12 mm con sutura continua de polipropileno 5-0. Tras la purga cuidadosa de aire del circuito se procede al desclampado del conducto y se procedió a la salida de circulación extracorpórea.

Por dificultades en el control de la hemostasia se decidió cierre diferido que se realizó a las 48 hs. En ETT del post operatorio (PO) inmediato se constató flujo pulsátil en el CAA con una velocidad máxima de 1 m/s, fracción de eyección del VI de 57 % y un derrame pericárdico leve posterior.

Durante la internación recibió anticoagulación con enoxaparina a 1 mg/kg/dosis cada 12 hs. En el día 19° del postoperatorio se realizó una re-esternotomía por derrame pericárdico severo y, en la inducción anestésica, se constató paro cardiorrespiratorio, tras lo cual se procedió a la reanimación cardiopulmonar avanzada durante seis minutos. El hallazgo operatorio se correspondió con coágulos en mediastino anterior. No se encontró sitio de sangrado activo.

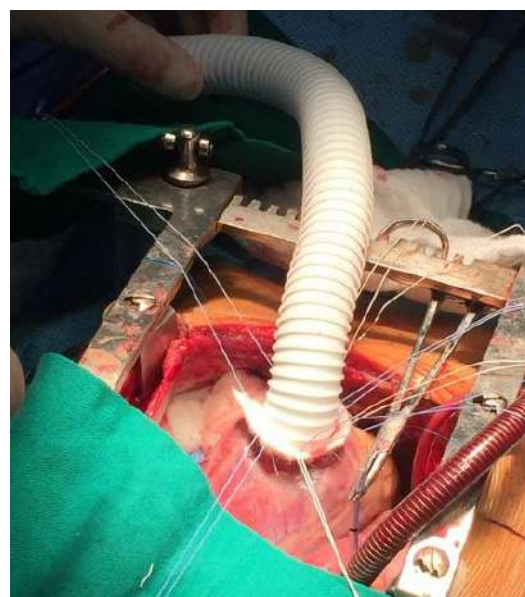


Figura 2. Inserción del tubo de PTFE reforzado en el ápex del ventrículo izquierdo.

Posterior al evento la paciente presentó encefalopatía hipóxica. Otras complicaciones fueron la neumonía asociada a ventilación y el hemoperitoneo. En el día 89° postoperatorio es dada de alta con esquema de anticoagulación con dosis ajustada de acenocumarol para un INR objetivo entre 2,0 y 3,0 asociado a antiagregación con ácido acetil salicílico a 4 mg/kg/día. A los seis meses del alta se suspendió la antiagregación.

El seguimiento fue llevado a cabo por un equipo multidisciplinario integrado por cardiología pediátrica, cardiocirugía, neuropediatría, fisioterapia y rehabilitación, odontología, psicología, pediatría general y fonoaudiología. Las evaluaciones cardiológicas con ETT se programaron cada 3 meses el primer año, cada 4 meses el segundo y luego cada 6 meses. Las evaluaciones neurológicas se programaron cada 3 meses el primer año y cada 4 meses el segundo año hasta el alta. Las sesiones de fisioterapia y rehabilitación domiciliarias se realizaron diariamente en los primeros 6 meses y luego de forma trisemanal por 6 meses más. Las evaluaciones por hematología se realizaron de forma semanal hasta el ajuste del INR y, luego, de forma mensual hasta la fecha. Durante el seguimiento se registró un episodio de sangrado mayor por menorragia que requirió internación y transfusión de concentrado de hemáties. Sin embargo, no se registraron eventos tromboembólicos ni infecciosos asociados al conducto. La paciente presentó una recuperación neurológica progresiva con reincorporación escolar en la modalidad mixta (virtual/presencial) y mejoría sostenida de la clase funcional.

En TCC de control al año, se observó CAA permeable y bien posicionado (figura 3). En el último ETT realizado se constató CAA con buen flujo y sin obstrucción en todo el trayecto, velocidad a nivel del conducto 0,88 m/s, fracción de eyección del VI 69%.

DISCUSIÓN

El implante del CAA fue desarrollado a finales de 1950 y sustituido por la cirugía de reemplazo valvular convencional y las técnicas de corrección en cardiopatías congénitas. Vuelve a tomar protagonismo a inicios del 2000 en pacientes adultos mayores con múltiples comorbilidades, pero fue gradualmente desplazado por el TAVI. Esto repercutió negativamente en la disponibilidad comercial de sus componentes, principalmente en el conector apical angular rígido ⁽⁸⁾.

La técnica quirúrgica en el tratamiento de la obstrucción del TSVI depende de varios factores como la elección de una corrección uni o biventricular, la localización y extensión de la lesión en el TSVI o la asociación de otras malformaciones cardiovasculares. En este caso, la cirugía de reemplazo valvular convencional y el TAVI fueron descartados por la edad, el peso, la hipoplasia del anillo valvular aórtico y la estenosis supraavicular. Las cirugías de Ross, de Konno y sus variantes fueron descartadas por la complejidad anatómica multinivel de las lesiones y por tratarse de una estenosis tuneliforme del TSVI, lo que se correspondería a un mayor tiempo de isquemia en circulación extracorpórea.

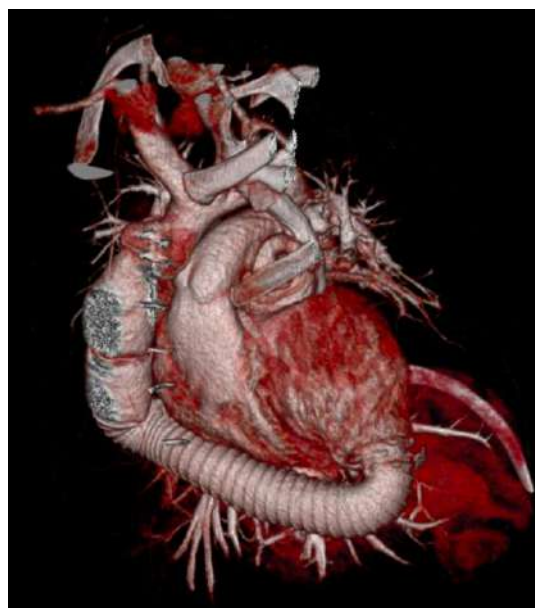


Figura 3. Conducto ápico-aórtico al año del procedimiento en tomografía computada con reconstrucción 3D.

El CAA alivia la obstrucción del TSVI mediante la adición de un segundo flujo de salida hacia un conducto con una válvula bioprotésica desde el ápex del VI hasta la aorta ascendente o descendente. El abordaje quirúrgico puede realizarse por toracotomía lateral izquierda o por esternotomía, con circulación extracorpórea sin parada o con parada cardíaca. Siempre que se encuentre disponible se recomienda altamente el modelado 3D por tomografía computada para la planificación quirúrgica personalizada ^(9,10). En este caso se optó por la esternotomía para una mejor exposición anatómica y entrada en circulación extracorpórea con parada cardíaca para disminuir el sangrado peroperatorio, evitar la hipotermia profunda, la fibrilación ventricular y por no contar con el dispositivo de perforación especial ^(12,15).

Es fundamental que el extremo apical del conducto sea lo bastante rígido para sortear la compresión durante la contracción ventricular, el conducto debe atravesar todo el espesor del VI y estar dirigido lejos del septum interventricular que podría restringir el flujo sanguíneo ^(8,10). En nuestro caso, optamos por un tubo de PTFE anillado y flexible, cuyo extremo apical fue reforzado con tiras de fieltro de PTFE. Puesto que la paciente se encuentra en etapa de crecimiento se optó por la interposición de una bioprótesis de 19 mm (área de superficie corporal de 0,9 m², área de orificio efectivo indexado de 1,22 cm²/m²) para evitar un *prosthesis-patient mismatch* (PPM) y lograr una ventana de tiempo suficiente para una siguiente re-intervención.

El esquema antitrombótico debe individualizarse según el tipo de prótesis utilizada, la edad del paciente y el riesgo trombótico y hemorrágico. La literatura recomienda que todos los pacientes sometidos a un implante de CAA reciban anticoagulación a largo plazo incluso en aquellos con bioprótesis ⁽⁹⁾. El episodio de menorragia con requerimiento transfusional ilustra la complejidad del manejo antitrombótico y el riesgo de sangrado mayor en estos pacientes.

Un aspecto que destacar es que luego del procedimiento existe una doble vía de salida del VI: el conducto y la válvula aórtica nativa. El volumen sistólico del VI se establece por el CAA en un 65% y por la válvula aórtica nativa en un 35%. En los casos donde la anastomosis distal se establece con la aorta descendente, el flujo sanguíneo hacia la aorta ascendente y los vasos del arco aórtico depende de un flujo adecuado a través de la válvula aórtica nativa que todavía se encuentra estenótica y su progresión podría comprometer el flujo con el tiempo. Sin embargo, la evaluación de la perfusión cerebral luego del implante del CAA no comprometió el suministro de sangre cerebral a corto y mediano plazo ^(12,15).

El presente reporte plantea consideraciones particulares por tratarse de una paciente en edad escolar con crecimiento somático esperable durante varios años. El CAA no acompaña el crecimiento del paciente y el incremento progresivo de la superficie corporal generará un PPM inevitable. Además, se suma el fenómeno de la degeneración estructural acelerada de la bioprótesis en niños. En este contexto, el CAA debe concebirse como una solución de puente que difiere y facilita una reintervención futura en mejores condiciones somáticas (implante valve-in-valve transcatóter del conducto, recambio quirúrgico, trasplante). El riesgo de trombosis, hemorragias, endocarditis y reintervención obligan a una vigilancia clínica e imagenológica estricta.

En conclusión, el implante del CAA no es una técnica sencilla y puede estar asociada a una alta morbilidad. Sin embargo, tiene un papel preponderante en casos seleccionados cuando todas las estrategias convencionales han sido descartadas.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés comercial.



Contribución de los autores

Todos los autores han contribuido para la recolección y análisis de datos, redacción y aprobación final del manuscrito.

Financiamiento

Autofinanciado.

Disponibilidad de datos

Los datos utilizados en este estudio están disponibles previa solicitud al autor correspondiente: Dr. Rodrigo Alfonso Aquino Verón, correo: dr.raav@gmail.com

Revisión por pares

Este artículo fue evaluado mediante proceso de revisión por pares a doble ciego, acorde a las políticas de transparencia editorial de la revista. Los revisores autorizaron que sus nombres y dictámenes fueran publicados. Las observaciones y comentarios emitidos por los revisores fueron considerados por los autores, quienes aplicaron las modificaciones necesarias a la versión final publicada. Los dictámenes de los revisores pueden consultarse en el siguiente enlace:

https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/2026/33_26_dictamen.pdf

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DeCampi W.M., Pourmoghadam K.K. Left ventricular outflow tract obstruction. En: Mavroudis C, Backer CL. Pediatric cardiac surgery [Internet]. 5th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2023. p. 669-703. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781119282327.ch30>
2. Saeed I. Congenital left ventricular outflow tract obstruction. En: Raja SG. Cardiac Surgery [Internet]. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 993-999. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24174-2_109
3. Vouhé P. Sténoses aortiques congénitales. EMC - Techniques chirurgicales - Thorax [Internet]. Paris: Elsevier Masson SAS; 2020. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/article/1396459/stenoses-aortiques-congenitales>
4. Hraska V, Block JR. Congenital valvar and supra-valvar aortic stenosis. En: Raja SG. Cardiac Surgery [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 829-838. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24174-2_91
5. Said SM. The Ross-Konno procedure for congenital aortic stenosis. Ann Cardiothorac Surg [Internet]. 2021;10(4):527-537. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/acs-2021-rp-31>
6. Haider M, Carlson L, Liu H, Baird C, Mayer JE, Nathan M. Management of complex left ventricular outflow tract obstruction: a comparison of Konno and Modified Konno techniques. Pediatr Cardiol [Internet]. 2021;42(3):614-627. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00246-020-02522-9>
7. Tohme S, Jiang S, Farooqi K, Crystal MA, Blitzer D, Ferrari G, et al. Ross procedure in neonate and infant populations: a meta-analysis review. World J Pediatr Congenit Heart Surg [Internet]. 2022;13(6):759-769. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/21501351221119494>
8. Wantiez P, Flecher E, Heautot JF, Allain G. Apico-aortic conduit: a readily available technical modification. Eur J Cardiothorac Surg [Internet]. 2024;65(5):ezae160. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezae160>



9. Ye Y, Yu C, Qian X. Aortic valve bypass for high-risk patients with symptomatic aortic stenosis: a case report. *J Card Surg* [Internet]. 2021;36(6):2153-2155. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jocs.15473>
10. Gordon LB, Basso S, Maestranzi J, Aikawa E, Clift CL, Cammardella AG, et al. Intervention for critical aortic stenosis in Hutchinson-Gilford progeria syndrome. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2024;11:1356010. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fevm.2024.1356010>
11. Desai M. Small and borderline left ventricular outflow tract – a perplexing maladie. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2021;37(S1):123-130. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12055-020-01122-9>
12. Crestanello JA. The reports of my death have been greatly exaggerated: The appraisal of apicoaortic conduit in the transcatheter aortic valve replacement era. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2018;156(3):1013-1014. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.04.058>
13. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2021;77(4):e25-197. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.018>
14. Han BK, Binka E, Griffiths E, Hobbs R, Eckhauser A, Husain A, et al. Left ventricular outflow tract obstruction in congenital heart disease: the role of cardiovascular computed tomography in surgical decision making. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* [Internet]. 2024;27:11-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.pcsu.2023.12.004>
15. Mantini C, Caulo M, Marinelli D, Chiacchiaretta P, Tartaro A, Cotroneo AR, et al. Aortic valve bypass surgery in severe aortic valve stenosis: insights from cardiac and brain magnetic resonance imaging. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2018;156(3):1005-1012. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.03.158>

