
Estado actual de la cardiología intervencionista pediátrica. Revisión.

Current state of pediatric interventionist cardiology. Review.

Ríos Méndez Raúl E. *

RESUMEN

Desde mediados del siglo pasado se comenzó el tratamiento de las cardiopatías congénitas mediante cateterismo; pero solo hace dos décadas aproximadamente ha habido un gran desarrollo en la manera de tratarlas, esto gracias al apoyo de empresarios, bioingenieros, cardiólogos intervencionistas, que en conjunto han mejorado los materiales, diseños y costos del instrumental, así como también las técnicas. El cateterismo intervencionista ofrece tratamiento definitivo en algunas patologías cardíacas o periféricas, tales como ductus arterioso, comunicación interauricular, recoartación de aorta, etc., evitando una cirugía, internación prolongada en cuidados intensivos, mayor costo hospitalario y disminuyendo días cama, etc. Otras patologías se benefician del tratamiento híbrido, Ej.: hipoplasia de corazón izquierdo. Ya se están utilizando métodos como la radiofrecuencia, ultrasonografía, resonancia magnética aunada al cateterismo para mejorar los resultados del mismo. Este artículo intenta ser una visión panorámica del alcance que tiene actualmente el cardiólogo intervencionista pediátrico en el tratamiento de las cardiopatías congénitas.

Palabras clave: Cardiopatías congénitas. Cateterismo. Cardiología intervencionista pediátrica.

SUMMARY

Since the middle of past century started the treatment of congenital cardiopathies by means of catheterization, but only approximately two decades ago there has been a big development in the ways to treat them, and this, thanks to the support of managers, bioengineers, interventionist cardiologists that working together have improved instrumental materials, designs, and cost, as well as techniques. Interventionist catheterization propose definite treatment in some cardiac or peripheral pathologies such as ductus arteriosus, atrial septal defect, re-coarctation of aorta, etc., avoiding surgery, extended staying in intensive care, higher hospital cost, and reducing days in bed, etc. Other pathologies profit from hybrid treatment. Ej.: left ventricular hipoplasia. Methods like radiofrequency, ultrasonography, magnetic resonance together with catheterization are already in use to improve the results of the latter. This article tries to be a panoramic vision of the scope that the pediatric interventionist cardiologist currently has in the treatment of congenital cardiopathies.

Key words: Congenital heart diseases. Catheterization. Pediatric Interventionist Cardiology.

Introducción

En 1953, en México se realizó el primer tratamiento, por cateterismo, de una estenosis valvular congénita²³. En 1966, Rashkind describe la septostomía auricular sin toracotomía en pacientes con transposición de grandes vasos²⁰.

En 1967, Porstman reportó el primer cierre de ductus arterioso permeable (DAP) por cateterismo¹⁹. Pero fue desde hace un par de décadas atrás en que la cardiología intervencionista pediátrica ha tenido un gran avance, con prácticamente una explosión de

226 * Especialista en: Pediatría, Terapia intensiva infantil, Cardiología infantil, Hemodinamia, Angiografía general y Cardioangiología intervencionista. Ex-médico de planta en la Unidad de cuidados intensivos pediátrica (UCIP) del hospital de niños Dr. Roberto Gilbert E., Guayaquil-Ecuador. Coordinador médico de la UCIP del hospital universitario CEMIC, BsAs - Argentina. Servicio de cardiología infantil del ICyCC - Fundación Favaloro, BsAs-Argentina.

procedimientos terapéuticos percutáneos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales con los que se fabrican los dispositivos, catéteres, etc., lo que ha permitido tratar pacientes de muy corta edad.

Actualmente, hay patologías en las cuales el tratamiento percutáneo está aceptado como la primera opción: DAP, oclusión de fístulas y vasos colaterales, estenosis valvular pulmonar y aórtica, estenosis de ramas pulmonares, recoartación, etc.

Otras como el foramen oval permeable, la comunicación interauricular e interventricular, pueden ser cerradas mediante cateterismo, de forma segura y eficaz, convirtiéndose en una buena alternativa con respecto de la opción quirúrgica^{29,25}.

Otras intervenciones se siguen desarrollando, como el empleo de stents para tratamiento percutáneo de coartaciones aórticas, estenosis de ramas pulmonares, implante de válvulas pulmonar¹³ y aórtica¹²; uso de radiofrecuencia para apertura valvular pulmonar, procedimientos terapéuticos en cardiopatías complejas, anuloplastia mitral percutánea, cerclaje percutáneo de arteria pulmonar, etc.

Los tratamientos híbridos de cardiopatías congénitas es una prueba de que el trabajo en equipo brinda mejores resultados; se han podido conjugar los conocimientos y destreza tanto del cirujano cardiovascular y del cardiólogo intervencionista infantil¹⁶.

Las ventajas del tratamiento percutáneo se pueden resumir diciendo que evitan una cirugía (toracotomía o esternotomía), drenajes, internación en unidad de cuidados intensivos, impacto psicológico, dolor, mayor tiempo de internación, cicatriz, a veces circulación extracorpórea, etc^{6,8,11,26}; generalmente todos los pacientes egresan dentro de las 24 horas posterior al procedimiento y retornan a sus actividades cotidianas casi inmediatamente.

Objetivo

La intención de este artículo es actualizar el conocimiento sobre lo que podemos tratar actualmente y algunas estrategias futuras para enfrentar a los pacientes con cardiopatías

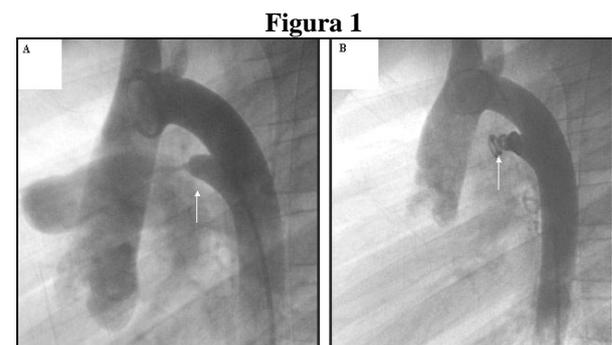
congénitas, sin cirugía o con tratamiento híbrido; para esto describiré brevemente las patologías más comúnmente enfrentadas por los cardiólogos intervencionistas infantiles, que dicho sea de paso somos los responsables de tratar las cardiopatías congénitas no solo en la edad pediátrica sino también en adultos, pues su tratamiento requiere conocer íntegramente cada una de estas entidades.

Ductus arterioso permeable (DAP)

Representa entre el 5 y 10 %¹⁵ de todas las cardiopatías congénitas (CC), sin incluir a los prematuros. Pasado el período neonatal el método de elección para su tratamiento es el cierre por cateterismo²⁶.

Todo DAP diagnosticado debe ser tratado, excepto el DAP silente, en el cual aún hay controversias, pues hay quienes opinan que no debe tratarse y otros opinan que sí, debido a las complicaciones que se reportan ligadas a esta cardiopatía^{3,14,21}.

Actualmente, existen varios tipos de dispositivos para la oclusión del DAP. Todos son implantados a través de una punción en vena femoral por donde se entrega el ocluidor, aunque se está desarrollando uno para ser implantado desde la vía arterial. Figura 1.



A. DAP tipo "A" (flecha). B. Cierre de DAP con dispositivo.
Fuente: autor.

Comunicación interauricular (CIA) y foramen oval permeable (FOP)

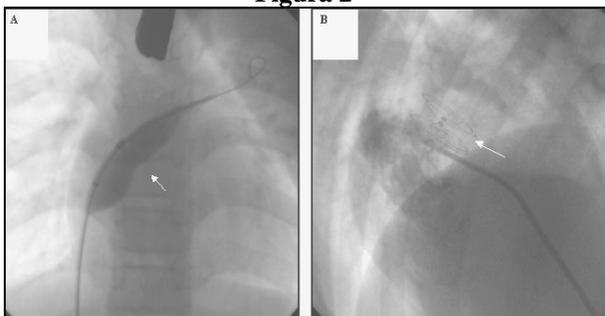
La CIA constituye entre el 5 y 10%¹⁵ de todas las cardiopatías congénitas, de las cuales el 50 a 70% son ostium primum. Esta patología puede ser subdiagnosticada en la infancia por ser oligo o asintomática y detectarse en la adolescencia, o cuando son adultos.

No todas las CIA. son posibles de tratamiento percutáneo; solo las de tipo ostium secundum, cribiformes¹⁰ y con buena anatomía valorada previamente por ecocardiografía. Existen dispositivos de diferentes marcas diseñados para cerrar la CIA.

El FOP se encuentra en el 25%² de la población. La indicación para su oclusión es que el paciente haya sufrido algún episodio de accidente cerebrovascular, accidente transitorio isquémico²⁴ e inclusive migraña persistente sin otra patología que lo justifique³¹. Hay en el mercado dispositivos diseñados específicamente para el cierre del FOP.

La vía de implante del dispositivo en ambos casos es desde el lado venoso. Figura 2.

Figura 2



A. CIA, impronta del balón en el defecto del septum interauricular (flecha).

B. CIA cerrada con dispositivo.

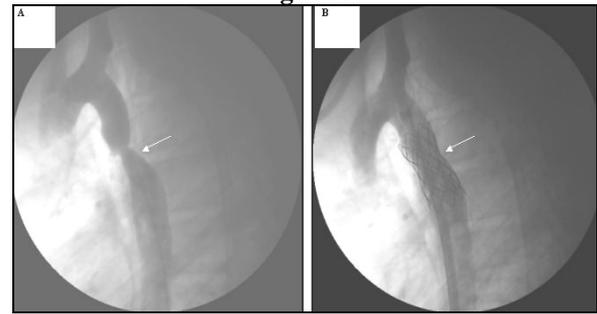
Fuente: autor.

Coartación aórtica (COAO) nativa y recoartación (RECOAO)

La CoAo representa entre el 8 y 10%¹⁵ de las CC. En el período neonatal la dilatación con catéter balón de una CoAo crítica puede ser la primera elección de tratamiento para estabilizar al paciente y que llegue en mejores condiciones clínicas a una cirugía. Toda CoAo debe ser tratada.

La dilatación con balón durante la infancia ha tenido sus impulsores y retractores, siendo la principal desventaja la descripción de aneurismas o pseudoaneurismas en la zona dilatada^{4,18}. En pacientes diagnosticados en la adolescencia o en edad adulta el tratamiento con stent se usa ampliamente^{5,9,27}, con buenos resultados hasta la actualidad. En pacientes con ReCoAo el tratamiento por cateterismo con implante de stent es la indicación de elección. Se realiza mediante una punción en arteria femoral. Figura 3.

Figura 3



A. CoAo nativa en paciente de 30 años (flecha).

B. Stent en sitio de CoAo, con resolución angiográfica del defecto (flecha).

Fuente: autor.

Estenosis valvular pulmonar y de ramas pulmonares

Representan alrededor del 5 y 8%¹⁵ de las CC; de éstas, el 90% aproximadamente son valvulares. La valvuloplastia pulmonar con balón ha demostrado tener iguales resultados que la valvulotomía quirúrgica, razón por la cual hoy en día es la técnica de elección para la estenosis valvular pulmonar; puede ser realizada incluso en etapa neonatal¹⁸.

Se realiza mediante una punción venosa femoral, un catéter con balón en la punta realiza la dilatación valvular; se pueden utilizar técnica con 2 y hasta 3 balones, dependiendo del tamaño del paciente.

Para la estenosis de ramas pulmonares que pueden ser congénitas (ej: pacientes con rubeola congénita) o adquiridas (ej: pos anastomosis subclaviopulmonar), se puede realizar dilatación con catéter balón o implante de stent⁵, siendo la vía de abordaje similar a la descrita para la anterior.

Estenosis valvular aórtica

Representa alrededor del 5%¹⁵ de las CC. La valvuloplastia aórtica con balón es la primera elección de tratamiento en esta patología³⁰. Puede ser realizada en etapa neonatal en pacientes con estenosis aórtica crítica.

Se realiza mediante una punción arterial femoral, aunque en ocasiones puede ser realizada desde el lado venoso; con un catéter con balón en la punta se realiza la dilatación valvular aórtica.

Fístulas y vasos colaterales

Las fístulas de cualquier territorio vascular son infrecuentes, pueden ser coronarias o de vasos periféricos; representan menos del 1% de las malformaciones cardiovasculares.

La opción de tratamiento por cateterismo es la primera elección¹⁸.

Dependiendo el tamaño de la fístula y de su localización, pueden emplearse para su oclusión varios tipos de dispositivos.

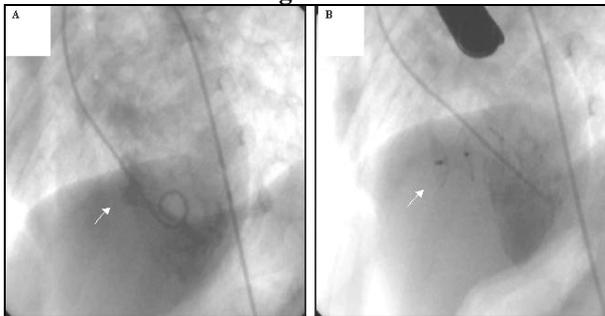
La vía de acceso puede ser arterial o venosa.

Comunicación interventricular (CIV)

Representa entre el 20 y 25%¹⁵ de las CC. Actualmente pueden ser tratadas las CIV musculares congénitas o pos infarto, y algunos tipos de perimembranosa. Existen dispositivos diseñados específicamente para cada uno de estos tipos de defectos¹⁰.

La vía de implante puede ser arterial o venoso, dependiendo de la ubicación de la misma. Figura 4.

Figura 4



A. CIV muscular congénita (flecha).

B. Cierre de CIV con dispositivo.

Fuente: autor.

Miscelánea

En los pacientes con estenosis de válvula mitral se realiza valvuloplastia con balón, con bastante buen resultado. También en la insuficiencia de la misma válvula se aplican varias técnicas percutáneas para realizar anuloplastia mitral. En algunos pacientes con atresia pulmonar se puede realizar apertura de la válvula pulmonar mediante radiofrecuencia²⁸, resolviendo esta patología sin cirugía. Algunos pacientes con cardiopatías ductus dependiente, se pueden beneficiar de la colocación de stent en el DAP para mantenerlo abierto y evitar un anastomosis sistémico pulmonar^{1,7}. En pacientes que se necesita una septostomía

interatrial, ésta puede ser realizada con cuchilla de Park o con cutting balón³². Está en desarrollo la cirugía mediante cateterismo para cerrar el FOP. Con el advenimiento de la resonancia magnética ya hay centros en los que se utiliza esta modalidad de imágenes para guiar al intervencionista evitando la radiación y medios de contraste iodados²².

Tratamientos híbridos

Hay patologías como el corazón izquierdo hipoplásico, en las cuales interactúan los cirujanos cardiovasculares y cardiólogos intervencionistas infantiles para tratar de dar una solución a este problema. Para esto se requiere de salas especiales en donde están montados tanto quirófano como laboratorio de hemodinamia, con resultados alentadores pero aún en desarrollo^{10,16,29}. La ventaja de estos procedimientos es que disminuyen el tiempo quirúrgico, de circulación extracorpórea, etc.

Comentario final

Como hemos podido apreciar a grandes rasgos, hay una gran cantidad de patologías que hoy en día pueden ser tratadas por los cardiólogos intervencionistas pediátricos, con buenos resultados. Aún hay un largo camino por recorrer ya que se estima que actualmente solo pueden ser resueltos un 30% de las CC por esta metodología¹⁷, el resto aún es del manejo del cirujano cardiovascular, pero como vemos también podemos trabajar en conjunto para mejorar los resultados de ambos equipos, que en definitiva, ambas disciplinas estamos en la búsqueda de lo que mejor les sirva a nuestros niños y adultos afectados por estas patologías.

Referencias bibliográficas

1. Alwi M, Chook K, Latiff HA, et al. Initial results and medium-term follow up of stent implantation of patent ductus arteriosus duct-dependent pulmonary circulation. *J Am Coll Cardiol*, New York-Estados Unidos, 44: 438-45, 2004.
2. Ballerini L, Cifarelli A, Ammirati A, Gimiliano F. Patent foramen ovale and cryptogenic stroke. A critical review. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, Hagerstown-Estados Unidos, 8(1):34-38, 2007.

3. Botta AM, Aquino F, Pergira C, et al: silent atent ductus arteriosus aneurysm. *Arq Bras Cardiol*, Sao Paulo-Brasil, Sao Paulo-Brasil, 79(3): 302-7, 2002.
4. Del Cerro MJ, Fernández-Ruiz A, Benito F, et al. Angioplastia con balón de la coartación nativa en la edad pediátrica: resultado inicial y a medio plazo. *Rev Esp Cardiol*, Madrid-España, 58: 1054 – 1061, 2005.
5. Ewert P, Schubert S, Peters B, et al. The CP stent--short, long, covered--for the treatment of aortic coarctation, stenosis of pulmonary arteries and caval veins, and Fontan anastomosis in children and adults: an evaluation of 60 stents in 53 patients. *Heart*. Londres-Inglaterra, 91(7):948-53, 2005.
6. Fermanis GG, Ekangaki AK, Salmon AP, et al. Twelve year experience with the modified Blalock-Taussig shunt in neonates. *Eur J Cardiothorac Surg*, Oxford-Inglaterra, 6: 586-9, 1992.
7. Ricardo Gamboa, Francisco P. Mollón, Raúl E. Ríos-Méndez, et al. Stent ductal en cardiopatías congénitas dependientes del ductus. Seguimiento a mediano plazo. *Rev Argent Cardiol*; BsAs-Argentina, 74:68-71. 2006.
8. García-Montes JA, Zabal CC, Calderón-Colmenero J, Juanico EA, Cardona GA, Colín OJL, Buendía HA. Conducto arterioso en el adulto: Tratamiento transcatereterismo. Resultados inmediatos y a mediano plazo. *Arch Cardiol Mex*, México-México, 76(2): 163-168, 2006.
9. Guía JM, Castro FJ, Gracián M, et al. Coartación aórtica abdominal. Tratamiento mediante implantación de stent. *Rev Esp Cardiol* 2001; Madrid-España, 54: 1332 – 1335, 2001.
10. Holzer R, Hijazi ZM. Interventional approach to congenital heart disease. *Curr Opin Cardiol*, Filadelfia-Estados Unidos, 19(2): 84-90, 2004.
11. John S, Muralidharan S, Mani GK, et al. The adult ductus: review of surgical experience with 131 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*, St Louis-Estados Unidos, 82: 314-319, 1981.
12. Leon MB, Kodali S, Williams M, et al. Transcatheter aortic valve replacement in patients with critical aortic stenosis: rationale, device descriptions, early clinical experiences, and perspectives. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, Filadelfia-Estados Unidos, 18(2):165-74, 2006.
13. Nordmeyer J, Bonhoeffer P. Current experience with percutaneous pulmonary valve implantation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, Filadelfia-Estados Unidos, 18(2): 122-5. 2006.
14. Ozkokeli M, Ates M, Uslu N, Akcar M: Pulmonary and aortic valve endocarditis in an adult with silent patent ductus arteriosus. *Jpn Heart J*, Tokyo-Japón, 45(6): 1057-61, 2004.
15. Park M. *Manuales de cardiología pediátrica*. 2 ed. Harcourt Ed. Barcelona-España, pag: 83, 84, 89, 95, 98, 100. 1999.
16. Patel HT, Hijazi ZM: Pediatric catheter interventions: a year in review 2004-2005. *Curr Opin Pediatr*, Filadelfia-Estados Unidos, 17(5): 568-73, 2005.
17. Pedra CA, Braga SL, Esteves CA, Fontes VF. Current role of therapeutic heart catheterization in pediatric cardiology. *J Pediatr (Rio J)*. Rio de Janeiro-Brazil, 75(6):407-18, 1999.
18. Perry SB, Keane JF, Lock JE. Interventional catheterization in pediatric congenital and acquired heart disease. *Am J Cardiol*. New York-Estados Unidos; 61(14):109G-117G, 1988.
19. Porstman W, Wierny L, Warnke H: Closure of persistent ductus arteriosus without thoracotomy. *Ger Med Mon*, Stuttgart-Alemania, 12(6):259-61, 1967.
20. Rashkind WJ, Miller WW: creation of an atrial septal defect without thoracotomy: paliative approach to complete transposition of the great arteries. *JAMA*, Chicago-Estados Unidos, 96:991-992, 1966.

21. Rao Ps: Summary and Comparison of Patent Ductus Arteriosus Closure Devices. *Curr Interv Cardiol Rep*, Filadelfia-Estados Unidos, 3(3):268-274, 2001.
22. Rickers C, Kraitichman D, Fisher G, et al. Cardiovascular interventional MR imaging: a new road for therapy and repair in the heart. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, Filadelfia-Estados Unidos, 13(3): 465-79, 2005.
23. Rubio V, Limón R, Soni J: Valvulotomías intracardiacas por medio de un catéter. *Arch Inst Cardio Mex*, México-México, 23: 183-192, 1953.
24. Sacco RI, Adams R, albers G, et al. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Council on Stroke: co-sponsored by the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline. *Circulation*, Hagerstown-Estados Unidos, 113(10):e409-49, 2006.
25. Schneider DJ, Levi DS, Serwacki MJ, Moore SD, Moore JW. Overview of interventional pediatric cardiology in 2004. *Minerva Pediatr*, Torino-Italia, 56(1):1-28, 2004.
26. Therrien J, Connelly MS, Webb GD: Patent Ductus Arteriosus. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, New York-Estados Unidos, 1(4):341-346, 1999.
27. Tzifa A, Ewert P, Brzezinska-Rajszyz G, et al. Covered Cheatham-platinum stents for aortic coarctation: early and intermediate-term results. *J Am Coll Cardiol*. New York-Estados Unidos, 47(7):1457-63, 2006.
28. Veldtman GR, Hartley A, Visram N, Benson LN. Radiofrequency applications in congenital heart disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. Londres-Inglaterra, 2(1):117-26. 2004.
29. Waight DJ, Hijazi ZM. Pediatric interventional cardiology: the cardiologist's role and relationship with pediatric cardiothoracic surgery. *Adv Card Surg*, Chicago-Estados Unidos, 13:143-67, 2001.
30. Weber HS. Catheter management of aortic valve stenosis in neonates and children. *Catheter Cardiovasc Interv*. New York-Estados Unidos, 67(6):947-55. 2006.
31. Wilmshurst PT. The persistent foramen ovale and migraine. *Rev. Neurol. (París)*, París-Francia, 161(6-7):671-4, 2005.
32. Zabal C. Interventional catheterization in congenital heart diseases. *Arch Cardiol Mex*, DF-México, 71 Suppl 1:S188-91, 2001.

Dr. Raúl E. Ríos Méndez
Teléfonos: 1431-4546-8200; 098414619
Correo electrónico: riosmendez@intramed.net.ar
Fecha de presentación: 01 de agosto de 2007
Fecha de publicación: 30 de junio de 2008
Traducido por: Dr. Gonzalo Clavijo.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL