

Experiencia de un único centro en Colombia: manejo endovascular de la coartación aórtica pediátrica

Experience of a single center in Colombia: endovascular management of pediatric aortic coarctation

Isabella Olave¹, Carlos A. Guzmán-Serrano^{1*}, Ana M. Aristizábal^{2,3}, Valentina Mejía-Quiñones^{1,3}, Jaiber Gutiérrez^{2,3} y Walter Mosquera^{2,3}

¹Fundación Valle del Lili, Centro de Investigaciones Clínicas; ²Fundación Valle del Lili, Departamento Materno-Infantil, Servicio de Cardiología Pediátrica; ³Universidad Icesi, Facultad de Ciencias de la Salud. Cali, Colombia

Resumen

Introducción: la cirugía, la angioplastia con balón o la colocación de endoprótesis endovascular son enfoques comunes para la coartación aórtica. Aunque los métodos percutáneos han demostrado seguridad históricamente, falta consenso sobre su eficacia y complicaciones. **Objetivo:** describir la experiencia de ambas técnicas percutáneas en un centro de alta complejidad sin pretender establecer una comparación directa. **Método:** un estudio retrospectivo en Colombia (2011-2022) evaluó pacientes con coartación aórtica, analizando resultados de angioplastia con balón o endoprótesis. Datos de intervenciones, complicaciones y seguimiento se analizaron en períodos inmediato, corto, medio y largo plazo. **Resultados:** evaluación de 61 pacientes (37 nativa, 24 recoartación), edad promedio 13 (1-17). Angioplastia con balón (33 pacientes) y colocación de stent (28 pacientes). Tasas de éxito estratificadas según tipo de coartación, gradiente pre y posangioplastia. Angioplastia con balón: éxito 86.7% (nativa) y 88.8% (recoartación). Endoprótesis: éxito 81.8% (nativa) y 83.3% (recoartación). Complicación más común: hipertensión, incidencia 37.7%, mayor en endoprótesis. **Conclusiones:** ambas técnicas fueron seguras; sin embargo, la tasa de éxito elevada fue para la angioplastia con balón. Son mínimas las complicaciones a largo plazo, pero al ser un estudio dentro de un único centro y tener edades heterogéneas se limita generalización, destacando la necesidad de estudios prospectivos más amplios.

Palabras clave: Coartación aórtica. Coartación nativa. Recoartación. Angioplastia con balón. Colocación de endoprótesis endovascular.

Abstract

Introduction: surgery, balloon angioplasty, or endovascular stent placement are common approaches for aortic coarctation. Although percutaneous methods have historically proven safe, consensus on their efficacy and complications is lacking. **Objective:** to describe the experience of both percutaneous techniques in a highly complex center without attempting to establish a direct comparison. **Method:** a retrospective study in Colombia (2011-2022) evaluated aortic coarctation patients, analyzing outcomes of balloon angioplasty or stent placement. Data on interventions, complications, and follow-up were analyzed for immediate, short-term, medium-term, and long-term periods. **Results:** evaluation of 61 patients (37 native, 24 recoarctation), mean age 13 (1-17). Balloon angioplasty (33 patients) and endovascular stent placement (28 patients). Success

***Correspondencia:**

Carlos A. Guzmán-Serrano
E-mail: carlos.guzman.s@fvl.org.co

Fecha de recepción: 11-01-2024

Fecha de aceptación: 13-01-2025

DOI: 10.24875/RCCAR.24000005

Disponible en internet: 16-06-2025

Rev Colomb Cardiol. 2025;32(2):59-66

www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2025 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

rates were stratified by coarctation type, pre- and post-angioplasty gradient. Balloon angioplasty: 86.7% success (native), 88.8% (recoarctation). Stent placement: 81.8% success (native), 83.3% (recoarctation). Most common complication was hypertension, with an incidence of 37.7%, higher in the stent group. **Conclusions:** both techniques proved safe, with balloon angioplasty showing a high success rate. Long-term complications were minimal but being a single-center study with heterogeneous ages limits generalization, emphasizing the need for larger prospective studies.

Keywords: Aortic coarctation. Native coarctation. Recoarctation. Balloon angioplasty. Endovascular stent placement.

Introducción

La coartación aórtica representa entre 5 a un 8% de todos los defectos congénitos cardíacos^{1,2}. La cirugía, la angioplastia con balón o la colocación de endoprótesis endovascular (*stent*) son los abordajes de tratamiento correctivo de la coartación³. Históricamente, se ha preferido la cirugía para la coartación nativa; sin embargo, esta aumenta las tasas de mortalidad operatoria y temprana en neonatos de bajo peso al nacer, extiende la estancia hospitalaria y podría producir paraplejía al repetirse³⁻⁷. La recoartación abarca la coartación residual y recurrente; su incidencia varía dependiendo de la edad en el momento de la reparación y la anatomía del arco aórtico del paciente, entre otros¹⁻⁸. El tratamiento estándar de la recoartación es la angioplastia con balón, ya que evita la necesidad de repetir la cirugía y contribuye a una alta tasa de éxito y un riesgo bajo de aneurisma y disección; no obstante, la mayoría de veces los pacientes requieren reintervenciones adicionales^{9,10}. Algunas instituciones y algunos médicos consideran esta técnica como la elección correctiva inicial en la coartación nativa con anatomía apropiada, en presencia de vasos colaterales significativos y cuando la cirugía está contraindicada; sin embargo, se ha sugerido que produce una mayor tasa de recoartación y complicaciones de la pared aórtica^{1,7,9,11}.

Después, se introdujo la colocación de un *stent*. La literatura muestra mayor eficacia y seguridad y menores complicaciones vasculares que la angioplastia con balón en los niños mayores y adultos¹². Los resultados de la colocación de un *stent* en niños pequeños no están bien establecidos, debido al reto del *stent* para acoplarse al crecimiento somático de la aorta^{13,14}. Persiste una falta de consenso en cuanto a la efectividad y a las complicaciones de cada abordaje transcáteter. Los pacientes requieren un seguimiento a largo plazo para tratar complicaciones, como la hipertensión arterial, los aneurismas y la recoartación, a pesar de los avances en la técnica percutánea, la tecnología y la elegibilidad de los pacientes¹⁵⁻¹⁷.

El objetivo de este estudio es presentar nuestra experiencia en un centro de alta complejidad en el manejo de la coartación aórtica usando dos técnicas endovasculares, sin la intención de comparar directamente la efectividad de una técnica contra la otra.

Método

Se hizo una búsqueda retrospectiva de los datos hemodinámicos, ecocardiográficos y clínicos de los pacientes tanto con coartación nativa, como con recoartación, que fueron sometidos a angioplastia con balón o colocación de *stent* entre enero del 2011 y febrero del 2022, en un centro de alta complejidad en Colombia. Este estudio incluye pacientes de todas las edades, con coartación aórtica, definida como un gradiente de presión sistólica > 20 mmHg entre miembros superiores e inferiores o evidencia de obstrucción en el ecocardiograma o la tomografía computarizada. Se recogieron datos de todos los pacientes en cuanto a peso, edad, defectos cardíacos o anomalías genéticas asociadas, el gradiente ecocardiográfico, el gradiente hemodinámico pico-pico, pre y posintervención, las especificaciones técnicas del balón y el *stent*, y la mortalidad. Las complicaciones inmediatas se definieron como cualquier lesión de la pared arterial o complicación técnica derivada del cateterismo. Durante los diez años de seguimiento, se evaluaron las complicaciones tardías definidas como aneurismas, hipertensión arterial o recoartación. Las complicaciones se dividieron entre las de corto plazo (entre un mes y menos de un año), las de mediano plazo (entre un año y menos de tres años), y las de largo plazo (desde más de tres años hasta diez años de seguimiento)¹⁸.

Las intervenciones transcáteter fueron realizadas por cardiólogos pediátricos entrenados, bajo anestesia general. En todos los casos, se utilizó la técnica de Seldinger para acceder a la vena y a la arteria femoral; se administraron 100 UI/kg de heparina endovenosa; se pasó un introductor desde la aorta ascendente a la descendente; se realizó un aortograma anteroposterior

y lateral; se midió el segmento coartado, el segmento diafragmático, y el diámetro transversal de la aorta; y se obtuvo el gradiente pico-pico pre y posintervención¹⁹⁻²¹. El tamaño del balón se eligió con base en el diámetro de la aorta a nivel del diafragma o de acuerdo con el diámetro coartado, asegurando un tamaño máximo de inflado de tres veces el tamaño de la estenosis. Los niños se sometieron a colocación de *stent* solo si este se podía expandir más. Se logró la hemostasia con presión manual.

Un cateterismo exitoso se estableció como un gradiente pico-pico residual posintervención < 20 mmHg o una reducción de > 50% del gradiente, si el gradiente era < 20 mmHg antes de la intervención.

Análisis estadístico

Se presentan las variables continuas como mediana o rango intercuartílico (RIC) o media con desviación estándar (DE), según su distribución. Las variables categóricas se presentan como porcentajes y valores absolutos. Para comparar las variables continuas se utilizó la prueba t de Student. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0.05$. El análisis se realizó con el *software* de RStudio®.

Resultados

Se incluyeron 61 pacientes, 37 con coartación nativa y 24 con recoartación; 33 fueron sometidos a angioplastia con balón y 28 a colocación de *stent*. Veinte de los del grupo de recoartados tenían cirugía previa, tres tenían una angioplastia previa y uno tenía cirugía y tratamiento percutáneo. A algunos pacientes inicialmente programados para colocación de *stent* se les practicó colocación de balón, basado en el tipo de coartación encontrado durante el procedimiento y a discreción del médico. Sin embargo, ninguno de los pacientes inicialmente programados para colocación de balón requirió colocación de *stent*.

Tres de los pacientes tuvieron una asociación genética: síndromes de Di George, Turner y Goldenhar. Los defectos cardíacos más asociados a la coartación aórtica fueron válvula aórtica bicúspide (50.82%), *ductus* arterioso persistente (18.03%) y comunicación interventricular (16.39%). Ocho pacientes presentaron hipoplasia del arco aórtico (13.11%).

Los pacientes sometidos a colocación de *stent* fueron mayores de ocho años, a excepción de un paciente de tres meses de edad con coartación nativa. Este tenía un defecto ventricular e hipoplasia del arco

tubular; cursó con dos intervenciones repetidas en el corto plazo dados por coartación residual, un *stent* inicial no exitoso y una recoartación dos meses después del primer procedimiento. En las *tablas 1 y 2* se presentan las características basales de los pacientes.

El balón utilizado para la colocación de *stent* tuvo un diámetro mediano de 12 mm (RIC 12-14 mm) y una presión de inflado de 8 atmósferas (RIC 7-12 mm). Las especificaciones detalladas de los *stent* utilizados están registradas en la *tabla 3*. Treinta y tres pacientes fueron sometidos a angioplastia con balón; en once pacientes se utilizaron balones Tyshak, en cinco Mini Tyshak, en siete balones Andra, en cuatro Powerflex, en dos Maverick, en uno Ultra-Thin Diamond, en uno Mustang y en uno XXL; se excluye un balón correspondiente a un paciente que había recibido un *stent* previamente en otra institución.

El gradiente hemodinámico residual de la colocación de *stent* se redujo de 35 mmHg (RIC 25-45 mmHg) preangioplastia a 2 mmHg (RIC 0-5 mmHg) posangioplastia. En la angioplastia con balón, la reducción mediana fue de 27.5 mmHg (RIC 20-40 mmHg) a 10 mmHg (RIC 7-19 mmHg). Las tasas de éxito y los gradientes pre y posangioplastia para la angioplastia con balón y la colocación de *stent* divididos entre coartación nativa y recoartación, se presentan en la *tabla 4*. La tasa de éxito fue similar para todos los grupos (85.2%); la angioplastia con balón tuvo una tasa combinada de éxito del 87.9 vs. 82.1% para la colocación de *stent*.

Trece pacientes sufrieron recoartación, tres de los cuales fueron llevados a cirugía y diez fueron sometidos a una nueva angioplastia. Se observó una frecuencia de recoartación del 24% en pacientes de angioplastia con balón vs. 17% en pacientes con colocación de *stent*. Cinco pacientes tuvieron complicaciones inmediatas (durante la misma hospitalización de la intervención); dos pacientes de angioplastia con balón sufrieron un accidente cerebrovascular y un accidente cerebeloso, y tres pacientes de colocación de *stent* sufrieron una interrupción del flujo de la arteria subclavia, estenosis de la arteria ilíaca y migración del dispositivo. Hubo dos fallecimientos no relacionados con los tratamientos hemodinámicos: un paciente falleció en la hospitalización durante un cerclaje de la arteria pulmonar y otro paciente falleció cuatro años después de la colocación del *stent* durante un reemplazo de la aorta ascendente. Cuarenta y dos pacientes asistieron a seguimiento de corto plazo, veintiocho a seguimiento de mediano plazo y diez a seguimiento a largo plazo, de los cuales seis completaron diez años de seguimiento.

Tabla 1. Características basales de los pacientes

Características	(n = 61)
Edad (años)	13 (1-17)*
Peso (kg)	27 (5.2-49.5)*
Síndrome genético asociado	3 (4.92)
Defecto cardíaco asociado	
Comunicación interauricular	5 (8.20)
Comunicación interventricular	10 (16.39)
Ductus arterioso persistente	11 (18.03)
Hipoplasia del arco aórtico	8 (13.11)
Válvula aórtica bicúspide	31 (50.82)
Síndrome de Shone	4 (6.56)

*Mediana (RIC).

Tabla 2. Características de los pacientes, divididas por tipo de tratamiento percutáneo

Características	Colocación de stent (n = 28)	Angioplastia con balón (n = 33)
Edad (años)	16 (13-23.5)*	1 (0-9)*
Peso (kg)	47.25 (36-60)*	6.8 (3.6-23)*
Coartación nativa	22 (78.57)	15 (45.45)
Recoartación	6 (21.43)	18 (54.55)

*Mediana [RIC].

La frecuencia de hipertensión arterial fue del 37.7% según los últimos seguimientos de los pacientes, 50% en el grupo de colocación de *stent* vs. 27.27% en los pacientes de angioplastia con balón. Las complicaciones se presentan en las tablas 5 y 6. Ningún paciente desarrolló un aneurisma.

Discusión

Se busca describir una experiencia de diez años en el manejo percutáneo, ya sea con colocación de *stent* o angioplastia con balón, en 61 pacientes con coartación nativa o recoartación. El orden de presentación de las anomalías cardíacas asociadas es comparable con el reportado en otros estudios^{22,23}. La mayoría de los pacientes tenían coartación nativa (60.66%), y la mayoría fueron sometidos a colocación de *stent* (59.5%). Se utilizó la definición establecida de dilatación exitosa para evaluar la efectividad²⁴. Los pacientes recoartados habían sido sometidos a corrección quirúrgica previamente y fueron diagnosticados con

Tabla 3. Especificaciones del *stent*

Tipo de <i>stent</i>	Longitud (mm)	n	%
Platino Recubierto Cheatham	39	6	21.43
Atrium Advanta	41	8	28.57
Platino Expuesto Cheatham	39	1	3.57
Genesis blue	24	1	3.57
Platino Recubierto Cheatham	45	2	7.14
Begraft	39	3	10.71
Andra	35	1	3.57
Andra XL	39	1	3.57
Advanta	36	1	3.57
Platino Recubierto Cheatham	28	1	3.57
Advanta	61	2	7.14
Begraft	59	1	3.57
Total		28	

reestenosis, evidenciada por resonancia magnética o angiotomografía en el seguimiento.

Se debe anotar que los pacientes con *stent* fueron significativamente mayores en edad y peso que los pacientes de angioplastia con balón. Esta diferencia puede explicarse por el calibre de la vaina introductoria requerida para el procedimiento con *stent*, la cual no resulta adecuada para niños de menor tamaño, así como por la necesidad de considerar el crecimiento somático de la aorta, dado que el *stent* carece de capacidad de autoexpansión^{9,25}. Aunque generalmente se prefiere realizar la cirugía en las etapas tempranas de la vida y se elige la colocación de *stent* en pacientes mayores de seis años o con un peso general por encima de los veinte kilogramos, se debe anotar que también se podría utilizar un *stent* en pacientes menores con resultados prometedores^{26,27}. En nuestro caso, la mayoría de los pacientes llevados a colocación de *stent* tenían más de ocho años, a excepción de un paciente de tres meses con coartación nativa. Este paciente fue inicialmente considerado para cirugía, pero por su inestabilidad hemodinámica al ingreso al hospital, se eligieron otras opciones. Luego de una discusión exhaustiva con el equipo de cirugía cardiovascular pediátrica, se determinó que la cirugía no era una opción viable y presentaba riesgos significativos para el paciente. Por lo tanto, se realizó la colocación de *stent*, que resultó efectiva en este caso. Se

Tabla 4. Datos hemodinámicos de angioplastia con balón y colocación de *stent* divididos entre coartación nativa y recoartación

	Gradiente preangioplastia	Gradiente posangioplastia	p	Tasa de éxito
Coartación nativa				
Angioplastia con balón (n = 15)	24 (18-41)	10 (7.2-14.8)	0.000	86.7% (13/15)
Colocación de <i>stent</i> (n = 22)	36 (25.8-47.5)	2 (0-4.8)	0.000	81.8% (18/22)
Recoartación				
Angioplastia con balón (n = 18)	28.0 (20.0-37.0)	10 (7-20)	0.001	88.8% (16/18)
Colocación de <i>stent</i> (n = 6)	19 (12-26)	5 (2-5)	0.012	83.3% (5/6)

Tabla 5. Complicaciones

Complicaciones	Colocación de <i>stent</i> (n = 28)		Angioplastia con balón (n = 33)	
	Coartación nativa (n = 22)	Recoartación (n = 6)	Coartación nativa (n = 15)	Recoartación (n = 18)
Complicaciones tardías				
Hipertensión arterial	10 (45.5)	4 (66.7)	4 (26.7)	5 (27.8)
Recoartación	2 (9.1)	3 (50)	3 (20)	5 (27.8)
Complicaciones inmediatas				
Muerte	1 (4.5)	2 (33.3)	2 (13.3)	0 (0.0)
	0 (0.0)	1 (16.7)	1 (6.7)	0 (0.0)

Tabla 6. Complicaciones en el seguimiento

Complicaciones en el seguimiento	Colocación de <i>stent</i>		Angioplastia con balón	
	Coartación nativa	Recoartación	Coartación nativa	Recoartación
Seguimiento a corto plazo (desde la intervención hemodinámica hasta < 1 año de seguimiento) (n = 42)				
Hipertensión arterial	9 (69.2)	4 (66.7)	2 (25.0)	6 (66.7)
Recoartación	1 (6.7)	0 (0)	2 (20.0)	4 (36.4)
Seguimiento a mediano plazo (desde 1 año hasta ≤ 3 años de seguimiento) (n = 28)				
Hipertensión arterial	0 (0.0)	4 (100.0)	2 (40.0)	6 (66.7)
Recoartación	1 (16.7)	2 (50.0)	0 (0)	0 (0)
Seguimiento a largo plazo (desde > 3 años hasta 10 años de seguimiento) (n = 10)				
Hipertensión arterial	1 (100.0)	2 (100.0)	0 (0)	1 (14.3)
Recoartación	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0)	2 (28.6)

requieren más estudios en la población pediátrica que comparen los *stent* de tamaño adulto y cubiertos^{27,28}.

Múltiples estudios han descrito mayores tasas de éxito con colocación de *stent* que con angioplastia con balón^{12,29,30}. La colocación de *stent*, por sí sola, se ha reportado como un tratamiento altamente efectivo y seguro para pacientes con coartación aórtica, que muestra tasas de éxito de hasta el 99% y buenos desenlaces a corto, mediano y largo plazo en pacientes con coartación y recoartación³¹⁻³³. Sin embargo, no se observó una eficacia comparable en nuestro estudio,

lo cual se podría atribuir a nuestro nivel de experiencia con la angioplastia con balón y el mayor número de pacientes sometidos a este procedimiento comparados con los que recibieron un *stent*. Por lo tanto, la angioplastia con balón se sigue mostrando como una técnica efectiva y segura para tratar la coartación, sobre todo en pacientes recoartados^{34,35}. Su efectividad sigue siendo cuestionable para la coartación nativa, con una tasa de recurrencia de hasta el 27%, según la literatura, y una tasa de éxito de alrededor del 94%^{10,34,35}.

Aunque ambas técnicas transcatóter tienen altas tasas de éxito y eficacia, se resalta que la angioplastia con balón presenta un mayor número de complicaciones de la pared aórtica³⁶. Se ha discutido la mayor frecuencia de complicaciones vasculares de la angioplastia con balón comparada con la colocación de *stent*. En teoría, la expansión significativa del balón para aliviar la estenosis aumenta el riesgo de complicaciones de la pared aórtica, tales como aneurismas y disección³⁷. En una revisión de la literatura enfocada en los desenlaces de lesiones de la pared aórtica, la incidencia de aneurismas y disección fue del 0 al 13% para la angioplastia con balón, del 0 al 5% para la colocación de un *stent* descubierto y menor al 1% para la colocación de un *stent* recubierto³⁸. Nuestros pacientes sometidos a angioplastia con balón, no presentaron complicaciones de la pared aórtica, lo cual se puede explicar por el uso de balones de bajo perfil que requieren introductores más cortos. Nuestros hallazgos se correlacionan con otro estudio que no presentó ningún aneurisma y tuvo complicaciones vasculares mínimas utilizando balones Tyshak³⁹.

En términos de recoartación, se registraron unos pocos pacientes más en el grupo de angioplastia con balón comparado con el grupo de colocación de *stent* (ocho vs. cinco), tanto en casos de coartación nativa como de recoartación. En la literatura, los pacientes recoartados sometidos a angioplastia con balón tuvieron una frecuencia de recurrencia del 27.8%; otros estudios reportan un 15%⁴⁰. Los pacientes con coartación nativa sometidos a angioplastia con balón tuvieron una frecuencia similar de recoartación (20%) a la informada en otros estudios (21⁴¹ y 25%); estos últimos reportan mayor frecuencia en neonatos (83%) y lactantes (39%) que en niños (7%)⁴². En otro estudio, la frecuencia de recoartación en niños menores de un año fue del 44%⁴³.

En cuanto a la hipertensión arterial, la frecuencia en nuestro estudio fue del 37.7%, tomado del último control del paciente, 50% en los pacientes de angioplastia con balón vs. 27.27% en los pacientes de colocación de *stent*. Esto también se aprecia en otros estudios en los que la frecuencia de la hipertensión arterial varía según la edad en el momento de la reparación y la duración del seguimiento⁴⁴. Algunos estudios han mostrado una frecuencia de hasta el 77% antes de la colocación del *stent*, y un rango entre el 20 y el 70% luego de la reparación^{31,44}. En pacientes pediátricos se ha reportado un control adecuado de la tensión arterial luego de seguimiento a largo plazo, en el cual la hipertensión por estrés se encontró más frecuentemente en

los pacientes más jóvenes⁴⁵. Además, igual que en nuestro estudio, el tamaño de la muestra de pacientes en seguimiento a largo plazo fue pequeño, lo cual sugiere que no se puede llegar a conclusiones definitivas. En contraste, en pacientes adultos luego de la reparación de coartación o recoartación, se observó una reducción en el número de pacientes hipertensos, la cual del 74% al 24% en el último seguimiento⁴⁶. Ya que esto no estaba dentro del alcance de los objetivos de este artículo, se requieren más estudios sobre los efectos de la colocación de *stent* y la angioplastia con balón sobre la hipertensión arterial en estos pacientes, para evaluar si influyen en la necesidad de aumentar o disminuir la dosis de los medicamentos antihipertensivos.

Aunque los objetivos del estudio no incluían una investigación de los defectos asociados, vale la pena mencionar que fue de gran interés el hallazgo de un alto porcentaje de pacientes con válvula aórtica bicúspide (51%). Si bien los objetivos del estudio no incluían una investigación de los defectos asociados, vale la pena mencionar que fue de gran interés el hallazgo de un alto porcentaje de pacientes con válvula aórtica bicúspide en el presente estudio (51%). Se ha reportado hasta un 85% de correlación de esta con la coartación aórtica⁴⁷.

Conclusión

En este estudio retrospectivo de diez años se presenta nuestra experiencia con el manejo percutáneo de la coartación aórtica utilizando tanto la colocación de *stent*, como la angioplastia con balón. Estos hallazgos contribuyen a la evidencia sobre el manejo de la coartación aórtica a través de técnicas percutáneas, especialmente aportando nueva luz sobre su efectividad en pacientes pediátricos. Se resalta que tanto la colocación de *stent* como la angioplastia con balón mostraron una alta efectividad en el tratamiento de los pacientes con coartación y recoartación. A diferencia de la literatura prevalente, nuestro estudio concluyó que la angioplastia con balón aparentemente era más efectiva que la colocación de *stent*. Sin embargo, este hallazgo puede haber sido influenciado por el tamaño de la muestra de los pacientes analizados.

También se examinaron las complicaciones que se podrían producir por la intervención. Se estudiaron los aneurismas, la hipertensión arterial y la recoartación, revelando que ninguna de las dos técnicas demostró un requerimiento significativo de más intervenciones a largo plazo ni llevó a la formación de aneurismas. Así

mismo, se debe prestar más atención a la hipertensión arterial en el seguimiento a largo plazo, teniendo en cuenta el tamaño de muestra pequeño en este estudio.

A pesar de estas perspectivas valiosas, es importante reconocer que este estudio se llevó a cabo en un solo centro, lo cual puede limitar la generalización de nuestros resultados a una población más amplia. Del mismo modo, la inclusión de pacientes de diferentes rangos de edad pediátricos introdujo heterogeneidad a los datos, limitando nuestra capacidad para evaluar la efectividad y seguridad de las técnicas percutáneas en diferentes categorías de edad. Además, no todos los pacientes pudieron asistir a sus citas programadas de seguimiento y solo 42 participaron en al menos una valoración de seguimiento. Esta limitación obstaculiza la exhaustividad de los datos a largo plazo y dificulta la extracción de conclusiones globales acerca de los desenlaces de estas intervenciones a través del tiempo. Es necesario seguir la investigación a mayor escala, con estudios prospectivos, para afinar las estrategias de tratamiento y mejorar los resultados para los pacientes con coartación aórtica.

Limitaciones

Dado el carácter retrospectivo de este estudio, la información en cuanto a la decisión de cambiar la colocación de *stent* por angioplastia con balón no se documentó de manera consistente en todos los registros de los pacientes. Por lo tanto, no es posible precisar el número de pacientes inicialmente programados para colocación de *stent* que finalmente fueron sometidos a angioplastia con balón. Se requieren estudios prospectivos con un enfoque específico en las complicaciones para proveer perspectivas más completas en este asunto. Adicionalmente, dado el bajo número de pacientes que continuaron con el seguimiento a mediano y largo plazo, las conclusiones en cuanto a los desenlaces de los pacientes a través del tiempo son limitadas. Se requieren más estudios a futuro, con un tamaño de muestra mayor y períodos extendidos de seguimiento, para sacar conclusiones definitivas.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de manera rutinaria y anonimizados, así que no fue necesario obtener consentimiento informado. Se siguieron las guías relevantes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Rao PS. Coarctation of the aorta. *Current Cardiology Reports*. 2005;7(6):425-34.
- Kenny D, Hijazi ZM. Coarctation of the aorta: from fetal life to adulthood. *Cardiology Journal*. 2011;18(5):487-95.
- Forbes TJ, Kim DW, Du W, Turner DR, Holzer R, Amin Z, et al. Comparison of surgical, stent, and balloon angioplasty treatment of native coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(25):2664-74.
- Bacha EA, Almodovar M, Wessel DL, Zurakowski D, Mayer JE, Jonas RA, et al. Surgery for coarctation of the aorta in infants weighing less than 2 kg. *Ann Thorac Surg*. 2001;71(4):1260-4.
- Derridj N, Ghanchi A, Bonnet D, Adnot P, Rahshenas M, Salomon LJ, et al. Early mortality in infants born with neonatally operated congenital heart defects and low or very-low birthweight: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiovasc Develop Dis [Internet]*. 2023;10 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC996697/>.
- Früh S, Knirsch W, Dodge-Khatami A, Dave H, Prêtre R, Kretschmar O. Comparison of surgical and interventional therapy of native and recurrent aortic coarctation regarding different age groups during childhood. *Eur J Cardio-Thorac Surg*. 2011;39(6):898-904.
- Rosenthal E. Coarctation of the aorta from fetus to adult: curable condition or lifelong disease process? *Heart*. 2005;91(11):1495.
- Dias MQ, Barros A, Leite-Moreira A, Miranda JO. Risk factors for recoarctation and mortality in infants submitted to aortic coarctation repair: a systematic review. *Pediatric Cardiology*. 2020;41(3):561-75.
- Goldstein BH, Kreutzer J. Transcatheter intervention for congenital defects involving the great vessels: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(1):80-96.
- Egan M, Holzer RJ. Comparing balloon angioplasty, stenting and surgery in the treatment of aortic coarctation. <https://doi.org/101586/erc09111>. 2014;7(11):1401-12.
- Wong D, Benson LN, Arsdell GSV, Karamlou T, McCrindle BW. Balloon angioplasty is preferred to surgery for aortic coarctation. *Cardiology in the Young*. 2008;18(1):79-88.
- Cheng W, Li Z, Ye Z, Zhu Y, Ding N, Yan D, et al. Stent implantation and balloon angioplasty for native and recurrent coarctation of the aorta. *Int Heart J*. 2023;64(1):10-21.
- Ganigara M, Doshi A, Naimi I, Mahadevaiah GP, Buddhe S, Chikkabyrappa SM. Preoperative Physiology, Imaging, and Management of Coarctation of Aorta in Children. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 Dec;23(4):379-86.
- Vergales J, Gangemi J, Rhueban K, Lim D. Coarctation of the aorta - the current state of surgical and transcatheter therapies. *Current Cardiology Reviews*. 2013;9(3):211-9.
- Yang L, Chua X, Rajgor DD, Tai BC, Quek SC. A systematic review and meta-analysis of outcomes of transcatheter stent implantation for the primary treatment of native coarctation. *Int J Cardiol*. 2016;223:1025-34.
- Nguyen L, Cook SC. Coarctation of the aorta: strategies for improving outcomes. *Cardiology Clinics*. 2015;33(4):521-30.
- Muhll IFV, Sehgal T, Paterson DI. The Adult With Repaired Coarctation: Need for Lifelong Surveillance. *Can J Cardiol*. 2016 Aug;32(8):1038.e11-1038.e15.

18. Wu Y, Jin X, Kuang H, Lv T, Li Y, Zhou Y, et al. Is balloon angioplasty superior to surgery in the treatment of paediatric native coarctation of the aorta: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019 Feb;28(2):291-300.
19. Godart F. Intravascular stenting for the treatment of coarctation of the aorta in adolescent and adult patients. *Arch Cardiovasc Dis*. 2011 Dec;104(12):627-35.
20. Gewillig M, Budts W, Boshoff D, Maleux G. Percutaneous interventions of the aorta. *Future cardiol*. 2012 Mar;8(2):251-69.
21. Kische S, Schneider H, Akin I, Ortak J, Rehders TC, Chatterjee T, et al. Technique of interventional repair in adult aortic coarctation. *J Vasc Surg*. 2010 Jun;51(6):1550-9.
22. Teo LLS, Cannell T, Babu-Narayan SV, Hughes M, Mohiaddin RH. Prevalence of associated cardiovascular abnormalities in 500 patients with aortic coarctation referred for cardiovascular magnetic resonance imaging to a tertiary center. *Pediatr Cardiol*. 2011 Dec;32(8):1120-7.
23. Zhao Q, Wang J, Yang Z gang, Shi K, Diao K yue, Huang S, et al. Assessment of intracardiac and extracardiac anomalies associated with coarctation of aorta and interrupted aortic arch using dual-source computed tomography. *Scientific Reports [Internet]*. 2019;9(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31406129/>.
24. Feltes TF, Bacha E, Beekman RH, Cheatham JP, Feinstein JA, Gomes AS, et al. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease. *Circulation*. 2011;123(22):2607-52.
25. Gendera K, Ewert P, Tanase D, Georgiev S, Genz T, Heck PB, et al. Balloon-expandable stents for recoarctation of the aorta in small children. Two centre experience. *Int J Cardiol*. 2018;263:34-9.
26. Mohan UR, Danon S, Levi D, Connolly D, Moore JW. Stent Implantation for Coarctation of the Aorta in Children <30 kg. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009 Sep;2(9):877-83.
27. Boe BA, Armstrong AK, Janse SA, Loccoch EC, Stockmaster K, Holzer RJ, et al. Percutaneous implantation of adult sized stents for coarctation of the aorta in children ≤ 20 kg: a 12-year experience. *Circ Cardiovascular Interventions*. 2021;14(2):e009399.
28. Thanopoulos BD, Giannakoulas G, Giannopoulos A, Galdo F, Tsaoussis GS. Initial and six-year results of stent implantation for aortic coarctation in children. *Am J Cardiol*. 2012;109(10):1499-503.
29. Steiner I, Prsa M. Immediate results of percutaneous management of coarctation of the aorta: A 7-year single-centre experience. *Int J Cardiol*. 2021;322:103-6.
30. Salcher M, Naci H, Law TJ, Kuehne T, Schubert S, Kelm M. Balloon dilatation and stenting for aortic coarctation: a systematic review and meta-analysis. *Circulation Cardiovascular interventions [Internet]*. 2016;9(6). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27296199/>.
31. Meadows J, Minahan M, McElhinney DB, McEnaney K, Ringel R. Intermediate Outcomes in the Prospective, Multicenter Coarctation of the Aorta Stent Trial (COAST). *Circulation*. 2015;131(19):1656-64.
32. Chessa M, Carrozza M, Butera G, Piazza L, Negura DG, Bussadori C, et al. Results and mid-long-term follow-up of stent implantation for native and recurrent coarctation of the aorta. *Eur Heart J*. 2005;26(24):2728-32.
33. Hamdan MA, Maheshwari S, Fahey JT, Hellenbrand WE. Endovascular stents for coarctation of the aorta: initial results and intermediate-term follow-up. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38(5):1518-23.
34. Khoshhal SQ, Al-Mutairi MB, Alnajjar AA, Morsy MM, Salem S, Salmi AA, et al. The efficacy and safety of percutaneous balloon angioplasty for aortic coarctation in children: Acute and mid-term results in a single center experience. *SMJ*. 2020;41(11):1252-8.
35. Munayer Calderón J, Zabal Cerdeira C, Ledesma Velazco M, Aldana Pérez T, Ramírez Reyes H, Lázaro Castillo JL, et al. Balloon angioplasty in aortic coarctation: a multicentric study in Mexico. *Arch Cardiol Mex*. 2002;72(1):20-8.
36. Batlivala SP, Goldstein BH. Current Transcatheter Approaches for the Treatment of Aortic Coarctation in Children and Adults. *Interv cardiol clin*. 2019 Jan;8(1):47-58.
37. Zussman ME, Hirsch R, Herbert C, Stapleton GE. Transcatheter intervention for coarctation of the aorta*. *Cardiology in the Young*. 2016 Dec;26(8):1563-7.
38. Tretter JT, Jones TK, McElhinney DB. Aortic Wall Injury Related to Endovascular Therapy for Aortic Coarctation. *Circulation Cardiovascular interventions [Internet]*. 2015;8(9). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26291468/>.
39. Dilawar M, Said HGE, El-Sisi A, Ahmad Z. Safety and efficacy of low-profile balloons in native coarctation and recoarctation balloon angioplasty for infants. *Pediatr Cardiol*. 2009 May;30(4):404-8.
40. Herzog S, Dave H, Schweiger M, Hübler M, Quandt D, Kretschmar O, et al. Effectiveness of balloon angioplasty in children with recurrent aortic coarctation depends on the type of aortic arch pathology. *J Int Cardiol*. 2016;29(4):414-23.
41. Amoozgar H, Nouri N, Shabanpourhaghghi S, Bagherian N, Mehdizadegan N, Edraki MR, et al. Effect of coarctation of aorta anatomy and balloon profile on the outcome of balloon angioplasty in infantile coarctation. *BMC Cardiovascular Disorders [Internet]*. 2021;21(1). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34911460/>.
42. Rao PS, Galal O, Smith PA, Wilson AD. Five- to nine-year follow-up results of balloon angioplasty of native aortic coarctation in infants and children. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27(2):462-70.
43. Lefort B, Lachaud M, Arid JME, Neville P, Soulé N, Guérin P, et al. Immediate and midterm results of balloon angioplasty for recurrent aortic coarctation in children aged < 1 year. *Arch Cardiovasc Dis*. 2018;111(3):172-9.
44. Panzer J, Bové T, Vandekerckhove K, Wolf DD. Hypertension after coarctation repair—a systematic review. *Translational Pediatrics*. 2022;11(2):270-9.
45. Bondanza S, Calevo MG, Marasini M. Early and Long-Term Results of Stent Implantation for Aortic Coarctation in Pediatric Patients Compared to Adolescents: A Single Center Experience. *Cardiol Res Pract*. 2016;2016:1-5.
46. Van Der Burg JJ, Warmerdam EG, Krings GJ, Meijboom FJ, Van Dijk AP, Post MC, et al. Effect of stent implantation on blood pressure control in adults with coarctation of the aorta. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018 Dec;19(8):944-50.
47. Sinning C, Zengin E, Kozlik-Feldmann R, Blankenberg S, Rickers C, Von Kodolitsch Y, et al. Bicuspid aortic valve and aortic coarctation in congenital heart disease—important aspects for treatment with focus on aortic vasculopathy. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2018;8(6):780-8.