

CASO CLÍNICO

Tratamiento endovascular exitoso de aneurisma de aorta torácica secundario a infección de catéter de arteria umbilical en un recién nacido pretérmino



Evelyn Borchert^{a,*}, Guillermo Lema^a, Daniel Springmuller^b, Katia González^a, Win T. Chang^a, Rodrigo González^c y Francisco Garay^b

^a División de Anestesiología, Hospital Clínico UC-Christus, Pontificia Universidad Católica de Santiago, Santiago, Chile

^b Departamento de Cardiología Pediátrica y Enfermedades Respiratorias, Hospital Clínico UC-Christus, Pontificia Universidad Católica de Santiago, Santiago, Chile

^c División de Enfermedades Cardiovasculares, Hospital Clínico UC-Christus, Pontificia Universidad Católica de Santiago, Santiago, Chile

Recibido el 27 de mayo de 2015; aceptado el 21 de julio de 2015

Disponible en Internet el 11 de septiembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Catéter umbilical;
Aneurisma de la aorta;
Recién nacido prematuro;
Terapia endovascular

Resumen Los aneurismas aórticos en la población pediátrica son poco frecuentes. El uso de catéteres de arteria umbilical en neonatos se ha asociado a infección y en algunas oportunidades a formación de aneurismas aórticos. La reparación quirúrgica de estos aneurismas es una forma de terapia; sin embargo, la intervención percutánea con *stents* pudiese proveer una vía alternativa de tratamiento con menores complicaciones.

El objetivo de este reporte es dar a conocer el alcance terapéutico de un procedimiento híbrido, en el que el desarrollo de la técnica quirúrgica y percutánea en conjunto ofrece otra alternativa terapéutica menos invasiva que la cirugía vascular abierta, para la reparación de aneurismas aórticos o de sus ramas principales.

Caso clínico: Recién nacido de pretérmino, 30 semanas, peso 1.335 g. Se instaló catéter en arteria umbilical que se retiró a los 14 días por infección. Evolucionó con sepsis a *Staphylococcus aureus*. Ecocardiograma y angiotac confirman AAT, se manejó mediante procedimiento híbrido, cirugía e instalación endovascular de 2 *stents* recubiertos (Atrium V12 XR Medical Corp, Hudson, NH). Los controles clínicos post procedimiento como la ecotomografía abdominal confirmaron el éxito del tratamiento.

Conclusión: El procedimiento endovascular de reparación de aneurisma de la aorta en recién nacidos prematuros puede ser considerado en el momento de decidir la terapéutica de esta enfermedad y podría evitar los riesgos asociados a cirugía abierta.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: evelynborchert@gmail.com (E. Borchert).

Sin embargo, obliga a un seguimiento y control durante el crecimiento del paciente por la eventual necesidad de redilatar los *stents* implantados. Se desconoce cómo será la evolución de los procedimientos endovasculares neonatales en el futuro.

© 2015 Sociedad Chilena de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Umbilical catheter;
Aortic aneurysm;
Premature new born;
Endovascular therapy

Successful endovascular treatment of thoracic aortic aneurysm secondary to infection of the umbilical artery catheter in preterm infants

Abstract Aortic aneurysms (AA) in the paediatric population are uncommon. The use of umbilical catheters in neonates has been associated with infections and, on some occasions, the formation of aortic aneurysms. The surgical repair of these aneurysms is one type of treatment; however, percutaneous intervention with stents could provide an alternative treatment route, with fewer complications.

The aim of this report is to present the therapeutic scope of a hybrid procedure, in which the combined surgical and percutaneous technique offers a less invasive alternative to open surgery for the repair of aortic aneurysms or their main branches.

Clinical case: The case concerns a pre-term newborn of 30 weeks weighing 1,335 g. An umbilical catheter was introduced, which was withdrawn at 14 days due to an infection. It developed as *Staphylococcus aureus* with sepsis. The echocardiogram and Angio-CT confirmed AA, which were managed using a hybrid procedure of surgery and the endovascular implantation of 2 coated stents (Atrium V12 XR Medical Corp, Hudson, NH). The post-procedure clinical follow-ups, including abdominal echo-tomography, confirmed the success of the treatment.

Conclusion: The endovascular aortic aneurysm repair procedure in premature newborns may be considered when deciding treatment of this disease, and could avoid the risks associated with open surgery.

However, follow-up and monitoring is required while the patient grows up, due to the possibility that the implanted stents require re-dilating. The outcomes of neonatal endovascular procedures in the future are unknown.

© 2015 Sociedad Chilena de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las líneas centrales arteriales o venosas umbilicales han sido utilizadas desde 1962. Nelson et al. describieron esta técnica para medir continuamente la presión de la arteria umbilical en recién nacidos. Se transformó en el método estándar en la monitorización de presiones, en recién nacidos de término y prematuros gravemente enfermos en las unidades neonatales¹. Las complicaciones de estos procedimientos son alrededor de un 10%, entre las que destacan infección, septicemia, rotura vesical, hipoglicemia y lesión de la arteria umbilical². Sin embargo, no es hasta 1970 cuando Wigger et al. describieron el primer caso de catéter de arteria umbilical asociado a un aneurisma de la aorta torácica (AAT). La asociación entre infección y degeneración aneurismática de la aorta y de sus ramas principales son complicaciones que se han reportado solo en las últimas décadas. Aunque la infección es responsable del 2,5% de todos los aneurismas aórticos en recién nacidos, está asociada con el 80% de todos los aneurismas causados por catéteres de arteria umbilical^{2,3}. El resultado catastrófico de una rotura del aneurisma en esta frágil población de pacientes requiere de un constante índice de sospecha de esta complicación. Se ha descrito la reparación quirúrgica

abierta de estos aneurismas, sin embargo, la intervención percutánea con *stents* podría proveer una vía alternativa de tratamiento menos invasiva y con menores complicaciones en esta población^{1,4}.

A continuación, se describe el caso clínico de un recién nacido prematuro que desarrolla un AAT, secundario a una sepsis por infección de un catéter arterial umbilical, que se excluye completamente mediante un procedimiento híbrido, a través de la disección de la arteria carótida común derecha e implante de 2 *stents* recubiertos en la zona del aneurisma.

El objetivo de este reporte es dar a conocer el alcance terapéutico de un procedimiento híbrido, en el que el desarrollo de la técnica quirúrgica y percutánea en conjunto ofrece otra alternativa terapéutica menos invasiva que la cirugía vascular abierta, para la reparación de aneurismas aórticos o de sus ramas principales. Se describen, además, algunas consideraciones anestésicas y quirúrgicas para este tipo de procedimientos.

Caso clínico

Madre de 34 años, con antecedente de trasplante renal en el año 2012. Cursó embarazo controlado desde las 6 semanas.

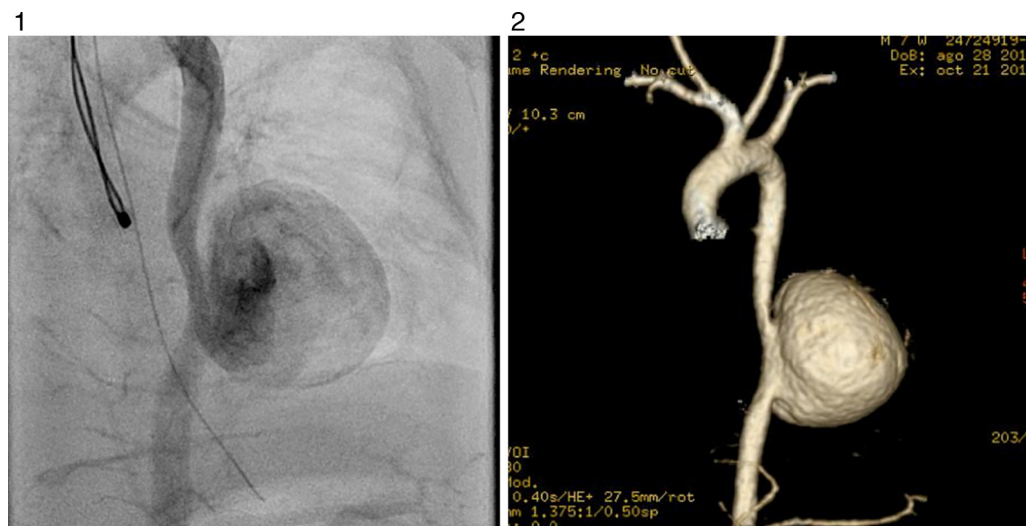


Figura 1 El angiograma muestra aneurisma gigante de la aorta torácica descendente.

Evolucionó con síndrome hipertensivo e insuficiencia renal aguda, por lo que se decidió cesárea de urgencia.

Nació recién nacido de pretérmino, 30 semanas, Apgar^{5,6}, peso al nacer 1.335 kg. Se instaló catéter en arteria umbilical, el que fue retirado a los 14 días por infección. Cursó enfermedad de membrana hialina. Evolucionó con paro cardiorrespiratorio y shock séptico; los hemocultivos y el líquido cefalorraquídeo fueron positivos a *Staphylococcus aureus*; hemorragia intracraneana derecha; hipoprotrombinemia, trombocitopenia, anemia, hiperbilirrubinemia por incompatibilidad de Rh y trombo intracavitario del ventrículo derecho.

Evolucionó con AAT y de la arteria iliaca interna derecha, por lo que se trasladó a nuestro centro para evaluación y resolución.

- **Ecocardiograma al ingreso:** Aneurisma aórtico de 24 × 26 mm (aorta preaneurisma de 4,2 mm y postaneurisma de 3,8 mm). Trombo en cuerpo de ventrículo derecho pequeño de aspecto organizado. Función sistólica biventricular conservada.
- **Angio-TAC de tórax:** Gran aneurisma torácico a 30,9 mm distal a la arteria subclavia izquierda con eje cefalocaudal de 13,7 mm y eje transversal de 25,1 mm. Se extiende desde el cuerpo vertebral de D7 a D9. El contorno superior e inferior del aneurisma determina cierto grado de compresión de la aorta (fig. 1A y B).

Se decidió realizar tratamiento mediante procedimiento híbrido, debido al bajo peso (2.460 kg), a la prematuridad del paciente y a la rápida progresión de la extensión del aneurisma en 2 angio-TAC seriadas. Se consideró un riesgo inminente de rotura, en el contexto de un proceso infeccioso controlado. Se ingresó a pabellón, intubado. Se instalaron 2 vías venosas periféricas, por la eventualidad de sangrado. Disección quirúrgica de 2 cm de la arteria carótida común derecha. Posteriormente, con guía radioscópica, se excluyó aneurisma gigante de la aorta torácica descendente, implantando 2 *stents recubiertos* (Atrium V12 XR Medical Corp, Hudson, NH) sobrepuestos de 5 × 21 mm en la luz aórtica. Primero se instaló el distal y, posteriormente, el proximal,

quedando sobrepuestos, con lo cual el aneurisma quedó totalmente excluido (fig. 2A y B).

En el postoperatorio inmediato, se mantuvo con inótropos para mantener presión arterial elevada y minimizar el riesgo de paraplejía. Evaluación neurológica sin alteraciones, confirmándose la correcta movilidad de las extremidades inferiores. Se mantuvo con anticoagulación con heparina no fraccionada en un comienzo y luego con heparina de bajo peso molecular, extubándose sin incidentes. La ecotomografía abdominal mostró saco aneurismático con *stents* ubicados en la luz de la aorta, y adecuado flujo a través de ellos, sin extravasación. Dado de alta al 12.º día.

Se realizó control cardiológico postalta, encontrándose en buenas condiciones generales.

Discusión

La prematuridad y el bajo peso de nacimiento son factores de riesgo conocidos asociados a sepsis después de la instalación de una línea vascular central, sobre todo de la arteria umbilical. El agente patógeno más frecuente (80%) suele ser el *Staphylococcus aureus*². Una de las complicaciones particulares de infección asociada a catéter de arteria umbilical son los aneurismas aórticos⁷.

La localización más frecuente suele ser la aorta abdominal (43%), luego la aorta torácica (30%) y, con menor frecuencia, las arterias ilíacas (15%) y la aorta toracoabdominal (12%)².

La fisiopatología de una infección y la subsecuente formación de un aneurisma presenta 2 teorías. Primera: cuando la íntima de la aorta se interrumpe por la punta de un catéter, esta es susceptible de infectarse. Segunda: la causa es la obstrucción de los vasa vasorum por un trombo, ya que estos dejan de proveer los nutrientes necesarios y la íntima queda propensa a infectarse. El resultado final es un proceso inflamatorio continuo que debilita la pared del vaso con la subsecuente formación del aneurisma².

Respecto al tratamiento, la sobrevida con tratamiento médico es de un 25% versus el 84% con tratamiento quirúrgico, con una mortalidad operatoria de aproximadamente el 15,8%¹; la rotura del aneurisma es la principal causa de

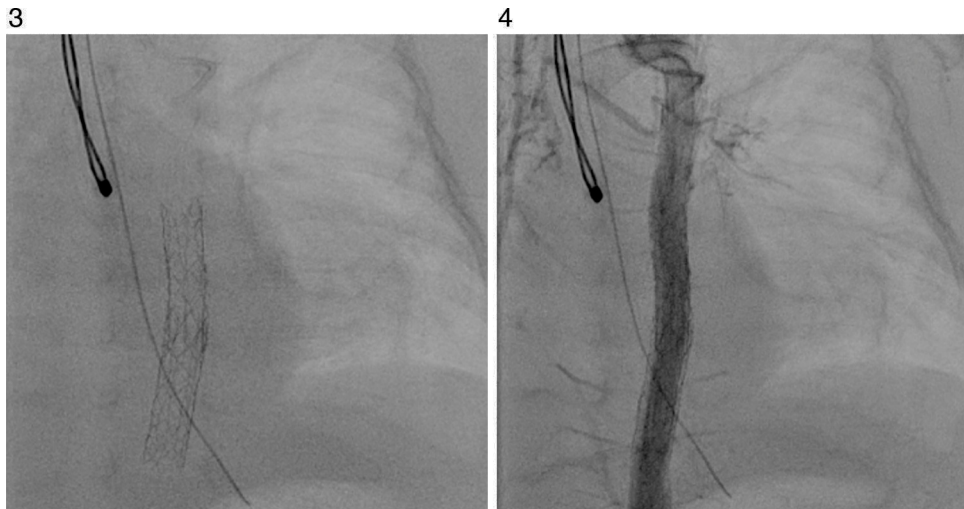


Figura 2 El angiograma muestra los *stents* telescopados de 5 × 20 mm en luz de aorta torácica.

mortalidad en el grupo de tratamiento médico. La anti-bioterapia y el seguimiento con imágenes, angio-TAC y aortografía se consideran los pilares del manejo y son importantes para definir la conducta. La técnica quirúrgica va a depender de la localización, extensión, condiciones hemodinámicas y el centro asistencial en que nos desempeñemos. Si bien la reparación quirúrgica abierta ha sido descrita con éxito^{4,8}, la intervención percutánea endovascular permitiría evitar algunas complicaciones: riesgo de sangrado, uso de circulación extracorpórea, hipotermia, entre otros⁹. La inserción de *stents* recubiertos debe considerarse para casos seleccionados, en centros asistenciales con los recursos humanos y técnicos adecuados. Sin embargo, a pesar de que conocemos las complicaciones quirúrgicas de la reparación abierta (recoartación, prótesis de goretex pequeña a medida que el paciente crece, sangramiento) no se sabe como será la evolución de los procedimientos endovasculares a futuro (reestenosis, mayor requerimiento de cateterismos intervencionales). Sin embargo, el uso de *stents* endovasculares deja abierta la posibilidad de redilatación a futuro, acompañando el crecimiento corporal del paciente, como es la experiencia en el uso de *stents* recubiertos en pacientes pediátricos mayores y adultos¹⁰. En este caso clínico, la cirugía no era una opción aconsejable, dados los riesgos quirúrgicos y el hecho de consistir en una cirugía que requiere de circulación extracorpórea para realizar el *bypass* aórtico, el cual va a ser insuficiente en pocos meses. La opción endovascular es más atractiva porque es menos invasiva y las reintervenciones previstas son también menos invasivas que una cirugía abierta y permite redilatar estos *stents* acompañando el crecimiento corporal del paciente. Incluso es posible intentar abrir los *stents* usando catéteres balón de ultraalta presión y, potencialmente, dilatar sucesivamente esta aorta hasta el diámetro de un adulto, sin requerir nunca una intervención quirúrgica ni un *bypass* extraanatómico.

Se ha identificado que el tiempo transcurrido entre el diagnóstico y la reparación quirúrgica influye en la supervivencia de estos pacientes. Con el diagnóstico preoperatorio precoz

la mortalidad ha disminuido de un 58 a un 35% luego de 1985². Por lo tanto, siempre que se presentan los factores de riesgo conocidos (prematurez, bajo peso, sepsis por *Staphylococcus aureus* y catéter en arteria umbilical), como en este caso, se debe tener un alto índice de sospecha. El tiempo y la ubicación de la punta del catéter umbilical son también factores a considerar en el desarrollo de estos aneurismas. Idealmente la punta del catéter debe quedar lo más caudal posible, ya que el riesgo de rotura de un AAT es mucho mayor que el de uno ubicado en la aorta abdominal⁹. En este caso clínico, la rápida progresión de la extensión del aneurisma, su localización torácica y el riesgo inminente de rotura condicionaron la conducta terapéutica.

Si bien las limitaciones a la colocación de los *stents* en los lactantes y niños pequeños incluyen la reestenosis por engrosamiento intimal¹¹ y las reintervenciones para redilatar y acompañar el crecimiento de la aorta del infante, los beneficios son de mayor peso en esta subpoblación de pacientes (prematurez, bajo peso) en la que las reintervenciones previstas son también menos invasivas que una cirugía, permiten redilatar *estos stents* (acompañando el crecimiento corporal del paciente) y evitan la circulación extracorpórea, el sangrado, la hipotermia y las reintervenciones quirúrgicas a futuro por prótesis de goretex pequeñas para el crecimiento de la aorta del infante, que eventualmente jugarían un rol no menor en la morbimortalidad. Sin embargo, se desconocen trabajos prospectivos aleatorizados que comparen estas 2 técnicas, endovascular y quirúrgica y, a su vez, los riesgos versus beneficios de la terapia endovascular. Solo existe el reporte de uso de *stents* en recién nacidos como terapia de urgencia en coartación aórtica y, anecdóticamente, un caso clínico de un caso parecido al expuesto, con coartación y aneurismas en un recién nacido en que se usaron *stents* como terapia extrema^{11,12}.

Las técnicas de protección medular son de uso rutinario en pacientes adultos con procedimientos sobre la aorta torácica. El objetivo es mantener presiones de perfusión elevadas en el intra- y en el postoperatorio inmediato. La

presión de perfusión medular es la presión arterial media menos la presión intrarraquídea, la cual debe mantenerse mayor o igual a 60-70 mmHg en la población adulta; se debe drenar líquido cefalorraquídeo para obtener una presión intrarraquídea menor a 12 mmHg y así mantener una presión de perfusión medular adecuada. Sin embargo, no se han descritos drenajes espinales en poblaciones pediátricas como método de protección medular¹³.

El seguimiento a mediano y largo plazo es importante en la terapia endovascular. En este caso clínico se realizó con ecografías al día siguiente y luego mensualmente, dado que se preveía que requeriría su primera redilatación en los primeros 6 meses. Luego, los controles ecográficos se pueden distanciar cada 3-6 meses. Se hizo un control al mes posterior al procedimiento con angio-TAC que mostró exclusión del aneurisma.

Conclusión

El procedimiento endovascular de reparación de aneurisma de la aorta en recién nacidos prematuros puede ser considerado en el momento de decidir la terapéutica de esta enfermedad y podría evitar los riesgos asociados a cirugía abierta. Es crítico que el procedimiento se realice en un centro asistencial terciario con recursos humanos y técnicos disponibles y con experiencia en intervenciones endovasculares con abordaje híbrido.

Sin embargo, obliga a un seguimiento y control durante el crecimiento del paciente por la eventual necesidad de redilatar los *stents* implantados. Se desconoce cómo será la evolución de los procedimientos endovasculares neonatales en el futuro.

Responsabilidades 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 de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Este trabajo cumple con los requisitos sobre consentimiento/asentimiento informado, comité de ética, financiación, estudios animales y sobre la ausencia de conflicto de intereses según corresponda.

Referencias

1. Cribari C, Meadors F, Crawford S, et al. Thoroacoabdominal aortic aneurysm associated with umbilical artery catheterization: Case report and review of literature. *J Vasc Surg.* 1992;16:75-86.
2. Mendeloff J, Stallion A, Hutton M, et al. Aortic aneurysm resulting from umbilical artery catheterization: Case report, literatura review and mangmente algorithm. *J Vasc Surg.* 2001;33:419-24.
3. Lim-Dunham J, Duncan C, Yousefzadeh D, et al. Retroperitoneal abscess and mycotic aortic aneurysm. *J Ultrasound Med.* 2001;20:791-4.
4. Al-Sabbagh A, Armon M, Roebuck D, et al. Succesful transcather embolisation of iliac artery mycotic aneurysm in neonate. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2007;92:F135-6.
5. Thompson M, Ivaz S, Cheshire N, et al. Early results of endovascular treatment of the thoracic aorta using the Valiant endograft. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(6):11308.
6. Khoss AE, Ponthold W, Pollak A, et al. Abdominal aneurysm in a premature neonate with disseminated candidiasis: Ultrasound and angiography. *Pediatr Radiol.* 1985;15:420-1.
7. Kirdekar M, Augenstein, Abiri M. Sequential development of multiple aortic aneurysms in a neonate postumbilical arterial catheter insertion. *Pediatr Radiol.* 1989;19:452-3.
8. Yasui H, Kado H, Yonenaga K, et al. Revised technique of cardiopulmonary bypass in one-stage repair of interrupted aortic arch complex. *Ann Thorac Surg.* 1993;55:1166-71.
9. Roy N, Azakiea A, Moon-Grady A, et al. Mycotic aneurysm of the descending thoracic aorta in a 2 kg neonate. *Ann Thorac Surg.* 2005;80:726-9.
10. Naoki O, Rajiv C, Kyong- Jin L, et al. Experience with the atrium advanta covered stent for aortic obstruction. *J Interv Cardiol.* 2013;26:411-6.
11. Ballweg J, Liniger Rocchini R, Gajarski R. Use of palmaz stents in a newborn with congenital aneurysms and coarctation of the abdominal aorta. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;68:648-52.
12. Francis E, Gayathri S, Vaidyanathan B, et al. Emergency balloon dilation or stenting of critical coarctation of aorta in newborns and infants: An effective interim palliation. *Ann Pediatr Cardiol.* 2009;2(2):111-5.
13. Bicknell C, Riga C, Wolfe J. Prevention of paraplegia during thoroacoabdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;37:654-60.