

**Reparación abierta de aneurisma
aorta abdominotorácica de tipo
IV con prótesis utilizando una
nueva técnica modificada:
branch-first con rama de
perfusión axilar; primer caso en
Colombia**

**Open repair of a type IV
thoracoabdominal aortic
aneurysm using a novel modified
technique: branch-first with
axillary perfusion limb; first case
in Colombia**

10.20960/angiologia.00817

10/21/2025

Reparación abierta de aneurisma aorta abdominotorácica de tipo IV con prótesis utilizando una nueva técnica modificada: *branch-first* con rama de perfusión axilar; primer caso en Colombia

Open repair of a type IV thoracoabdominal aortic aneurysm using a novel modified technique: branch-first with axillary perfusion limb; first case in Colombia

Mariana Montoya, Óscar Hernández, Felipe Pulido, Raquel Tabares, Jorge Luis Turizo, Ernesto Fajardo

Grupo de Cirugía Vascular. Hospital de Mederi. Bogotá, Colombia

Correspondencia: Mariana Montoya. Grupo de Cirugía Vascular. Hospital de Mederi. C/ 24, 29-45. Bogotá, Colombia

e-mail: nana.montoya21@gmail.com

Recibido: 20/08/2025

Aceptado: 04/09/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

RESUMEN

Introducción: los aneurismas de aorta abdominotorácica (AATA) tienen compromiso de la aorta torácica descendente y de la aorta abdominal, aunque son poco frecuentes (5-10 % de todos los aneurismas), y tienen una alta morbilidad. Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas tanto endovasculares como abiertas para su corrección. Se

presenta un caso de un AATA Crawford IV que, por las características del paciente, se interviene quirúrgicamente con técnica de *branch-first*.

Caso clínico: Paciente masculino de 63 años sin antecedentes que ingresa por un cuadro de tres días de dolor lumbar irradiado hacia fosa ilíaca derecha. La angiotomografía de abdomen evidenció un aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV de Crawford con ampolla prerruptura. Debido a la anatomía del paciente, se decide manejo quirúrgico con técnica de *branch-first* y prótesis hecha a mano ramificada con rama de perfusión axilar. Debido a la falta de prótesis en Colombia, se creó de manera manual con cinco ramas exclusivas para perfusión visceral y se modificó el orden de las anastomosis, lo que redujo aún más el tiempo de isquemia global. El paciente no presentó complicaciones.

Discusión: A pesar de que en las últimas décadas se ha preferido el manejo endovascular en pacientes jóvenes que requieren una corrección definitiva o en pacientes con anatomía difícil, la técnica abierta para la corrección del AATA es una opción válida. Encontramos que la técnica *branch-first* tiene múltiples ventajas, sobre todo el tiempo mínimo de isquemia visceral. La técnica *branch-first*, utilizando una prótesis hecha a mano con rama de perfusión axilar, es una técnica segura y con buenos resultados, ya que garantiza la perfusión visceral y mantiene la estabilidad del paciente sin necesidad de circulación extracorpórea.

Palabras clave: Aneurisma de aorta abdominotorácica. Reparación de AATA. Técnica modificada de *branch-first*. Cirugía aórtica abierta.

ABSTRACT

Introduction: thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAAs) involve both the descending thoracic and abdominal aorta. Although rare—accounting for only 5%–10% of all aortic aneurysms—they carry high

morbidity and mortality. Multiple surgical techniques, both endovascular and open, have been described for their repair. We present the case of a type IV TAAA managed surgically using a modified branch-first technique.

Case report: a 63-year-old male with no medical history presented with a 3-day history of lumbar pain radiating to the right iliac region. Abdominal CT angiography revealed a type IV Crawford TAAA with signs of impending rupture. Given the patient's anatomy (Crawford type IV aneurysm with early bifurcation of the visceral vessels) and his functional status, open surgical repair was chosen using a branch-first technique with a homemade branched graft and axillary perfusion limb. This decision was made after a multidisciplinary evaluation involving Cardiology, Pulmonology, and Nephrology teams. Due to the lack of commercial branched grafts in Colombia, a custom graft was manually constructed with five dedicated visceral branches. The anastomosis sequence was modified to reduce total ischemia time. The patient had an uneventful recovery.

Discussion: although endovascular repair has become the preferred approach in recent decades, open repair remains a valid option for young patients requiring definitive treatment or for those with complex anatomy. The branch-first technique offers several advantages, particularly in minimizing spinal cord and visceral ischemia.

The branch-first technique using a homemade branched graft with an axillary perfusion limb is a safe and effective approach. It ensures continuous visceral perfusion and hemodynamic stability without the need for extracorporeal circulation.

Keywords: Thoracoabdominal aortic aneurysm. TAAA repair. Modified branch-first technique. Open aortic surgery.

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas de aorta abdominotorácica (AATA) se definen por el compromiso continuo de la aorta torácica descendente y de la aorta abdominal. Representan del 5 % al 10 % de todos los aneurismas de aorta torácica (AAT). La mayoría son fusiformes y se clasifican según Crawford en 5 tipos. El tipo IV compromete la aorta abdominal desde el nivel del diafragma hasta la bifurcación aórtica (1). La mortalidad perioperatoria tras la reparación abierta oscila entre el 4 % y el 16 %. Además, las complicaciones posoperatorias suelen ser graves e incluyen insuficiencia renal aguda, paraplejia, infarto de miocardio y ventilación prolongada (2).

La reparación abierta del AATA sigue siendo uno de los mayores desafíos quirúrgicos debido a que se comprometen estructuras vitales, como las ramas viscerales/renales y las arterias segmentarias. En este artículo describimos una técnica modificada de reparación abierta de AATA de tipo *branch-first* con una prótesis casera ramificada con rama de perfusión axilar diseñada por el Dr. E. Fajardo que evita el uso de circulación extracorpórea (CEC) y disminuye el tiempo de isquemia visceral, el de sangrado y otras complicaciones.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 63 años sin antecedentes que ingresa por un cuadro de tres días de dolor lumbar irradiado hacia la fosa ilíaca derecha. La angiotomografía de abdomen evidenció un aneurisma de aorta abdominotorácica de tipo IV de Crawford con pérdida del anillo calcificado a nivel infrarrenal derecho, lo que sugiere una ampolla de prerruptura (Fig. 1).



Figura 1. Angio TAC de abdomen con AATA.

Después de un debate del equipo multidisciplinario, se consideró apto para cirugía abierta. Se propuso manejo quirúrgico con técnica de *branch-first* y prótesis casera ramificada con rama de perfusión axilar.

La planificación del injerto se realizó con reconstrucción usando *software* médico (Osirix MD). Se midieron los diámetros de los vasos viscerales, la longitud de arco, la posición horaria y la distancia entre ellos. La construcción de la prótesis se realizó de acuerdo con la posición de los vasos viscerales, con cinco ramas exclusivas para la perfusión visceral (Fig. 2).

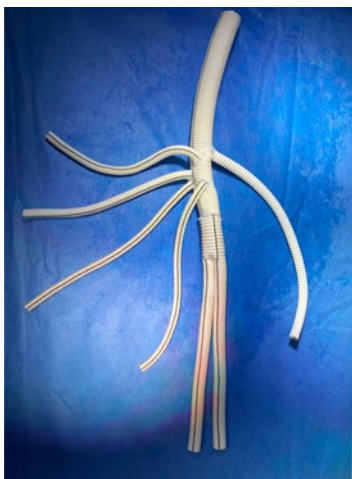


Figura 2. Construcción de la prótesis. Autoría propia.

Se realizó una incisión infraclavicular izquierda hasta exponer la arteria axilar, logrando una anastomosis término lateral con técnica de anclaje usando una prótesis de dacrón anillada de 8 × 600 mm (VUP Medical) con Prolene 6-0, realizando anastomosis secuencial con la rama de perfusión de la prótesis casera y cubriéndose con lóban.

Se realizó incisión abdominotorácica desde el octavo espacio intercostal hasta el ombligo. El diafragma fue dividido con incisión radial y se efectuó rotación visceral medial para exponer la aorta abdominotorácica. Se hizo disección proximal y distal para identificar y reparar las arterias ilíacas; la aorta torácica descendente sana fue disecada y rodeada. La disección y la reparación de las arterias viscerales se realizó con clampeo selectivo y secuencial de las ramas, manteniendo perfusión visceral mediante la rama de perfusión de la arteria axilar: primero el tronco celíaco (23 minutos de isquemia), luego la arteria mesentérica superior (23 minutos) y la arteria renal izquierda (22 minutos) (Figs. 3 y 4).



Figura 3. Imagen durante la operación: rama de perfusión visceral. Autoría propia.

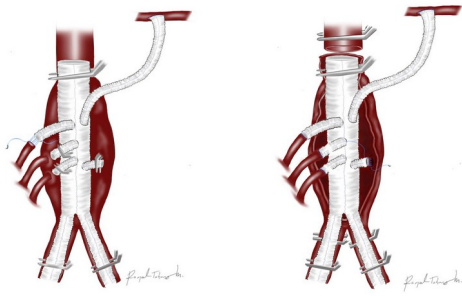


Figura 4. A. Anastomosis del TC y apertura del saco aneurismático. B. Anastomosis de la arteria renal derecha. Autoría propia.

Se clampearon las arterias ilíacas comunes derecha e izquierda y la aorta torácica sana previamente disecada. Se abrió el saco aneurismático, se retiró el trombo y se realizó control lumbar con seda 4-0. Se realizó la anastomosis de la arteria renal derecha desde su *ostium* a la rama del injerto con Prolene 6-0, con un tiempo de isquemia de 28 minutos. Durante el procedimiento se realizó protección renal con manitol y solución a 4 °C.

Se informó de una isquemia de las extremidades, por lo que se decidió realizar anastomosis término-terminal a las arterias ilíacas izquierda y derecha de la prótesis bifurcada con Prolene 5-0, recuperando la perfusión de las extremidades y observando resolución de la morfología de las ondas en el neuromonitoreo durante la operación, con 42 minutos de isquemia (Fig. 5).

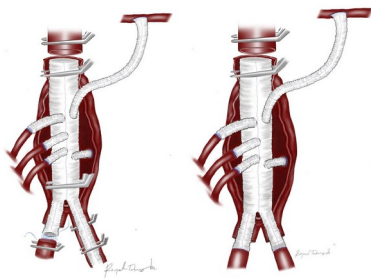


Figura 5. A. Anastomosis de la arteria ilíaca común derecha. B. Anastomosis proximal de la aorta.

Finalmente, se realizó la anastomosis proximal término-terminal de la aorta abdominotorácica con Prolene 4-0, sin tiempo de isquemia (Fig. 6).

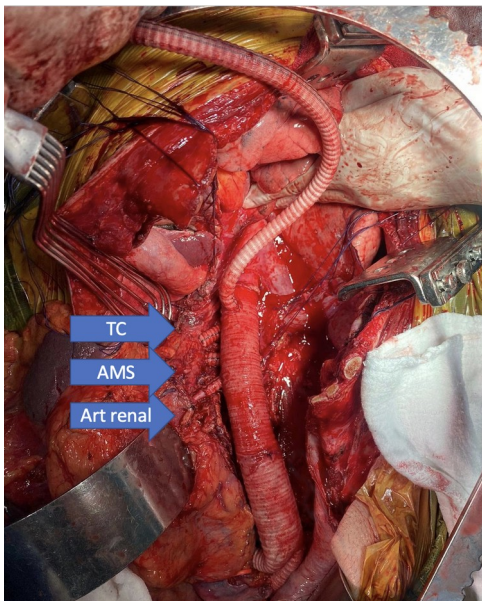


Figura 6. Imagen durante la operación. Autoría propia.

El paciente fue trasladado a la UCI, donde permaneció tres días. La ventilación mecánica se retiró el primer día posoperatorio y se inició por vía oral al segundo día. Fue dado de alta al sexto día posoperatorio sin complicaciones. El seguimiento mediante imágenes mostró una reparación satisfactoria de la aorta, con adecuada perfusión de las ramas viscerales. El paciente retomó su estilo de vida activo a las cuatro semanas de la cirugía.

DISCUSIÓN

Hasta principios de 1950 las técnicas utilizadas para la reparación de aneurismas (como ligaduras o cableado intraluminal) eran inadecuadas para los aneurismas ateroscleróticos fusiformes más grandes de la aorta abdominotorácica. Las primeras reparaciones de estas se lograron con homoinjertos de donantes. Sin embargo, estas reparaciones se complicaban, ya que no se lograba la incorporación de las arterias viscerales ramificadas y tenían alto riesgo de isquemia distal potencialmente mortal durante la intervención (3). Aunque muchos centros pudieron desarrollar bancos de aorta para preparar y almacenar homoinjertos, con el tiempo se hizo evidente que estos no eran ideales para el reemplazo aórtico (3). Posteriormente, se adoptó la técnica de inclusión del injerto, lo que mejoró los resultados de los pacientes.

En la actualidad, con el actual entusiasmo por la cirugía endovascular y las distintas técnicas con prótesis fenestradas y técnicas *chimney/snorkel*, los beneficios de este enfoque son evidentes. Sin embargo, la reparación abierta del aneurisma abdominotorácico sigue siendo una opción válida, no solo para pacientes con anatomía desfavorable para manejo endovascular, sino también para aquellos con buena expectativa de vida que requieren una reparación duradera (4).

En un estudio retrospectivo con 255 pacientes en Alemania, se encontró que, a pesar de que esta patología se asocia con una morbilidad y mortalidad importantes, las tasas de reintervención y de mortalidad aórtica durante el seguimiento son bajas (2,8 % y 5,6 %, respectivamente) (4). Por otro lado, en otro estudio canadiense con 664 pacientes se encontró que la mortalidad a largo plazo no fue significativamente diferente (HR: 1,09; IC 95 %, 0,78-1,50) (5). Los procedimientos secundarios fueron más frecuentes en el grupo endovascular (HR: 2,64; IC 95 %, 1,54-4,55) (5). A los 8 años, la supervivencia global fue del 41,3 % tras reparación endovascular y del 44,6 % tras reparación abierta ($p = 0,62$) (5).

La técnica original *branch-first* fue descrita por Matalanis y Ch'ng en 2019 (6). Posteriormente, en 2021 Niranjan Hiremath describió una modificación (7) (Tabla I).

Tabla I. Ventajas y desventajas de la técnica *branch-first* (6)

Ventajas	Desventajas
— Estabilidad hemodinámica — Anastomosis sin prisa en tejido de buena calidad — Tiempo mínimo de isquemia espinal y reno-visceral — Campo operatorio libre de obstáculos — Fácil acceso a las anastomosis para comprobar la hemostasia — Soporte con oxigenador durante la ventilación con un solo pulmón — Conservación de intercostales importantes que irrigan la aorta torácica descendente (DTA), pero con preparación para una reparación endovascular sencilla en una etapa posterior	— Arterial renal/visceral corta con ramificación temprana — Adherencias periaórticas densas; por ejemplo, aortitis inflamatoria o cirugías previas — Aorta fuertemente ateromatosa en los sitios de pinzamiento con riesgo de tromboembolismo — Patología que impide la conservación de la DTA inferior para una finalización endovascular en etapas; por ejemplo, aneurisma grande en este segmento — Heparinización total — Injerto único de entrada para todas las cuatro arterias renoviscerales — Potencial de torsión o angulación de los extremos del injerto

Presentamos una nueva modificación a la técnica utilizando derivación axilar, creamos cinco ramas exclusivas para perfusión visceral y modificamos el orden de las anastomosis, lo que redujo aún más el tiempo de isquemia. En Colombia no existen injertos ramificados para realizar reparación abierta de este tipo de aneurismas, como el injerto ramificado de Coselli, razón por la que deben construirse prótesis caseras, como lo vimos en este caso.

Esta técnica tiene una gran ventaja sobre otras técnicas previamente reportadas, ya que permite un menor tiempo de isquemia para la anastomosis renal derecha y de extremidades. Con la nueva técnica modificada *branch-first* con rama de perfusión axilar, el paciente no requiere el uso de bomba de circulación extracorpórea y los tiempos de isquemia de los troncos viscerales y extremidades se reducen, con una recuperación posoperatoria satisfactoria.

CONCLUSIÓN

Describimos una nueva técnica modificada *branch-first* utilizando una prótesis casera con una rama de perfusión axilar diseñada, la que es una técnica segura y con buenos resultados. Esta técnica reduce el tiempo de isquemia y no requiere necesariamente el uso de circulación extracorpórea ni de canulación aórtica.

Es la primera técnica que utiliza una prótesis de cinco ramas exclusivamente para perfusión visceral, lo que reduce el tiempo de isquemia global.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stoecker JB, Wang GJ. Epidemiology of thoracoabdominal aortic aneurysms. *Semin Vasc Surg* 2021;34(1):18-28. DOI: 10.1053/j.semvascsurg.2021.02.001
2. Cowan JA Jr, Dimick JB, Henke PK, Rectenwald J, Stanley JC, Upchurch GR Jr. Epidemiology of aortic aneurysm repair in the

- United States from 1993 to 2003. *Ann N Y Acad Sci* 2006;1085:1-10. DOI: [10.1196/annals.1383.030](https://doi.org/10.1196/annals.1383.030)
3. Green SY, Safi HJ, Coselli JS. A history of open thoracoabdominal aortic aneurysm repair: perspective from Houston. *J Cardiovasc Surg* 2021;62(3):191-202. DOI: [10.23736/s0021-9509.21.11776-8](https://doi.org/10.23736/s0021-9509.21.11776-8)
 4. Gombert A, Frankort J, Keszei A, Müller O, Benning J, Kotelis D, et al. Outcome of Elective and Emergency Open Thoraco-Abdominal Aortic Aneurysm Repair in 255 Cases: a Retrospective Single Centre Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2022;63(4):578-86. DOI: [10.1016/j.ejvs.2022.02.003](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.02.003)
 5. Rocha RV, Lindsay TF, Austin PC, Al-Omran M, Forbes TL, Lee DS, et al. Outcomes after endovascular versus open thoracoabdominal aortic aneurysm repair: A population-based study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;161(2):516-27.e6. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2019.09.148](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.09.148)
 6. Matalanis G, Ch'ng SL. Thoracoabdominal Aortic Aneurysm-The Branch First Technique. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2019;31(4):708-12. DOI: [10.1053/j.semtcvs.2019.03.013](https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2019.03.013)
 7. Hiremath N, Bhatnagar G, Mapara K, Younes H, Park WM. Hybrid repair of type II thoracoabdominal aortic aneurysm using modified branch-first technique. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* 2023;9(1):101105. DOI: [10.1016/j.jvscit.2023.101105](https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2023.101105)