

Técnicas de preservación de la arteria hipogástrica en EVAR: Dispositivo bifurcado ilíaco y alternativas

Carlos Torrealba Malpica¹, Carolina Bonomo Miranda¹,
Ricardo Gallardo Ossio¹, Cristóbal Orellana Gajardo¹

Hypogastric artery preservation techniques during EVAR: Iliac branch device and alternatives

Common iliac artery aneurysms are prevalent, occur in up to 40% of patients with infrarenal aortic aneurysms. Aortic endovascular surgery has undergone significant advancements since the 1990s, including the development of iliac branch devices (IBDs) aimed at preserving the flow to the hypogastric arteries. These devices represent a safe and effective alternative to mitigate complications arising from hypogastric artery occlusion. The indication of IBDs relies on specific anatomical criteria, and their deployment necessitates a meticulous technique. Among various techniques described to maintain hypogastric artery flow, such as hypogastric artery transposition, Bell-Bottom, and parallel or “sandwich” stents, IBDs demonstrate advantages in terms of short and medium-term patency. However, achieving favorable results mandates thorough planning and patient selection. While long-term data remain scarce, IBDs emerge as a more secure option compared to alternative surgical techniques.

Key words: iliac branch device; iliac aneurysm; EVAR; hypogastric aneurysm.

Resumen

Los aneurismas de la arteria iliaca común son bastante frecuentes, están presentes hasta en un 40% de los pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal. La cirugía endovascular aórtica ha evolucionado desde la década de 1990 incluyendo el desarrollo de dispositivos bifurcados ilíacos (DBI) para preservar el flujo hacia las arterias hipogástricas durante la cirugía endovascular. Estos dispositivos ofrecen una alternativa segura y eficaz para evitar complicaciones derivadas de la oclusión de la arteria hipogástrica. La indicación de los DBI se basa en criterios anatómicos específicos y su despliegue requiere una técnica meticulosa. Dentro de las varias técnicas descritas para preservar el flujo de las arterias hipogástricas, se describen la transposición de arteria hipogástrica, el *Bell-Bottom*, los *stent* paralelos o “*sandwich*”, entre otros. Los DBI ofrecen ventajas en términos de resultados técnicos y clínicos a corto y mediano plazo. Sin embargo, se requiere de una adecuada planificación y selección de pacientes para obtener buenos resultados, aunque se carece de datos a largo plazo, los DBI son una técnica más segura en comparación con otras técnicas quirúrgicas.

Palabras clave: dispositivo bifurcado ilíaco; aneurisma ilíaco; EVAR; aneurisma hipogástrico.

Introducción

El primer registro médico que se tiene de la patología aneurismática proviene de los egipcios en el papiro de Ebers, registrado unos 1.500 años antes de Cristo. Su etimología proviene del griego *aneurysma* que significa “dilatación”¹. La palabra hipogástrica tiene su origen de la palabra griega “*hypogastrikos*” que significa “relativo a la región inferior del vientre”¹.

Los aneurismas aislados de las arterias ilíacas corresponden al 1,8% de la patología aneurismática². Sin embargo, se encuentran presentes en hasta el 40% de los aneurismas aórticos². Entre un 72% y 90% de los aneurismas ilíacos afectan a la arteria ilíaca común y solamente del 10% al 18% incluyen a la arteria ilíaca interna o hipogástrica³.

La primera reparación de un aneurisma aórtico abdominal fue realizada por Dubost en el año 1951, reemplazando la aorta infrarrenal con una aorta co-

¹Hospital Metropolitano de la Florida. Santiago, Chile.

Recibido el 2024-04-03 y aceptado para publicación el 2024-05-03

Correspondencia a:
Dr. Carlos L. Torrealba M
cltorrealba85@gmail.com

E-ISSN 2452-4549



sechada de un cadáver¹, 36 años más tarde Volodos realiza el primer tratamiento endovascular de esta patología dando inicio a la era de la cirugía aórtica endovascular⁴.

Uno de los pilares centrales de la cirugía vascular es conservar el flujo sanguíneo por una vía anatómica siempre que sea factible. A pesar de que el sacrificio de una de las arterias ilíacas internas generalmente es bien tolerado, las complicaciones isquémicas, aunque ocurren en menos del 9% de los casos⁵, ocasionan un deterioro en la calidad de vida de los pacientes. Por esta razón, diversas guías clínicas recomiendan, siempre que sea posible y no se vea comprometido el selle distal del tratamiento endovascular, preservar el flujo de al menos a una de las arterias hipogástricas^{6,7}. Varias series describen la morbilidad asociada a la oclusión de las arterias hipogástricas, generalmente entre 8 y 33%⁵. La claudicación glútea y/o del muslo es la complicación más frecuente y se describe en un tercio de los pacientes a los que se les realiza oclusión de la arteria hipogástrica, resolviéndose en la mitad de los casos en 6 semanas⁵. Cerca del 10% de los hombres refieren algún grado de disfunción eréctil posterior al procedimiento^{8,9}, aunque la frecuencia es menor al 1% también se ha descrito isquemia medular, mesentérica y necrosis pélvica⁵.

En este sentido, junto con la evolución de las endoprótesis aórticas, que han mejorado progresivamente sus perfiles, diseños y materiales, se han agregado nuevos dispositivos que permiten realizar procedimientos aórticos endovasculares de manera segura y efectiva. Entre estos se encuentran algunos tipos de prótesis del arco aórtico; endoprótesis ramificadas toraco-abdominales y recientemente los dispositivos bifurcados ilíacos (DBI), cuya finalidad es poder realizar el tratamiento endovascular de la patología aorto-ilíaca manteniendo flujo sanguíneo a una o ambas arterias hipogástricas según sea planificado cada caso.

El objetivo de esta revisión es describir los diferentes tipos de dispositivos bifurcados ilíacos, su permeabilidad a corto y mediano plazo, indicaciones de uso y otras alternativas para mantener flujo hacia las arterias hipogástricas.

Materiales y Métodos

Se efectuó una búsqueda exhaustiva de los artículos más relevantes en el tema que estuvieran indexados en *Pubmed*, *Medline* y *Scielo* en los últimos 20 años. Revisando un total de 44 artículos. Se buscó específicamente los datos sobre permeabilidad

a corto y mediano plazo, descripción de los dispositivos, indicaciones de uso y complicaciones. No encontramos publicaciones en la literatura nacional relacionadas con los criterios de búsqueda.

Se utilizó la escala de SANRA¹⁰ para orientar el proceso de escritura de la presente revisión.

Indicaciones para uso

En varias guías clínicas se recomienda la reparación de los aneurismas aórtico abdominales cuando su diámetro máximo axial alcanza los 5 centímetros en mujeres y 5,5 centímetros en hombres, en el caso de los aneurismas de la arteria ilíaca común se recomienda su reparación cuando alcanzan los 3,5 centímetros⁷.

Para garantizar el éxito técnico de los dispositivos bifurcados ilíacos se debe realizar una adecuada selección del paciente, estudiando la anatomía de este exhaustivamente con angiotomografías actualizadas, reconstrucción biplanar y *centerline*¹¹. Aunque las guías clínicas no establecen estrictamente la indicación de DBI, siempre recomiendan mantener flujo anterógrado al menos a una arteria hipogástrica. Para utilizar los DBI se deben cumplir ciertos criterios anatómicos⁹, los cuales pueden variar entre los distintos dispositivos disponibles en el mercado (Figura 1):

- Una distancia mayor a 50 milímetros entre la bifurcación aórtica y la bifurcación ilíaca (solo para dispositivos de Cook).
- Diámetros de la arteria ilíaca interna entre 5 a 11 milímetros.
- Diámetro de la bifurcación ilíaca de al menos 16 milímetros.
- Al menos 10 milímetros de longitud de selle distal en la arteria hipogástrica en un segmento sano. Series publicadas en el 2024 reportan un riesgo notablemente mayor de endoleak Ic ante una dilatación hipogástrica mayor de 11 mm¹², sin embargo, se han reportado casos de realizar el selle distal en las arterias glúteas con éxito¹³.

Diseño de los dispositivos.

Actualmente se dispone en el mercado de 5 tipos de DBI con diferentes configuraciones, fabricados por 3 compañías, *Cook Medical* (Bloomington, IN), *Gore* (Flagstaff, AZ) y *Jotec* (Hechingen, Germany). Según las indicaciones de uso (IFU) los dispositivos de *Gore* y *Jotec* pueden ser utilizados para tratar aneurismas ilíacos sin necesidad de extensión hacia la aorta con otras prótesis, los dispositivos de *Cook* deben ser utilizados en conjunto con prótesis endovasculares aórticas¹⁴ (Figura 2).

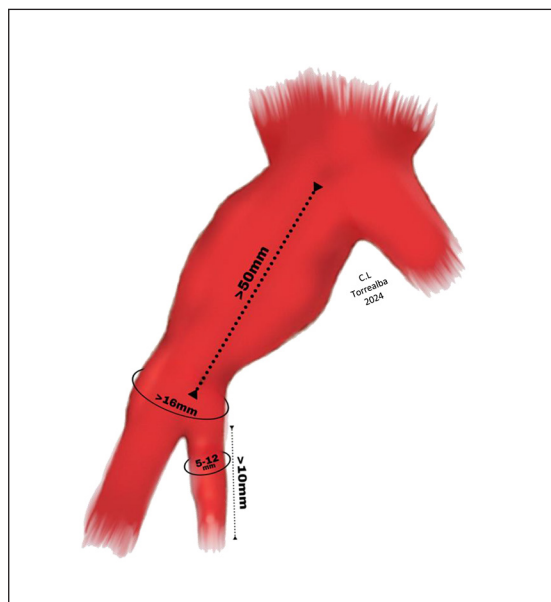


Figura 1. Esquema con las características anatómicas necesarias para poder desplegar un dispositivo bifurcado ilíaco, el dispositivo de Gore puede ser desplegado en la aorta, no requiere del diámetro mínimo de la arteria ilíaca común.

El dispositivo de *Gore*, de nombre comercial *Excluder Iliac Branch Endoprosthesis*, está hecho de politetrafluoretileno expandido (ePTFE), etileno propileno fluorado (FEP) y recubierto por anillos de nitinol termofusionado al ePTFE. Está compuesto por 2 prótesis, el componente ilíaco o “branch” y el componente hipogástrico. El componente ilíaco consta de un cuerpo principal de 3 centímetros de longitud con un diámetro proximal de 23 milímetros y dos ramas distales, una larga de 7 centímetros con diámetros disponibles de 10, 12 y 14,5 milímetros y otra corta de 2,5 cm con un diámetro de 13 milímetros; el componente hipogástrico es lineal, con un diámetro proximal de 16 milímetros, un largo de 7 centímetros y un diámetro distal disponible en 10, 12 y 14,5 milímetros, es el único dispositivo que viene con el componente ilíaco. La flexibilidad del componente ilíaco ha demostrado acomodarse a la anatomía de cada paciente, logrando así resistencia a tortuosidades y evitando la trombosis de las ramas. El sistema de liberación consiste en dos perillas, una primera de color blanco que despliega el cuerpo principal de la prótesis y la rama hipogástrica, luego de esto el dispositivo aún puede ser reposicionado. La otra es una perilla gris, que despliega la rama ilíaca, este dispositivo tiene la ventaja de poderse canular con la guía antes de avanzar por el in-

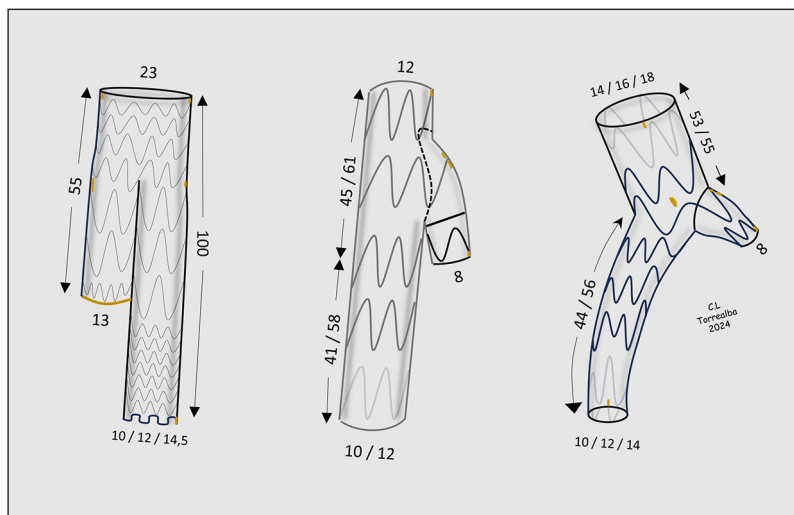


Figura 2. Se muestran los 3 dispositivos bifurcados ilíacos disponibles en Chile con sus distintos diámetros en milímetros, de izquierda a derecha, **a)** Excluder Iliac Branch, dispositivo de Gore. **b)** Zenith Branch, dispositivo de Cook Medical y **c)** E-liac, dispositivo de JOTEC.

troductor, ofreciendo así una pre-canulación de la rama hipogástrica lo cual facilita el procedimiento¹⁵ (Figura 2a).

El DBI de *Cook*, de nombre comercial *Zenith Branch*, está disponible en 3 configuraciones, recto, helicoidal y bifurcado-bifurcado (en Chile solamente está disponible la configuración recta). Está hecho de poliéster tejido con anillos de nitinol externos suturados. Tiene un sistema de despliegue secuencial el cual permite la reposición del dispositivo durante todo el procedimiento. Requiere del uso de un *stent* cubierto para la extensión hipogástrica. Tiene un diámetro proximal de 12 milímetros y diámetros distales de 10 y 12 milímetros hacia la ilíaca externa, con un diámetro del componente hipogástrico de 8 milímetros⁹ (Figura 2b).

E-liac, el DBI de *Jotec*, consiste en una endoprótesis autoexpansible fabricada con *stents* de nitinol recubiertos por poliéster, con un cuerpo principal que luego se bifurca en una rama hipogástrica y otra rama ilíaca externa. Se dispone de varias longitudes y diámetros, tiene un perfil externo de 6,25 mm y un sistema de liberación de “apretar para liberar” que permite la liberación gradual o continua para una mejor precisión. Requiere del uso de un *stent* cubierto para la extensión hacia la arteria hipogástrica que no viene incluido en el dispositivo (Figura 2c).

Consideraciones para el despliegue (Figura 3)

Para el despliegue de los DBI se necesita realizar abordajes femorales bilaterales, ya sea por técnica

convencional o percutánea, la evidencia actual demuestra que ambos tienen el mismo rendimiento¹⁶. Luego se debe realizar un *through and through* desde el acceso femoral contralateral, canular el DBI antes de avanzar por el introductor. En todos los dispositivos el primer paso es el despliegue del DBI que se realiza por el acceso ipsilateral, siempre recomendando verificar la orientación previo a activar el mecanismo de despliegue. De igual manera, se recomienda siempre desplegarlo 1 centímetro proximal a la bifurcación ilíaca, el siguiente paso crítico es el despliegue del componente hipogástrico (*Gore*) o del *stent* cubierto (*Cook, Jotec*). Se termina de realizar el EVAR según técnica habitual y luego se debe desplegar la rama puente que conectara el EVAR con el DBI, la cual debe ser medida con suma cautela asegurando la mayor longitud de traslape sin ocluir la rama hipogástrica.

Procedimientos bilaterales

Aunque están ampliamente descritos en la literatura, la mayoría de las revisiones hacen énfasis en el aumento tanto del costo como en la dificultad técnica de estos procedimientos. Además, la reconstrucción debe ser más precisa en casos bilaterales ya que después de desplegar ambos dispositivos se debe completar el EVAR con la posibilidad de desplazar involuntariamente los DBI durante este último paso, recomendando este procedimiento solamente para pacientes masculinos en edad sexual activa y/o pacientes con cirugía aórtica previa que comprometa la irrigación medular¹⁷.

Algunas series más actuales reportan un franco beneficio en mantener la irrigación de ambas arterias hipogástricas, comparando la claudicación glútea y/o de muslo y la disfunción eréctil a los 1, 3, 6 y 12 meses de postoperatorio. Se han evidenciado similares tasas de claudicación a largo plazo, pero un franco beneficio en la función sexual a corto y largo plazo, recomendando así siempre que sea posible y no comprometa la efectividad técnica del procedimiento, mantener la irrigación a ambas arterias hipogástricas¹⁸.

En opinión del autor, más temprano que tarde las guías de la SVS y de la ESVS modificaran la recomendación sugiriendo siempre que sea posible mantener irrigación a ambas arterias hipogástricas y evitar la embolización de estas.

Resultados y seguimiento

Los DBI son las primeras prótesis endovasculares desarrolladas con la finalidad de mantener un

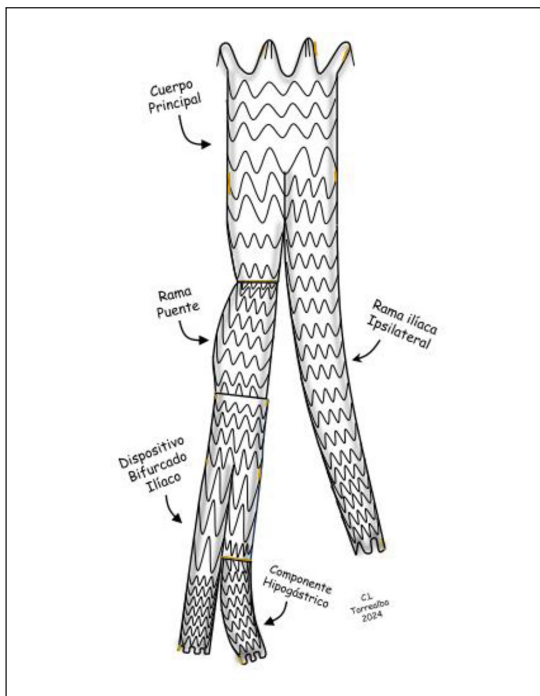


Figura 3. Representación gráfica de las prótesis desplegadas del dispositivo bifurcado ilíaco de Gore, el Excluder Iliac Branch.

flujo anterógrado a las arterias hipogástricas. Al comparar los resultados de los DBI con la embolización de arterias hipogástricas, no se evidencia un incremento de las complicaciones relacionadas con el dispositivo. La trombosis como complicación del uso de estos dispositivos no ofrece un riesgo mayor al paciente que la embolización de la arteria hipogástrica^{19,20}. En varias series se describen altas tasas de éxito técnico para la implantación de dispositivos bifurcados ilíacos, algunas cercanas al 100%^{3,21,22}. Incluso algunas series lo reportan sobre cirugías aórticas abiertas o endovasculares previas²².

Entre las complicaciones más frecuentes en el seguimiento a corto plazo, se reporta el *endoleak* tipo III como el más frecuente, con una incidencia entre 1,5-2%¹⁸. Esto se explica por la complejidad de la técnica y la necesidad de uso de ramas puentes que conecten el EVAR con el DBI. El *endoleak* tipo I se reporta en el 0,5% de los casos, sin embargo en estas series no hacen mención a complicaciones del EVAR^{3,19,22}. Contradictoriamente, estudios publicados en el año 2022 de más de 50 pacientes con seguimiento a más de 5 años reportan *endoleak* tipo II como el más frecuente^{22,23} (Tabla 1).

En cuanto a la permeabilidad del DBI, en series de seguimiento de 5 años se describe la rama ilíaca externa con permeabilidad del 100% y de la rama hipogástrica en 95%^{22,24}.

Tabla 1. Distintas series de literatura internacional de dispositivos bifurcados ilíacos con el número de pacientes y la permeabilidad a corto y mediano plazo

Autor	Año de publicación	n	Seguimiento promedio(meses)	Permeabilidad	Endoleaks
Haulon et al	2007	53	14,2	100 %	11,5 %
Donas et al	2011	64	30,5	87,3 %	12,5 %
Pratesi et al	2013	85	20,4	81 %	3,7 %
Wong et al	2013	138	20,3	81 %	3,8 %
Van Stenkerburg et al	2016	51	5,6	94 %	13 %
Mylonas et al	2016	82	12	92 %	13 %
Simonte et al	2017	134	34	90,4 %	8,1 %

Versini et al.², compararon la presencia de claudicación glútea en los casos de DBI (4%) *versus* casos con embolización de arterias ilíacas internas (22%), siendo notablemente mayor en este último.

Alternativas para mantener permeabilidad a arterias hipogástricas

Antes del desarrollo de los dispositivos bifurcados ilíacos, la presencia aneurismas ilíacos dificultaban el selle distal durante un EVAR. Se describen en la literatura diferentes técnicas que permiten mantener la irrigación pélvica, mencionamos algunos de estos para realizar una comparación crítica con los DBI.

1. Transposición o bypass de la arteria hipogástrica (Figura 4a)

Consiste en el reimplante de la arteria hipogástrica más distal en la ilíaca externa, esto con la finalidad de aumentar la longitud de selle distal. Se describe con una excelente permeabilidad²⁵⁻²⁷, es un abordaje técnicamente complejo y reduce el beneficio de un EVAR convencional. También esta descrito el *bypass* con prótesis desde la ilíaca externa a la interna²⁸.

2. Bell-bottom (Figura 4b)

Consiste en realizar un EVAR utilizando en las ramas ilíacas terminaciones “acampanadas”. Es útil en casos de dilataciones de las ilíacas comunes para lograr selle distal previo a la bifurcación iliaca y

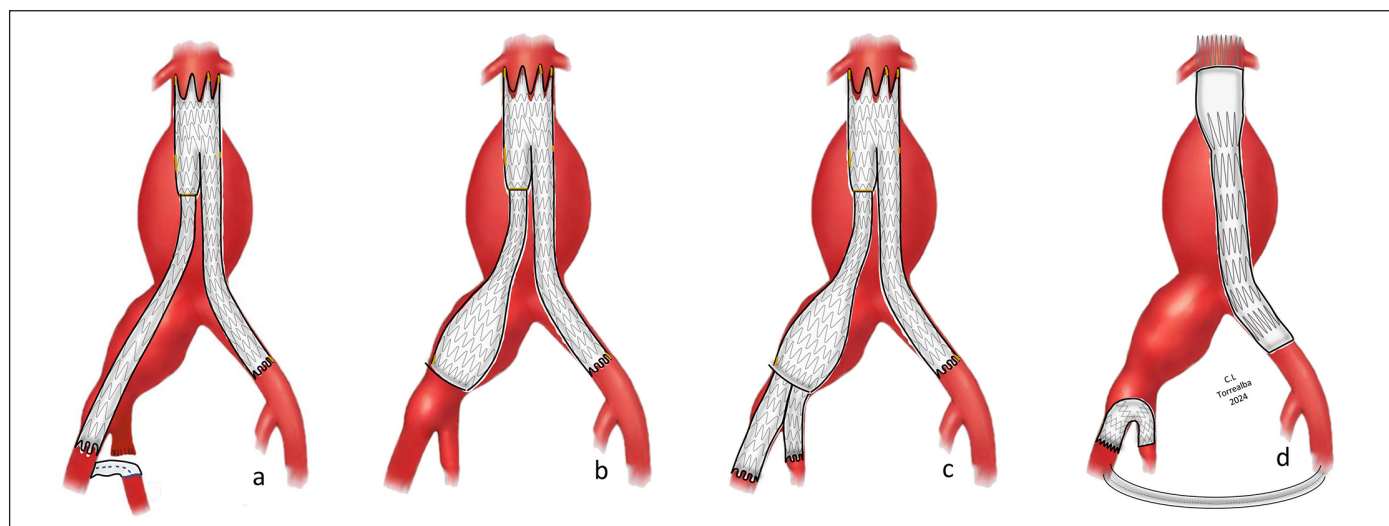


Figura 4. Alternativas para mantener la permeabilidad hipogástrica durante cirugía endovascular aórtica, de izquierda a derecha. **a)** Bypass o transposición de la arteria hipogástrica. **b)** Bell-Bottom. **c)** Técnica de stents paralelos o “sándwich”. **d)** Técnica de stent en configuración de banana.

mantener flujo hipogástrico. Sin embargo, a largo plazo se reportan altas tasas de reintervenciones por endoleaks Ib por dilatación tardía de la arteria iliaca común²⁹.

3. Técnica de stents paralelos o “sandwich” (Figura 4c)

Descrita por Lobato, utilizando dos *stents* cubiertos, uno hacia la arteria hipogástrica y otra hacia la iliaca externa ambos dentro de la rama distal del EVAR. Aunque se reporta con buena permeabilidad a corto plazo, su principal complicación son las goteras que pueden mantener flujo hacia el aneurisma, incluso se ha descrito trombosis de una de las ramas por compresión de la otra^{30,31}.

4. EVAR aorto uni-ilíaco con bypass femoro-femoral (Figura 4d)

Esta técnica incluye la utilización de una endoprótesis aorto-uni iliaca y la consiguiente oclusión de la iliaca común contralateral, mediante un ocluser en la iliaca común o un *stent* en “banana” desde la iliaca externa hasta la interna³². Para mantener la perfusión de la extremidad y la hipogástrica en forma retrógrada se realiza un *bypass* femoro-femoral. Esta opción agrega morbilidad a la extremidad contralateral con la posibilidad de complicaciones isquémicas.

5. Chimenea y periscopios (Figura 4e)

Técnica descrita por Greenberg en el 2003 para tratar la oclusión accidental de las arterias renales durante un EVAR³³. También es una técnica utilizada en casos de patología aguda donde se necesita

una resolución rápida. Más tarde se describe la técnica de periscopio, orientando el *stent* hacia distal favoreciendo la irrigación retrógrada^{30,34}.

Experiencia local

En nuestro equipo se han colocado 9 DBI en 8 pacientes, realizados por 2 cirujanos. El tiempo de seguimiento promedio es de 9 meses (rango desde 1 hasta 26 meses). La permeabilidad es del 100% en ambas ramas ilíacas. 1 caso de *endoleak* tipo III, que se corrigió durante la misma hospitalización (Figuras 5-6).



Figura 5. Angiografía con sustracción digital de EVAR + embolización de arteria hipogástrica derecha + dispositivo bifurcado ilíaco operado en nuestro centro.

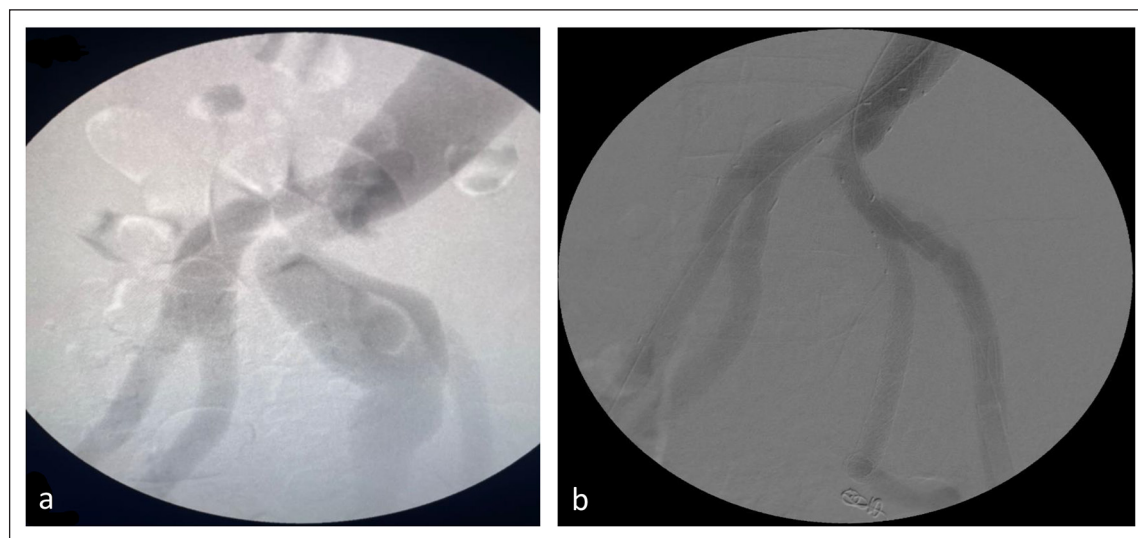


Figura 6. Angiografía con sustracción digital de EVAR + dispositivo bifurcado ilíaco bilateral operado por nuestro equipo quirúrgico. **a)** Angiografía inicial. **b)** Angiografía final.

Conclusión

Preservar las arterias hipogastricas, uni o bilateralmente con DBI es una técnica segura y efectiva. Hay evidencia de buenos resultados técnicos y clínicos a corto y mediano plazo. Sin embargo, para esto la selección de pacientes y la planificación preoperatoria debe ser realizada meticulosamente a fin de mejorar los resultados. Aunque no se dispone de series que reporten control a largo plazo, impresiona ser una técnica que mejora notablemente los resultados de las otras técnicas operatorias para mantener la permeabilidad a las arterias hipogástricas.

Responsabilidades éticas

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Rol

Carlos Torrealba Malpica: escritura del trabajo, diseño de figuras.

Carolina Bonomo Miranda: recolección y análisis de datos, escritura del trabajo.

Ricardo Gallargo Ossio: revisión.

Cristobal Orellana Gajardo: revisión.

Bibliografía

- Friedman SG. The 50th anniversary of abdominal aortic reconstruction. *Journal of Vascular Surgery* 2001;33(4):895-8.
- Verzini F, Parlani G, Romano L, De Rango P, Panuccio G, Cao P. Endovascular treatment of iliac aneurysm: Concurrent comparison of side branch endograft versus Hypogastric Exclusion. *Journal of Vascular Surgery* 2009;49(5):1154-61.
- Cao Z, Zhu R, Ghaffarian A, Wu W, Weng C, Chen X, et al. A systematic review and meta-analysis of the clinical effectiveness and safety of unilateral versus bilateral iliac branch devices for aortoiliac and iliac artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery* 2022;76(4). <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.03.005>
- Criado FJ, Lozano FS, Nikolay L, Volodos. Un pionero del EVAR. *Angiología* 2015;67(1):67-9. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2014.09.007>
- Giosdekos A, Antonopoulos CN, Sfyroeras GS, Moulakakis KG, Tsilimparis N, Kakisis JD, et al. The use of iliac branch devices for preservation of flow in internal iliac artery during endovascular aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery* 2020;71(6):2133-44. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.10.087>
- Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery Practice Guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery* 2018;67(1).
- Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, Allaire E, Bown M, Cohnert T, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *European Journal of Vascular and Endovascular Surger*. 2019;57(1):8-93.
- Bosanquet DC, Wilcox C, Whitehurst L, Cox A, Williams IM, Twine CP, et al. Systematic Review and meta-analysis of the effect of internal iliac artery exclusion for patients undergoing EVAR. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2017;53(4):534-48.
- D'Oria M, Mastroiilli D, DeMartino R, Lepidi S. Current status of endovascular preservation of the internal iliac artery with iliac branch devices (IBD). *CardioVascular and Interventional Radiology* 2019;42(7):935-48. <https://doi.org/10.1007/s00270-019-02199-5>
- Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. Sanra-a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review* 2019 Mar 26;4(1).
- Fatima J, Oderich GS. Preoperative planning and sizing for iliac branch devices. *Endovascular Aortic Repair* 2017;583-93.
- Torrealba JI, Grandi A, Nana P, Panuccio G. Dilated Internal Iliac Artery Confers a Higher Risk of Endoleak in Iliac Branch Devices in a Single Centre Retrospective Experience. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2024;67(6) <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2024.01.087>
- Jerkku T, Mohammed WM, Kapetanios D, Czihal M, Tsilimparis N, Banafsche R. Extension of iliac branch device repair into the superior gluteal artery is a safe and effective maneuver. *Annals of Vascular Surgery* 2020;62:195-205.
- Fatima J, Oderich GS. Iliac branch device designs. *Endovascular Aortic Repair*. 2017;579-82.
- Della Schiava N, Arsicot M, Boudjelit T, Feugier P, Lermusiaux P, Millon A. Conformability of Gore excluder iliac branch endoprosthesis and cook zenith bifurcated iliac side branched iliac stent grafts. *Annals of Vascular Surgery* 2016;36:139-44.
- Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou SA, Child E, Torella F, Antoniou GA. Percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair: a systematic review and meta-analysis. *Vascular* 2016;24:638-48.
- D'Oria M, Tenorio ER, Oderich GS, DeMartino RR, Kalra M, Shuja F, et al. Outcomes of unilateral versus bilateral use of the iliac branch endoprosthesis for elective endovascular treatment of Aortoiliac aneurysms. *CardioVascular and Interventional Radiology* 2022;45(7):939-49.
- Prendes CF, Lejay A. Should bilateral

- iliac branch devices become the standard of care for Aorto-iliac aneurysm repair? *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2021;62(2):186.
19. Verzini F, Parlani G, Romano L, De Rango P, Panuccio G, Cao P. Endovascular treatment of iliac aneurysms: concurrent comparison of side branched endograft versus hypogastric exclusion. *J Vasc Surg*. 2009;49:1154-61.
 20. Li Y, Hu Z, Zhang J, Zheng H, Wang J, Chen Z, et al. Iliac aneurysms treated with endovascular iliac branch device: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Vascular Surgery* 2019;56:303-16.
 21. Torrealba J, Grandi A, Nana P, Panuccio G, Rohlffs F, Kölbl T. Transfemoral access to implant iliac branch devices after previous aortic grafts. *J Endovasc Ther*. 2023 Oct 30:15266028231208657. doi: 10.1177/15266028231208657. Online ahead of print.22.
 22. Schneider DB, Matsumura JS, Lee JT, Peterson BG, Chaer RA, Oderich GS. Five-year outcomes from a prospective, multicenter study of endovascular repair of iliac artery aneurysms using an iliac branch device. *Journal of Vascular Surgery* 2023;77(1):122-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.07.006>
 23. Méndez Fernández A, Fernández Noya J, Mosquera Arochena NJ, Vidal Rey J, Calvin Álvarez P, Franco Meijide FJ, et al. Results of the Galician registry in the treatment of complex aortoiliac aneurysms with Gore® excluder® iliac branch endoprosthesis (GALIBER). *Vascular* 2021;30(4):620-7.
 24. Borzsák S, Süvegh A, Szentiványi A, Fontanini DM, Vecsey-Nagy M, Banga P, et al. Midterm results of iliac branch devices in a newly established Aortic Center. *Life* 2022;12(8):1154.
 25. Lee WA, Nelson PR, Berceci SA, Seeger JM, Huber TS. Outcome after hypogastric artery bypass and embolization during endovascular aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery* 2006;44(6):1162-8.
 26. Unno N, Inuzuka K, Yamamoto N, Sagara D, Suzuki M, Konno H. Preservation of pelvic circulation with hypogastric artery bypass in endovascular repair of abdominal aortic aneurysm with bilateral iliac artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery* 2006;44(6):1170-5.
 27. Mansukhani NA, Havelka GE, Helenowski IB, Rodriguez HE, Hoel AW, Eskandari MK. Hibrid EVAR: preservation of pelvic perfusion with external to internal iliac artery bypass. *Ann Vasc Surg*. 2017;42:162-8.
 28. Tyagi S, Pineda D, Zheng H, Dougherty M, Calligaro K, Troutman D. A novel method for the treatment of bilateral hypogastric aneurysms using hybrid polytetrafluoroethylene graft. *Vascular and Endovascular Surgery* 2017;51(4):199-202.
 29. Gray D, Shahverdyan R, Reifferscheid V, Gawenda M, Brunkwall JS. EVAR with flared iliac limbs has a high risk of late type 1b endoleak. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;54:170-6.
 30. Ricotta JJ, Oderich GS. Fenestrated and branched stent grafts. *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy* 2008;20(2):174-87.
 31. Lobato AC. Sandwich technique for aortoiliac aneurysms extending to the internal iliac artery or isolated common/internal iliac artery aneurysms: A new endovascular approach to preserve pelvic circulation. *Journal of Endovascular Therapy* 2011;18(1):106-11.
 32. Hossain S, Steinmetz OK, Corriveau MM, MacKenzie KS. Patency of the contralateral internal iliac artery in aortouni-iliac endografting. *J Vasc Surg*. 2016;63:974-82.
 33. Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, Bhandari G, Turc A, Hampton J, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? *Journal of Vascular Surgery* 2003;38(5):990-6.
 34. DeRubertis BG, Quinones-Baldrich WJ, Greenberg JI, Jimenez JC, Lee JT. Results of a double-barrel technique with commercially available devices for hypogastric preservation during aortoiliac endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Journal of Vascular Surgery* 2012;56(5):1252-9.