

**Uso de conductos iliofemorales  
como medida para reducir la  
morbimortalidad neurológica y  
vascular en EVAR complejo**

**Use of iliofemoral conduits to  
reduce neurological and vascular  
morbimortality associated with  
complex EVAR**

10.20960/angiologia.00463

10/11/2023

**Uso de conductos iliofemorales como medida para reducir la morbilidad neurológica y vascular en EVAR complejo**  
***Use of iliofemoral conduits to reduce neurological and vascular morbimortality associated with complex EVAR***

Miguel Ferrer, Luis Mariano Ferreira, Leonela Aloy, Sergio Escordamaglia, Ángel Zambrano, Antonio Ricardo La Mura  
Servicio de Cirugía Vascular Periférica. Clínica La Sagrada Familia.  
Buenos Aires, Argentina

Correspondencia: Miguel Ferrer. Servicio de Cirugía Vascular Periférica. Clínica La Sagrada Familia. C/ José Hernández, 1642. Buenos Aires, Argentina  
e-mail: migferrer12@gmail.com

Recibido: 17/8/2023

Aceptado: 6/6/2023

## **RESUMEN**

**Introducción:** la enfermedad oclusiva de las arterias ilíacas puede ser causa de complicaciones en EVAR. Su frecuencia no es muy alta, pero su mortalidad sí y hay evidencia escasa en cuanto a su repercusión en EVAR complejo. El uso de conductos iliofemorales es una herramienta que existe para combatir este problema. El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del uso de conductos iliofemorales en la morbilidad neurológica y vascular en FEVAR y BEVAR.

**Materiales y métodos:** recolección retrospectiva de pacientes con aneurismas yuxtarenales, abdominotorácicos o endoleak IA tratados mediante FEVAR o BEVAR de forma electiva entre 2014 y 2020 en una sola institución (la Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Se dividieron en dos grupos: uno, con conductos (grupo

A), y otros, sin (grupo B). El grupo A se subdividió entre aquellos con conductos temporarios y aquellos con permanentes.

**Resultados:** analizamos 45 pacientes. 23 recibieron conductos (grupo A) y 22, no (grupo B). La edad media fue de 73 años y el diámetro promedio del saco fue de 69,89 mm. La estancia hospitalaria media fue de 4,7 días. El grupo A presentó más pacientes con enfermedad vascular periférica (56,5 % frente a 22,7 %,  $p = 0.045$ ) y diámetros menores de arterias ilíacas externas. Hubo 8 complicaciones en el perioperatorio (17,8 %; grupo A,  $n = 1$ , 4,3 %, frente al grupo B,  $n = 7$ , 31,8 %;  $p = 0,043$ ). Fallecieron 2 pacientes, lo que dejó una mortalidad perioperatoria del 4,4 % (grupo A, 0 %, frente al grupo B, 9,1 %;  $p = 0,45$ ). Las complicaciones incluyeron isquemia medular, ruptura de la arteria ilíaca e isquemia de miembros inferiores. Dentro del grupo A, 12 pacientes (52,2 %) recibieron conductos permanentes y otros 11 (47,8 %), temporales.

**Conclusiones:** los conductos iliofemorales en FEVAR y BEVAR son seguros cuando forman parte de la planificación preoperatoria. Las complicaciones neurológicas y vasculares no son infrecuentes y conllevan una alta mortalidad. El uso de conductos es efectivo para reducir su incidencia y la mortalidad asociada.

**Palabras clave:** Conducto iliofemoral. EVAR complejo. Paraplejia. FEVAR. BEVAR.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** occlusive arterial disease involving the iliac arteries can be cause of complications in EVAR. Its frequency is not high, but its mortality is and there is scant evidence regarding its repercussion in complex EVAR. The use of iliofemoral conduits is a tool to overcome this problem. Our objective is to analyze the impact of the use of iliofemoral conduits in the neurological and vascular morbimortality associated with FEVAR and BEVAR.

**Materials and methods:** retrospective recollection of patients who underwent elective FEVAR or BEVAR for juxtarenal or thoracoabdominal aneurysms or type IA endoleak between 2014 and 2020 in one institution (Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Patients were divided in two groups, one with conduits (group A) and one without (group B). Group A was subdivided between those who received temporary conduits and those with permanent conduits.

**Results:** we analyzed 45 patients. 23 received conduits (group A) whereas 22 did not (group B). Mean age was 73.02 years and mean sac diameter was 69.89 mm. Mean hospital stay was 4.69 days. Group A presented more patients with peripheral vascular disease (56.5 % vs. 22.7 %,  $p = 0.045$ ) and smaller iliac arteries. There were 8 complications in the perioperative period (17.8 %; group A,  $n = 1$ , 4.3 %; group B,  $n = 7$ , 31.8 %.  $p = 0.043$ ). 2 patients died, leaving a perioperative mortality of 4.4 % (group A 0 % vs. group B 9.1 %,  $p = 0.45$ ). Complications included spinal cord ischemia, iliac artery rupture and lower limb ischemia. In group A, 12 (52.2 %) patients received permanent conduits and 11 (47.8 %) temporary conduits.

**Conclusions:** the use of iliofemoral conduits in FEVAR and BEVAR is safe when they are part of the preoperative planning. Neurological and vascular complications are not infrequent and carry a high mortality. The use of conduits is effective to reduce its incidence and associated mortality.

**Keywords:** Iliofemoral conduit. Complex EVAR. Paraplegia. FEVAR. BEVAR.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta (EVAR) ha aumentado en frecuencia y disponibilidad a lo largo de todo el mundo, y lo mismo ha sucedido con el uso de dispositivos fenestrados

(FEVAR) y ramificados (BEVAR) para el tratamiento de los aneurismas de aorta yuxtarenales (AAYR) y abdominotorácicos (AATA) debido a su demostrada menor morbilidad perioperatoria en comparación con la cirugía abierta (1). Es cierto que el cuello proximal ha sido siempre la zona de mayor relevancia a la hora de planificar el tratamiento de un aneurisma de aorta por las graves complicaciones que puede ocasionar, pero el acceso también puede significar un gran problema (2). Tanto las oclusiones, las estenosis o el pequeño calibre como la calcificación y la tortuosidad de las arterias ilíacas pueden ser grandes factores limitantes a la hora de planificar estos procedimientos e incluso pueden ser causa de complicaciones que aumentan la morbilidad. Si bien se dice que la frecuencia de las complicaciones de acceso no es muy alta en casos de EVAR estándar, su mortalidad es alta y además es posible que su frecuencia en realidad esté infrarregistrada, ya que algunas series reportan complicaciones vasculares intraoperatorias cercanas al 10 % (3). Asimismo, también está demostrado su impacto negativo a largo plazo, especialmente en mujeres (2,4). Las series más grandes sobre FEVAR y BEVAR demuestran aumentos en la morbilidad por complicaciones de acceso, fundamentalmente por isquemia de miembros inferiores, en comparación al EVAR estándar. Todo esto puede explicarse debido al mayor tiempo operatorio y al uso de dispositivos de mayor calibre (5).

El amplio uso en el mundo de los dispositivos de cierre percutáneo ha desplazado parcialmente a la exposición abierta, dado que incluso algunas publicaciones hablan de triple riesgo de complicaciones en pacientes que reciben una incisión (5,6). Sin embargo, el costo es otro factor que influye a la hora de decidirse por un abordaje percutáneo o uno abierto (4).

El uso de conductos iliofemorales se describió hace más de 20 años, inicialmente a través de un abordaje retroperitoneal, con el objetivo de ampliar la aplicabilidad del EVAR (7,8). Algunas publicaciones hablan de una mayor morbilidad asociada al uso de conductos

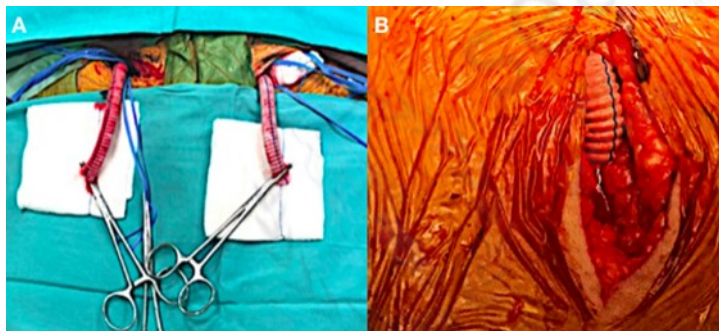
iliofemorales (9), mientras que otras afirman que determinados pacientes podrían beneficiarse de su uso (10,11). Sin embargo, la evidencia disponible sobre su uso en EVAR complejo es limitada (12,13). Se sabe que el FEVAR y el BEVAR son procedimientos de mayor complejidad y, por tanto, conllevan un mayor riesgo de complicaciones. Además, la población de pacientes es más mórbida en comparación a la de los pacientes que reciben un EVAR estándar (12).

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto en nuestra práctica del uso de conductos en la morbilidad y mortalidad neurológica y vascular asociada a FEVAR y BEVAR.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una recolección retrospectiva de pacientes que recibieron FEVAR o BEVAR en forma electiva entre 2014 y 2020 en una sola institución (Clínica La Sagrada Familia, Buenos Aires, Argentina). Se incluyeron solo pacientes operados mediante FEVAR o BEVAR por aneurismas yuxtarenales, abdominotorácicos o endoleak IA desde el año 2014, debido a que fue desde entonces que comenzamos a utilizar conductos, con seguimiento a 30 días. No se incluyeron pacientes que hubieran recibido conductos para EVAR estándar, TEVAR o CHEVAR, como tampoco aneurismas rotos u otros casos operados de urgencia. Los pacientes se dividieron en dos grupos: uno, en el que se utilizaron conductos (grupo A) y otro, en los que no (grupo B). A su vez, el grupo A se subdividió entre aquellos que recibieron un conducto temporal y aquellos que recibieron uno permanente. Se analizaron variables demográficas, como la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo o el exataquismo (TBQ o ex-TBQ), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la dislipidemia (DLP), la diabetes (DBT), la insuficiencia renal crónica (IRC), la enfermedad coronaria (EC), la enfermedad vascular periférica (EVP), *stroke*, la fibrilación auricular (FA) o la cirugía aórtica previa (abierta o endovascular). También se recolectó otra

información, como el diámetro del aneurisma, los días de ingreso, el tiempo operatorio, el tipo de dispositivo utilizado (*Custom-Made Device* [CMD], *Physician-Modified EndoGraft* [PMEG] u *Off The Shelf* [OTS]), el tamaño del dispositivo (Fr), la necesidad de transfusión de glóbulos rojos sedimentados (GRS), la cantidad de vasos tratados, el tipo de conducto (temporal o permanente), el tiempo transcurrido entre la confección del conducto permanente y el FEVAR o el BEVAR (según aplicase), la presencia de complicaciones y la mortalidad perioperatoria (30 días). Todos los pacientes recibieron una angiotomografía preoperatoria y las mediciones se realizaron de adventicia a adventicia en línea central de manera ortogonal con OsiriX Lite (V 12.0) (Fig. 1).



**Figura 1.** A. Conductos temporales. B. Conducto permanente (acceso distal del *bypass* ilíaco-femoral).

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Los conductos temporales consisten en que, una vez expuesta la arteria femoral común, hay que anastomosar en su cara anterior un segmento de 10 cm de una prótesis de poliéster de 10 mm de manera lateroterminal y mantener pinzado el otro extremo durante toda la cirugía. Una vez hecho esto, en lugar de punzar la arteria para ganar acceso, punzamos el conducto. Las ventajas de esta técnica son varias. Por un lado, es que en ningún momento después de la confección del conducto uno vuelve a pinzar las arterias femoral

común, superficial o profunda y, por tanto, se reducen los tiempos y la cantidad de isquemia de miembros inferiores a los que se somete al paciente. Por otra parte, durante cada intercambio de dispositivo o introductor el miembro recibe flujo anterógrado. Asimismo, en caso de prolongarse el procedimiento más de lo esperado, simplemente retirando el introductor o el dispositivo hasta el conducto en sí (fuera de la arteria) uno puede reperfundir de forma inmediata el miembro en cuestión el tiempo que desee y luego continuar. También se evita la situación de tener que reparar el vaso al final del procedimiento mediante un parche o un *bypass*, lo que también prolonga los tiempos de isquemia, ya que al finalizar el procedimiento simplemente se retiran los dispositivos y se cierra un muñón de prótesis (Fig. 1A). Se utilizaron en casos en los que esperábamos un tiempo operatorio más prolongado de lo habitual o en pacientes con arteriopatía periférica.

Los conductos permanentes son casos en los que se efectuó un *bypass* propiamente dicho (ilíaco-femoral o aortobifemoral), ya sea por presencia de enfermedad oclusiva o por arterias de pequeño calibre. Al igual que con los conductos temporales, cumplen la función de canal de trabajo, mientras que el miembro jamás deja de perfundirse a través de los vasos nativos (ya sea por flujo directo o colateral) (Fig. 1B). Los candidatos a esta alternativa fueron todos aquellos con enfermedad oclusiva del eje ilíaco (uni- o bilateral) o con calibre de ilíacas externas inferior a 6 mm.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó como *software* Rstudio Team (2020) (Rstudio: Integrated Development for R. Studio, PBC, Boston, Massachusetts, EE. UU.). Las variables cuantitativas se expresaron como promedio y desvío estándar, mientras que las cualitativas lo fueron mediante frecuencias y porcentajes. Las comparaciones entre grupos se analizaron mediante test *t* o  $\chi^2$ , según correspondiera. Se tomó como significativo un valor  $p < 0,05$ .



## RESULTADOS

Entre 2014 y 2020, 45 pacientes recibieron FEVAR o BEVAR por aneurismas de aorta yuxtarenales, abdominotorácicos o endoleak IA. 23 pacientes recibieron conductos (grupo A) mientras que otros 22 no (grupo B). La media de edad fue  $73 \pm 7,1$  años (grupo A, 73,1 años; grupo B, 72,9 años) y el diámetro medio del saco aneurismático fue de  $69,9 \pm 15,9$  mm (grupo A, 68 mm frente a grupo B, 71,8 mm;  $p = 0,439$ ). El grupo A presentó una mayor proporción de mujeres, aunque estas diferencias no fueron significativas (47 % frente a 18,2 %,  $p = 0,073$ ). Sin embargo, el grupo A sí presentó una significativa mayor cantidad de pacientes portadores de EVP (56,5 % frente a 22,7 %,  $p = 0,045$ ). Los datos clínicos y demográficos se muestran en la tabla I. La cantidad de AATA I-III fue similar en ambos grupos (A 65,2 % frente a B 50 %,  $p = 0,464$ ).

La estancia hospitalaria media fue de 4,7 días (0,31) (grupo A, 3,9; grupo B, 5,5 días,  $p = 0,265$ ). En total se trataron 159 vasos (108 fenestraciones y 51 ramas),  $3,5 \pm 0,7$  por paciente. En el grupo A predominó el uso de PMEG ( $n = 13$ , 56,5 %, frente a  $n = 3$ , 13,6 %;  $p = 0,007$ ), mientras que en el grupo B predominaron los CMD ( $n = 15$ , 68,2 %, frente a  $n = 6$ , 26,1 %;  $p = 0,011$ ). No hubo diferencias significativas con respecto al tiempo operatorio (grupo A, 350,9 minutos, grupo B, 374,2 minutos;  $p = 0,593$ ), como tampoco en cuanto al tamaño del dispositivo utilizado (grupo A, 21,7 Fr frente al grupo B, 22,3 Fr;  $p = 0,248$ ). Sin embargo, los pacientes del grupo A presentaron diámetros de arterias ilíacas externas menores a los del grupo B (lado derecho, 6,9 mm frente a 8,5 mm,  $p < 0,001$ ; lado izquierdo 6,6 mm frente a 8,6 mm,  $p < 0,001$ ).

El uso de conductos aumentó notablemente a lo largo del periodo de estudio, que fue del 32 % para el periodo 2014-2017 frente al 75 % para el periodo 2018-2021 ( $p = 0,01$ ) (Tabla I).

**Tabla I.** Características clínicas y demográficas

<b>Variable</b>	<b>Grupo A (n = 23)</b>	<b>Grupo B (n = 22)</b>	<b>p</b>
Edad	73,1 ± 7,1	72,9 ± 6,8	0,919
Mujeres	11 (47,8)	4 (18,2)	0,073
HTA	16 (69,6)	18 (81,8)	0,542
TBQ	20 (86,9 %)	22 (100)	0,248
EPOC	7 (30,4)	6 (27,3)	1
DBT	5 (21,7)	1 (4,5)	0,208
DLP	12 (52,2)	12 (54,5)	1
IRC	7 (30,4)	5 (22,7)	0,805
EC	10 (43,5)	8 (36,4)	0,855
EVP	13 (56,5)	5 (22,7)	0,045
FA	4 (17,4)	5 (22,7)	0,94
Stroke o AIT	2 (8,7)	4 (18,2)	0,619
Cirugía aórtica previa	6 (26,1)	11 (50)	0,178
Diámetro aneurismático (mm)	68 ± 14,3	71,8 ± 17,3	0,439
Vasos tratados por paciente	3,6 ± 0,5	3,5 ± 0,78	0,776
Tamaño del dispositivo (Fr)	21,7	22,3	0,248
Transfusión de	3,1	2,8	0,609

<b>Variable</b>	<b>Grupo A (n = 23)</b>	<b>Grupo B (n = 22)</b>	<b>p</b>
GRS			

## COMPLICACIONES

8 pacientes presentaron complicaciones en el perioperatorio (17,8 %; grupo A,  $n = 1$ , 4,3 %, frente al grupo B,  $n = 7$ , 31,8 %;  $p = 0,043$ ). Estas se detallan en la tabla II. De estos pacientes, 2 fallecieron (ambos del grupo B), dejando una mortalidad perioperatoria del 4,4 % (grupo A, 0 %, frente al grupo B, 9,1 %;  $p = 0,45$ ). Una de las muertes fue la de una mujer debido a un *shock* hemorrágico secundario a una ruptura de la arteria ilíaca externa (Fig. 2) y la otra fue la de un hombre debido a una isquemia aguda de miembro inferior con fallo multiorgánico secundario a síndrome de reperfusión (el primer día posoperatorio). Dos de los casos que tuvimos de isquemia medular se presentaron en mujeres: uno como paraparesia temprana reversible y el otro como paraplejia (paciente con conducto previo: *bypass* iliacofemoral y femorofemoral cruzado). El tercero fue un hombre del grupo B, que se presentó como paraparesia tardía, que también se revirtió. Esto dejó una tasa de isquemia medular del 4,3 % para el grupo A y del 9,7 % para el grupo B ( $p = 0,968$ ). La segunda ruptura que tuvimos se diagnosticó y se reparó en el quirófano, mientras que los otros dos casos de isquemia se diagnosticaron (trombosis de arteria femoral común) y se repararon el primer día posoperatorio. Solo un paciente (del grupo B) requirió diálisis en forma permanente después de la cirugía y solo un paciente de los 8 que presentaron complicaciones neurológicas y vasculares en el perioperatorio sobrevivió 1 año (supervivencia a un año: 12,5 %).

**Tabla II.** Complicaciones

Complicación	Grupo A ( <i>n</i> = 23)	Grupo B ( <i>n</i> = 22)
Isquemia medular	1	2
Ruptura de arteria ilíaca externa	0	2
Isquemia de miembro inferior	0	3
Total	1	7



**Figura 2.** Ruptura de arteria ilíaca externa.

## CONDUCTOS

Las mujeres requirieron el uso de conductos con mayor frecuencia que los hombres (78,6 % frente a 29,3 %,  $p = 0,004$ ). Dentro del grupo A, 12 pacientes (52,2 %) recibieron un conducto permanente mientras que otros 11 recibieron (47,8 %) uno temporal. El tiempo medio transcurrido entre la confección de los conductos permanentes y el FEVAR/BEVAR fue de 7,7 meses. Como es de esperar, aquellos pacientes con conductos permanentes presentaron mayor incidencia de EVP (91,7 % frente a 18,2 % en conductos temporales,  $p < 0,001$ , frente a 18,8 % para el resto de los pacientes,  $p < 0,001$ ) (Fig. 3). No se registraron casos de hemorragias, infección, pseudoaneurismas, estenosis u oclusión de *bypass*. Un solo paciente desarrolló una linforrea de bajo débito, con cultivos negativos, que cerró espontáneamente a las dos semanas. La confección intraoperatoria de conductos no significó un mayor requerimiento de transfusión de GRS en comparación con los demás pacientes (2,5 frente a 3,1 unidades,  $p = 0,413$ ).



**Figura 3.** *Bypass* de la arteria ilíaca común distal (verde) a la arteria femoral superficial (naranja) en un paciente con una arteria ilíaca externa con múltiples estenosis (azul).

## DISCUSIÓN

Además del uso de conductos iliofemorales, existen diversas técnicas descritas para lidiar con la anatomía ilíaca desafiante, como las angioplastias, el uso de *stents*, la técnica *pave and crack*, endoconductos o el acceso directo de las arterias ilíacas o la aorta abdominal distal (4,14). La publicación de Schanzer y Greenberg de 2011 demostró que, entonces, en Estados Unidos, más de la mitad de los pacientes que recibían un EVAR no cumplían con las instrucciones para uso. De estos, más del 30 % poseía al menos una arteria ilíaca externa con un diámetro inferior a 6 mm (15). El registro EUROSTAR reporta complicaciones relacionadas al acceso en el 13 % de los pacientes. Estas son también una de las causas más frecuentes de conversión a cirugía abierta (16).

Hay diversas publicaciones que describen una mayor estancia hospitalaria, pérdida hemática y mortalidad a 30 días en pacientes que requieren conductos iliofemorales (9,17,18). Nuestra experiencia es muy distinta, incluso aunque nuestra serie es sobre F/BEVAR; sin embargo, es cierto que nosotros realizamos los conductos permanentes siempre en un procedimiento previo. De hecho, Rowse y cols. hablan de que el uso de conductos es seguro en pacientes que lo requieren y que deben realizarse preferentemente de manera electiva y en procedimientos separados (10). En esta publicación, reportan un 5,6 % de reintervención secundaria a sangrado y un paciente que presentó trombosis del *bypass*.

Si bien el grupo A presenta mayor proporción de mujeres (47,6 % frente a 18,2 %), uso de PMEG (52,4 % frente a 9,1 %) e incidencia de EVP (56,5 % frente a 22,7 %), los resultados perioperatorios son mejores en este grupo: no se registran muertes ni casos de isquemia de miembros inferiores y hay una menor tasa de isquemia medular. Por ello, sostenemos que el uso de conductos no solo es seguro en EVAR complejo cuando es parte de la planificación preoperatoria, sino que incluso ayuda a prevenir complicaciones neurológicas y

vasculares y, por tanto, a reducir también la mortalidad perioperatoria. Se conoce la relación entre isquemia de miembros inferiores e isquemia medular. Haulon publicó un protocolo de prevención de isquemia medular que incluye reperfusión temprana de la circulación pélvica y de miembros inferiores (19). Publicaciones muy recientes de Oderich y cols. hablan también sobre un mayor requerimiento del uso de conductos en mujeres con arteriopatía periférica, como también registran un 0 % de mortalidad a 30 días en estos pacientes frente al 1,2 % en pacientes en quienes no utilizaron conductos. A diferencia de nuestros resultados, sí reportan mayor estancia hospitalaria y requerimiento transfusional (20). En 2019 publicamos nuestro propio protocolo al respecto en pacientes con TEVAR, FEVAR y BEVAR. Dentro de los elementos, incluimos el uso de conductos como herramienta para restaurar de forma precoz el flujo sanguíneo de la pelvis y de los miembros inferiores. Ninguno de esos 29 pacientes registra eventos neurológicos o muerte (21).

No creemos que en nuestro caso sea factible realizar un estudio prospectivo sobre el tema dado que, tal como reflejan nuestros números, nuestra práctica ha adoptado en forma casi rutinaria el uso de conductos para cualquier EVAR en el que consideremos que se encuentra en riesgo aumentado de complicaciones neurológicas y/o vasculares de miembros inferiores.

Por supuesto que nuestro trabajo tiene limitaciones. La naturaleza retrospectiva del mismo limita la recolección de variables como pérdida hemática intraoperatoria, los cuales sería interesante conocer ya que creemos que el uso de conductos reduce significativamente la pérdida hemática.

## **CONCLUSIONES**

El uso de conductos iliofemorales en FEVAR y BEVAR es seguro cuando forma parte de la planificación preoperatoria. Las complicaciones neurológicas y vasculares no son infrecuentes en



estos pacientes y conllevan una alta mortalidad, pero el uso de conductos es efectivo para reducir su incidencia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Arnaoutakis DJ, Scali ST, Upchurch GR Jr. Comparative outcomes of open, hybrid and fenestrated branched endovascular repair of extent II and III thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2020;71(5):1503-14.
2. O'Donnell TFX, Deery SE, Patel VI. The long-term implications of access complications during endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2021 Apr;73(4):1253-60.
3. Aljabri B, Obrand DI, Steinmetz OK. Early vascular complications after endovascular repair of aortoiliac aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2001;15(6):608-14.
4. Minion DJ, Davenport DL. Access techniques for EVAR: percutaneous techniques and working with small arteries. *Semin Vasc Surg* 2012;25(4):208-16.
5. D'Oria M, Oderich GS, DeMartino RR. Safety and Efficacy of Totally Percutaneous Femoral Access for Fenestrated-Branched Endovascular Aortic Repair of Pararenal-Thoracoabdominal Aortic Aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020;43(4):547-55.
6. Haas PC, Krajcer Z, Diethrich EB. Closure of large percutaneous access sites using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device. *J Endovasc Surg* 1999;6(2):168-70.
7. Criado FJ. Iliac arterial conduits for endovascular access: technical considerations. *J Endovasc Ther* 2007;14:347-51.
8. Abu-Ghaida AM, Clair DG, Greenberg RK, et al. Broadening the applicability of endovascular aneurysm repair: the use of iliac conduits. *J Vasc Surg* 2002;36:111-7.
9. Tsilimparis N, Dayama A, Perez S, et al. Iliac conduits for endovascular repair of aortic pathologies. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;45:443-8.



10. Rowse JW, Morrow K, Smolock CJ. Iliac conduits remain safe in complex endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2019;70(2):424-31.
11. Gupta PK, Sundaram A, Kent KC. Morbidity and mortality after use of iliac conduits for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2015;62(1):22-6.
12. Westin GG, Rockman CG, Veith FJ, Maldonado TS. Increased ischemic complications in fenestrated and branched endovascular abdominal aortic repair compared with standard endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2020;72(1):36-43.
13. Gallito E, Gargiulo M, Faggioli G, et al. Impact of iliac artery anatomy on the outcome of fenestrated and branched endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2017;66:1659-67.
14. Peterson BG, Matsumura JS. Creative options for large sheath access during aortic endografting. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19(Suppl.6):22-6.
15. Schanzer A, Greenberg RK, Messina L. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation* 2011;123(24):2848-55.
16. Cuypers P, Buth J, Lahey R. Realistic expectations for patients with stent-graft treatment of abdominal aortic aneurysms. Results of European Multicenter Registry. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:507-16.
17. Giannopoulos S, Malgor RD, Jacobs DL. Iliac conduits for endovascular treatment of aortic pathologies: a systematic review and meta-analysis. *J Endovasc Ther* 2021;28(4):499-509.
18. Nzara R, Eslami MH, Siracuse JJ. Perioperative Outcomes in Patients Requiring Direct Iliac Access With or Without Conduit for Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *J Vasc Surg* 2015;61(6):79S.
19. Maurel B, Delclaux N, Haulon S. Editor's Choice - The impact of early pelvic and lower limb reperfusion and attentive peri-operative management on the incidence of spinal cord

ischemia during thorax-abdominal aortic aneurysm endovascular repair. Eur J Vasc Endovasc 2015;49:248-54.

20. Dias-Neto M, Marcondes G, Oderich GS. Outcomes of iliofemoral conduits during fenestrated-branched endovascular repair of complex abdominal and thorax-abdominal aortic aneurysms. J Vasc Surg 2023;77(3):712-21.
21. Ferreira LM, Ferrer M, La Mura R. TAA6. Staging Procedures, Cerebrospinal Fluid Drainage, Selective Neuromonitoring, and Use of Conduits During Complex Endovascular Aortic Repair in Patients with High Risk of Spinal Cord Injury. J Vasc Surg 2019;70(5):E149.

