Bypass quirúrgico para el salvamento de un acceso vascular para hemodiálisis en pacientes con obstrucción venosa central

Ahmed Suliman, Joshua I. Greenberg y Niren Angle, San Diego, California, Estados Unidos

En pacientes sometidos a hemodiálisis, la hipertensión venosa debida a la obstrucción del flujo venoso central proximal, coexistente con una fístula arteriovenosa funcionante en el brazo homolateral, plantea un complejo problema de tratamiento. La ligadura de la fístula es el procedimiento más simple para resolver los síntomas; sin embargo, esto sacrifica el abordaje de hemodiálisis del paciente, que puede ser el único disponible en él. El *bypass* quirúrgico de la oclusión es una opción potencial, ya que obvia los síntomas de hipertensión venosa al mismo tiempo que preserva el abordaje para diálisis. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la experiencia y el resultado de nuestro grupo con pacientes sometidos a diálisis tratados con un *bypass* quirúrgico por obstrucción venosa central sintomática y el salvamento del acceso vascular. Describimos a tres pacientes en hemodiálisis que presentaron hipertensión venosa grave secundaria a obstrucción de vena subclavia y cuya fístula arteriovenosa homolateral era funcionante. Todos se sometieron a un *bypass del segmento subclavio obstruido*, desde vena cefálica (n = 2) o vena axilar (n = 1) a vena yugular interna, mediante interposición de un injerto de politetrafluoroetileno de 8 mm. Previo al *bypass* quirúrgico, todos los pacientes se habían sometido a tentativas de angioplastia transluminal percutánea (ATP) sin éxito. En dos pacientes, la guía no pudo atravesar la oclusión; en el tercero, la ATP sólo fue transitoriamente satisfactoria a pesar de cuatro procedimientos repetidos. En todos los pacientes se produjo una resolución completa de los síntomas sin mortalidad operatoria. Los *bypass* protésicos siguieron siendo permeables, lo que permitió que las fístulas arteriovenosas proporcionaran un abordaje funcional para todo el seguimiento después de la cirugía (3-8 meses). El *bypass* quirúrgico de la obstrucción venosa central resuelve los síntomas de hipertensión venosa y prolonga el uso del abordaje existente para hemodiálisis. En la comunidad de diálisis es preciso conocer esta opción quirúrgica.

INTRODUCCIÓN

La obstrucción del flujo venoso central como consecuencia de una trombosis, o estenosis venosa, es una complicación conocida de los catéteres permanentes, y que puede provocar hipertensión venosa grave[1-3]. La obstrucción venosa central (OVC) es asintomática en la mayor parte de los pacientes, debido a la formación de colaterales alrededor del segmento venoso ocluido; sin embargo, cuando se crea una comunicación arteriovenosa, con una fístula o un injerto, de forma anterógrada a la obstrucción venosa, el paciente puede desarrollar un edema significativo del brazo; y esto también puede comprometer la calidad de la diálisis y, en algunos casos, poner en riesgo el acceso vascular[2,3]. Un paciente sin pruebas clínicas de OVC, en el momento de la cirugía para implantar la fístula arteriovenosa, puede desarrollar hipertensión venosa meses después de la creación satisfactoria de dicho abordaje.

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.11.001.

Presentado en la 25 Reunión Anual de la Southern California Vascular Surgical Society, San Diego, CA, 6 de mayo de 2007.

Section of Vascular and Endovascular Surgery, Department of Surgery, University of California, San Diego, School of Medicine, San Diego, CA, EE. UU.

Correspondencia: Niren Angle, MD, RVT, FACS, Section of Vascular and Endovascular Surgery, Department of Surgery, University of California, San Diego, 200 West Arbor Drive, Mail Code 8403, San Diego, CA 92103, EE. UU. Correo electrónico: nangle@ucsd.edu

Ann Vasc Surg 2008; 22: 203-209
DOI: 10.1016/j.acvsp.2008.05.009
© Annals of Vascular Surgery Inc.
Publicado en la red: 17 de marzo de 2008

Para abordar la obstrucción del flujo, que da lugar a hipertensión venosa tras la creación de un acceso vascular, las guías más recientes de la National Kidney Foundation Dialysis Outcomes Quality Initiative sugieren el uso de angioplastia o implantación de un *stent* para tratar la lesión venosa central[4]. La ligadura de la fístula mejorará los síntomas; sin embargo, se pierde el abordaje funcionante e impide cualquier reconstrucción arteriovenosa adicional en ese brazo. Aunque se han demostrado resultados a corto plazo aceptables de la angioplastia percutánea y la implantación de un *stent* para tratar la OVC, la reestenosis frecuente o la incapacidad de recanalizar la vena pueden limitar la utilidad de esta estrategia[3,5-7].

El *bypass* quirúrgico de la obstrucción venosa tiene la ventaja de resolver de inmediato los síntomas, al mismo tiempo que mantiene el abordaje existente para diálisis y preserva la extremidad para futuras reconstrucciones del mismo. Presentamos la experiencia de nuestro grupo y el tratamiento de tres pacientes que se sometieron a *bypass* quirúrgico de una OVC para el salvamento de una fístula arteriovenosa (FAV) del mismo lado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con la aprobación previa del comité de investigación del centro, se efectuó una revisión retrospectiva de las historias clínicas de todos los pacientes sometidos a diálisis desde julio de 2003 hasta la actualidad. Durante este período, se identificaron tres pacientes que se sometieron a *bypass* venoso para el salvamento de la FAV funcionante.

Paciente 1

Un paciente de 29 años de edad con insuficiencia renal terminal (IRT) secundaria a nefritis lúpica se presentó con antecedentes de 2 meses de edema masivo invalidante de la extremidad superior y dificultad para la hemodiálisis (HD) a partir de la FAV humerocefálica izquierda, realizada 5 meses antes. El paciente tenía antecedentes de implantación de un catéter en la vena yugular interna derecha (VYI D) para HD. La exploración clínica y el mapeo venoso previos a la implantación de su fístula no demostraron pruebas de OVC. Una flebografía de la extremidad izquierda demostró la permeabilidad de la fístula y la oclusión de la vena subclavia izquierda (VSCI). No pudimos atravesar la lesión con una guía. La flebografía por resonancia magnética (VRM) demostró de nuevo la oclusión de la VSCI y demostró la permeabilidad de la vena cava superior (VCS), vena yugular interna izquierda (VYI I) y de la vena innominada.

Paciente 2

Una mujer de 66 años de edad se presentó con antecedentes de 3 meses de evolución, de edema y dolor invalidantes de la extremidad superior. Se había sometido a la realización de una FAV humerocefálica izquierda un año antes, sin antecedentes de cateterismo de la vena cava superior. La flebografía de la extremidad demostró trombosis de la vena subclavia izquierda y la guía no pudo atravesar la lesión (fig. 1). La VRM demostró la oclusión de la VSC I, oclusión de la VYI D, estenosis de la VSC D y una vena yugular interna izquierda permeable.

Paciente 3

Un hombre de 51 años de edad se presentó con antecedentes de un año de duración de edema recurrente de la extremidad superior y empeoramiento de la diálisis a través de la FAV humerobasílica izquierda, que se efectuó 2 años atrás. El paciente presentaba estenosis de la vena subclavia izquierda que se trató en cuatro ocasiones separadas con angioplastia transluminal percutánea (ATP), a intervalos de 3 meses, con una mejoría de los síntomas sólo transitoria. La VRM reveló una estenosis de la vena subclavia izquierda, la oclusión tanto de la vena yugular interna derecha como de la vena subclavia derecha, y una vena yugular interna izquierda permeable.

TÉCNICA OPERATORIA Y RESULTADOS

Todos los pacientes se sometieron a un *bypass* extraanatómico del segmento obstruido de la vena subclavia utilizando injertos de politetrafluoroetileno (PTFE) de 8 mm, con anestesia locorregional. En los pacientes 1 y 2 se efectuó un *bypass* de vena cefálica a vena yugular interna, y el paciente 3 se sometió a un *bypass* de vena axilar a vena yugular interna. Se usaron dos abordajes separados: un abordaje axilar para exponer la vena cefálica o axilar y un abordaje lateral en el cuello para exponer la vena yugular interna. El injerto de PTFE se suturó a la vena de abordaje para diálisis de manera terminolateral. El injerto se tunelizó subcutáneamente sobre la clavícula donde se anastomosó terminolateralmente con la vena yugular interna.

No se produjeron complicaciones relacionadas con el procedimiento de *bypass*. De inmediato se observaron mejorías significativas de los síntomas y

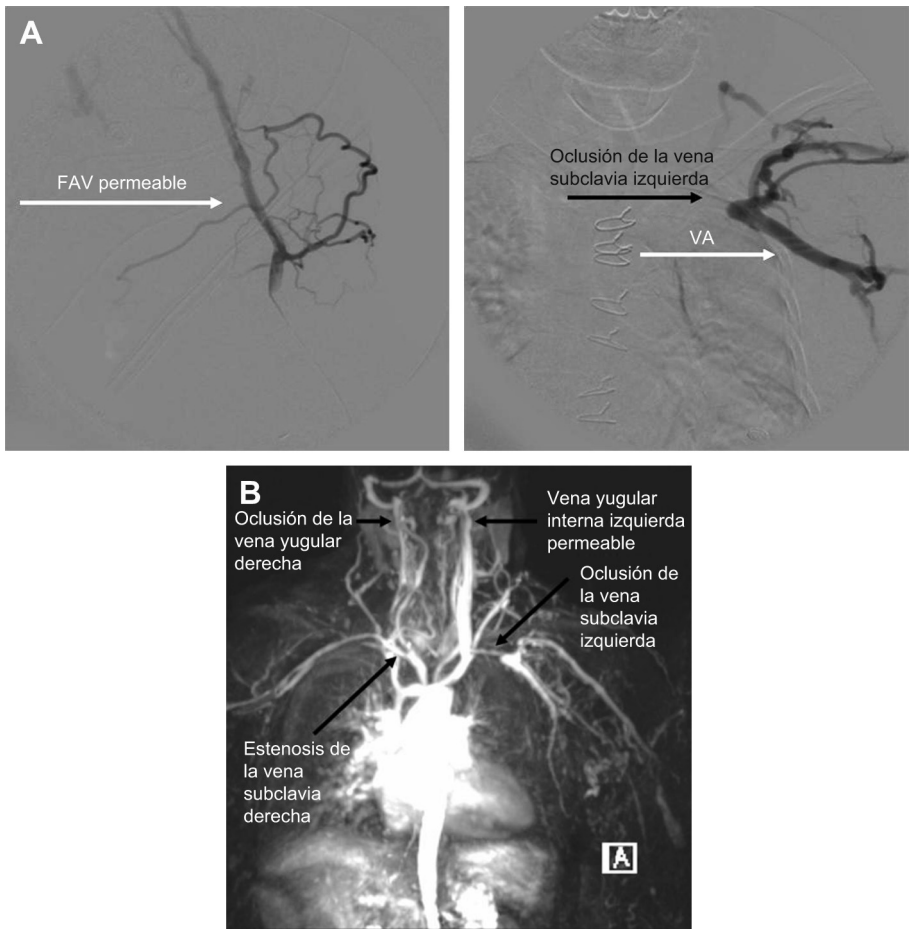

Fig. 1. A Flebografía de la extremidad superior izquierda de la paciente 2 que demuestra *(izquierda)* una fístula arteriovenosa (FAV) permeable y *(derecha)* la oclusión de la vena subclavia izquierda con llenado retrógrado de la FAV. **B** Flebografía por resonancia magnética que demuestra la oclusión proximal de la vena subclavia izquierda en su desembocadura en la vena innominada, una vena yugular interna derecha ocluida y una vena subclavia derecha estenótica. VA: vena axilar.

de las tasas de flujo venoso. Todos los pacientes experimentaron una resolución casi completa de los síntomas al cabo de 2 semanas del procedimiento. En los pacientes 1 y 3 se observaba una permeabilidad tanto del injerto como de la fístula a los 4 meses del seguimiento; sin embargo, fallecieron por causas no relacionadas con el procedimiento. En la paciente 2 se observó la permeabilidad tanto del injerto de *bypass* VYI como de la FAV en el último seguimiento a los 8 meses sin necesidad de una intervención secundaria (tabla I).

DISCUSIÓN

Cuando se establece un acceso AV en el mismo lado de una obstrucción venosa proximal, puede desarrollarse hipertensión venosa sintomática[2,3]. Se calcula que hasta un 29% de pacientes con injertos AV funcionantes presentan estenosis venosa central oculta[8]. Sin embargo, la mayor parte se encontrarán asintomáticos; y la implantación de un acceso AV distal a ésta puede provocar hipertensión venosa significativa, dando lugar a inflamación masiva del brazo, con dolor, ulceración cutánea, dificultad de la diálisis e incluso trombosis del abordaje[8,9]. En la mayor parte de casos, la OVC será clínicamente asintomática; sin embargo, meses a años después de establecer una FAV permanente, los pacientes pueden desarrollar síntomas, tal como ocurrió con los tres casos descritos en el presente artículo.

Aunque en pacientes que se han sometido a una canulación de una vena proximal se recomienda efectuar un eco-Doppler preoperatorio, esta técnica podría no visualizar las venas centrales con suficiente fiabilidad; y en dichos casos se recomienda una flebografía o una VRM, si el paciente tiene antecedentes o hallazgos clínicos que sugieren OVC[4,10,11].

Tabla I. Perfiles de los pacientes

Paciente	Edad (años)	Sexo	Abordaje para diálisis	Síntomas	Tiempo de presentación tras creación de FAV (meses)	Anatomía de la obstrucción	Procedimiento de *bypass*	Duración de la función del abordaje para diálisis (meses)
1	29	H	FAV izquierda arteria humeral a vena cefálica	Edema masivo de extremidad superior, diálisis inadecuada	3	Oclusión vena subclavia izquierda	Izquierdo vena cefálica a vena yugular interna con injerto PTFE de 8 mm	4 (hasta la muerte debida a complicaciones no relacionadas)
2	66	M	FAV izquierda arteria humeral a vena cefálica	Edema masivo y dolor extremidad superior	7	Oclusión vena subclavia izquierda, estenosis vena subclavia derecha, oclusión vena yugular interna derecha	Izquierdo vena cefálica a vena yugular interna con injerto PTFE de 8 mm	8 (en el último seguimiento)
3	51	H	FAV izquierda arteria humeral a vena basílica	Edema recurrente de la extremidad superior, diálisis inadecuada	12	Oclusión vena subclavia derecha, estenosis vena subclavia izquierda, oclusión vena yugular interna derecha	Izquierdo vena axilar a vena yugular interna con injerto de PTFE de 8 mm	4 (hasta la muerte debida a complicaciones no relacionadas)

FAV: fístula arteriovenosa; H: hombre; M: mujer; PTFE: politetrafluoroetileno.

En esta serie de casos, los pacientes desarrollaron oclusión o estenosis venosa central 3-12 meses después de la realización de una FAV funcionante. Sus síntomas eran graves y requerían una intervención. Cuando se afronta el tratamiento de una trombosis venosa central sintomática en el contexto de una FAV funcionante, es necesario considerar varias opciones de tratamiento. El cierre de la fístula resolverá de inmediato los síntomas, pero sacrifica un abordaje funcionante precioso e impide que la extremidad esté disponible para futura cirugía del acceso vascular. Si son posibles desde un punto de vista técnico, las intervenciones percutáneas, es decir, la angioplastia y/o la implantación de un *stent*, proporcionan resultados satisfactorios a corto plazo y resuelven los síntomas; no obstante, su permeabilidad a largo plazo sigue siendo un problema, con tasas significativas de reestenosis[2,5-7]. En dos de los pacientes descritos, la oclusión no pudo atravesarse con una guía a pesar de diversos intentos; en el tercer paciente, la angioplastia sólo fue eficaz transitoriamente a pesar de múltiples reintervenciones.

Para aliviar los síntomas de OVC, al mismo tiempo que se preserva el acceso AV distal funcionante, se han descrito diversas técnicas quirúrgicas[7,12-20]. El denominador común entre estas reconstrucciones es que utilizan un *bypass* extraanatómico, a través de una vena autóloga o de un injerto protésico, para eludir la oclusión venosa central. Con independencia de que se efectúe flebografía con contraste convencional, flebografía por tomografía computarizada (TC) o VRM, la flebografía bilateral es decisiva para delimitar la anatomía homo y contralateral y planificar la técnica de *bypass* apropiada. En función de la localización anatómica de la lesión venosa central, la anastomosis proximal puede efectuarse con la vena yugular interna del mismo lado (terminolateral o transposición)[12,13], vena yugular interna contralateral[14], vena yugular externa[15], vena innominada[7], vena cava superior[16], aurícula derecha[17], vena safena[18] o vena femoral[19] o a través de una interposición desde la vena yugular interna de un lado a la vena yugular interna contralateral[20]. Estas reconstrucciones aprovechan el fenómeno bien conocido de disponer de una FAV distal que contribuye a mantener la permeabilidad del injerto del *bypass* venoso[21]. Para la mayoría de pacientes el *bypass* quirúrgico puede obtenerse sin entrar en la cavidad torácica o utilizar un *bypass* extraanatómico largo.

Nuestra técnica de *bypass* extraanatómico con anastomosis a la vena yugular interna, salvando el segmento venoso obstruido y mediante la utilización de un injerto protésico de PTFE, es simple, usa dos pequeñas abordajes, se asocia con una morbilidad mínima y preserva la vena yugular interna para futuras reconstrucciones AV. Hemos utilizado sistemáticamente injertos de PTFE sin soporte externo con resultados favorables. Mediante el uso de un injerto protésico no quedamos limitados por la longitud y el injerto se tuneliza con facilidad subcutáneamente sobre la clavícula. Esta estrategia es óptima en pacientes que no disponen de vena autóloga apropiada y obvia la necesidad de una disección extensa en una extremidad afectada por la hipertensión venosa. Las desventajas de usar un injerto protésico son las previsibles con el uso de injertos protésicos vasculares en general e incluyen las mayores tasas de infección y una menor permeabilidad comparado con la vena nativa. Sin embargo, para los injertos protésicos usados en este ámbito secundario a la presencia de una FAV funcionante distal, es de esperar una tasa de permeabilidad mejor que la media.

En general, se ha usado la técnica de transposición venosa yugular, en la que la vena yugular interna del mismo lado se secciona a nivel alto en el cuello y se anastomosa con la vena subclavia distal o axilar debido a la facilidad de acceso a dicha vena, su proximidad con las venas del brazo y la necesidad de tan sólo una anastomosis. No obstante, tiene diversos inconvenientes. Se requiere una ligadura y transección de la vena, lo que descarta este vaso como lugar de la futura implantación de un catéter y/o de la creación de una FAV. Para la movilización completa de la vena yugular interna hasta la vena innominada, puede requerirse una disección extensa, e incluso la resección de la clavícula, para proporcionar una longitud suficiente y prevenir las acodaduras. Este procedimiento sólo es viable si la vena yugular interna contralateral es permeable, y, en dos de los pacientes descritos en el presente estudio, esto no fue posible debido a la oclusión de estos vasos.

Aunque la eficacia de los procedimientos de *bypass* venoso se basa principalmente en estudios observacionales retrospectivos, Chandler et al[22] han publicado una de las series de mayor tamaño que incluyó a 12 pacientes con un seguimiento medio de 16 meses. Demostraron tasas de salvamento del abordaje de HD del 100% al mes y del 80% al año. En diversos informes se compara el tratamiento endovascular con el *bypass* quirúrgico de la OVC[7,23,24]. Bhatia et al[23] compararon el *bypass* quirúrgico con la ATP y la implantación de un *stent* y no observaron diferencias estadísticamente significativas de la permeabilidad entre ambos grupos al año. Criado et al[7] demostraron que los pacientes en los que inicialmente fracasó la ATP y se sometieron a un *bypass,* la permeabilidad durante un período de

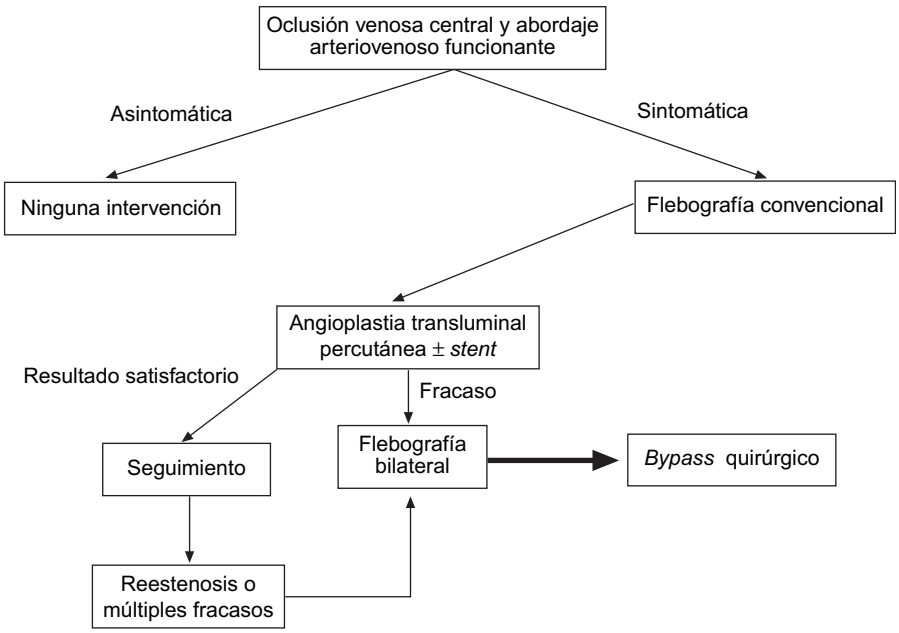

Fig. 2. Algoritmo sugerido para el tratamiento de la oclusión venosa central sintomática y el salvamento del acceso AV.

seguimiento de 13 meses era del 100% y llegaron a la conclusión de que el tratamiento con catéter es menos eficaz en las oclusiones venosas comparado con las lesiones estenóticas. En su estudio comparativo de *bypass* quirúrgico con ATP, Wisselink et al[24] demostraron una tasa de permeabilidad primaria del 88% en el grupo quirúrgico comparado con el 36% en el grupo de angioplastia, al año. No obstante, no detectaron diferencias globales de la permeabilidad entre ambos grupos (88% comparado con 86%, respectivamente) cuando se efectuaron angioplastias repetidas. Estos estudios sugieren que la permeabilidad a largo plazo de los injertos de *bypass* es comparable con las tasas de permeabilidad asistida de la angioplastia y la implantación de *stent*, con tasas probablemente similares de morbilidad y mortalidad.

La implantación primaria de un *stent* no parece ser superior a la angioplastia primaria para el tratamiento de la estenosis venosa central, y aunque ambas son equivalentes en el mantenimiento del abordaje, requieren múltiples intervenciones repetidas[6]. De hecho, la ATP de estenosis venosa central de alto grado asintomática en pacientes en HD puede contribuir a la progresión de la lesión comparado con ninguna intervención[25]. En una revisión reciente de OVC en la población HD, se documentó una tasa de permeabilidad primaria al año del 80-100% con tratamiento quirúrgico[2]. Cuando se compararon las reintervenciones para ATP con y sin implantación de un *stent*, las tasas de permeabilidad secundaria fueron similares a las de la cirugía, lo que respalda adicionalmente que la permeabilidad a largo plazo de los injertos de *bypass* y las tasas de permeabilidad asistida de las intervenciones endovasculares son equivalentes desde un punto de vista clínico.

Debido al aumento incesante de la población en HD, la OVC será un problema afrontado con frecuencia y es probable que su tratamiento eficaz continúe planteando retos al cirujano vascular. Partiendo de los estudios publicados disponibles y de nuestra experiencia, tratamos de preservar todos los accesos AV para HD en el contexto de una OVC sintomática, en particular en pacientes jóvenes, y aquellos con opciones de abordaje limitado (fig. 2). En último término, la decisión de qué pacientes son candidatos a un *bypass* de vena yugular interna se basa en el juicio clínico. Si los pacientes presentan signos y síntomas graves de hipertensión venosa, incluido dolor, edema y ulceración tisular, y en ellos han fracasado intervenciones percutáneas, les consideramos casi de inmediato para un *bypass* de vena yugular interna. En los casos de síntomas leves o moderados, inicialmente elegimos un tratamiento conservador y, más tarde, si no observamos mejora, continuamos con nuestro algoritmo. Puesto que el *bypass* de la vena yugular interna es un procedimiento relativamente simple con una morbilidad mínima, también podría usarse en el contexto de los injertos AV. En un paciente con la creación reciente de un injerto AV que nunca se ha usado pero

desarrolla hipertensión venosa significativa, procederíamos a efectuar un *bypass* de la vena yugular interna con el objetivo de mantener la permeabilidad del abordaje, además de garantizar que, si tuviera que iniciarse diálisis, podría accederse fácilmente al injerto.

Nuestra estrategia inicial es obtener una flebografía con contraste de la extremidad afectada, y, si puede atravesarse la oclusión, efectuamos una angioplastia. Si la lesión no puede recanalizarse o los síntomas recurren a pesar de múltiples tentativas de angioplastia, se obtiene una flebografía bilateral. En el contexto de una OVC, para el tratamiento quirúrgico eficaz de la hipertensión venosa, en todos los pacientes la evaluación debe incluir flebografías bilaterales del sistema venoso central superior, para determinar la permeabilidad de la vena yugular interna, yugular externa, subclavia, axilar y cefálica, al igual que de la vena cava superior, con el fin de decidir la estrategia quirúrgica. Tradicionalmente hemos usado VRM; no obstante, desde hace poco tiempo, hemos reducido a un mínimo el uso de esta modalidad diagnóstica, debido a los informes cada vez más numerosos de fibrosis sistémica nefrógena inducida por gadolinio[26]. En la actualidad, recurrimos a la flebografía convencional o TC.

Los pacientes son seguidos clínicamente, y se obtienen imágenes del injerto sólo cuando está justificado desde un punto de vista clínico. No utilizamos fármacos antiagregantes plaquetarios o anticoagulantes para la permeabilidad del injerto porque nos basamos en el flujo elevado para mantener abierto el injerto o la fístula. Uno de los pacientes del presente informe fue derivado a nuestro hospital después de cuatro tentativas fracasadas de angioplastia. En un paciente con estenosis recurrente, la implantación de un *stent* sería una opción razonable; en el contexto de múltiples fracasos y síntomas graves, decidimos efectuar un *bypass* de la vena yugular interna por las razones mencionadas previamente. El *bypass* quirúrgico es una opción viable para el salvamento del abordaje porque obvia la necesidad de implantación temporal de un catéter de diálisis, facilita la diálisis ininterrumpida, y da lugar a la resolución inmediata de los síntomas.

CONCLUSIÓN

El *bypass* quirúrgico de un segmento venoso central obstruido es satisfactorio porque proporciona tanto una resolución de los síntomas como el salvamento del acceso AV homolateral funcionante para diálisis. En la selección del procedimiento apropiado de *bypass* es esencial el estudio del sistema venoso central. La experiencia de nuestro grupo sugiere que el *bypass* de la vena subclavia es una opción quirúrgica eficaz y de bajo riesgo, con una permeabilidad aceptable para cumplir con el objetivo de prolongar la vida de un abordaje funcionante para HD.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aburahma AF, Sadler DL, Robinson PA. Axillary subclavian vein thrombosis: changing patterns of etiology, diagnostic, and therapeutic modalities. Am Surg 1991;57:101-107.
2. Mickley V. Central vein obstruction in vascular access. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006;32:439-444.
3. Agarwal AK, Patel BM, Haddad NJ. Central vein stenosis: a nephrologist's perspective. Semin Dial 2007;20:53-62.
4. Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis 2006;48(Suppl 1): S176-S247.
5. Kalman PG, Lindsay TF, Clarke K, et al. Management of upper extremity central venous obstruction using interventional radiology. Ann Vasc Surg 1998;12:202-206.
6. Bakken AM, Protack CD, Saad WE, et al. Long-term outcomes of primary angioplasty and primary stenting of central venous stenosis in hemodialysis patients. J Vasc Surg 2007;45:776-783.
7. Criado E, Marston WA, Jaques PF, et al. Proximal venous outflow obstruction in patients with upper extremity arteriovenous dialysis access. Ann Vasc Surg 1994;8:530-535.
8. Lumsden AB, MacDonald MJ, Isiklar H, et al. Central venous stenosis in the hemodialysis patient: incidence and efficacy of endovascular treatment. Cardiovasc Surg 1997;5: 504-509.
9. Vanherweghem JL, Yassine T, Goldman M, et al. Subclavian vein thrombosis: a frequent complication of subclavian vein cannulation for hemodialysis. Clin Nephrol 1986;26: 235-238.
10. Rutherford RB. The value of noninvasive testing before and after hemodialysis access in the prevention and management of complications. Semin Vasc Surg 1997;10:157-161.
11. Brown PWG. Preoperative radiological assessment for vascular access. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006;31:64-69.
12. Gertler JP. Decompression of the occluded subclavian vein in the patient with ipsilateral threatened access by transposition of the internal jugular vein. ASAIO J 1995;41: 896-898.
13. Currier CB, Jr, Widder S, Ali A, et al. Surgical management of subclavian and axillary vein thrombosis in patients with a functioning arteriovenous fistula. Surgery 1986;100:25-28.
14. Myers JL, Mukherjee D. Bypass graft to the contralateral internal jugular vein for venous outflow obstruction of a functioning hemodialysis access fistula. J Vasc Surg 2000;32: 818-820.
15. Fernandez E, Frutos JL, Perez L, et al. Cephalic to external jugular vein bypass to preserve arteriovenous fistula for haemodialysis after subclavian vein thrombosis. Nephrol Dial Transplant 1990;5:977-979.
16. Piotrowski JJ, Rutherford RB. Proximal vein thrombosis secondary to hemodialysis catheterization complicated by arteriovenous fistula. J Vasc Surg 1987;5:876-878.
17. El-Sabrout RA, Duncan MJ. Right atrial bypass grafting for central venous obstruction associated with dialysis access: another treatment option. J Vasc Surg 1999;29: 472-478.

18. Kavallieratos N, Kokkinos A, Kalocheretis P. Axillary to saphenous vein bypass for treatment of central venous obstruction in patients receiving dialysis. J Vasc Surg 2004;40:640-643.
19. Ayarragaray JE. Surgical treatment of hemodialysis-related central venous stenosis or occlusion: another option to maintain vascular access. J Vasc Surg 2003;37:1043-1046.
20. Hoballah JJ, Eid GM, Nazzal MM, et al. Contralateral internal jugular vein interposition for salvage of a functioning arteriovenous fistula. Ann Vasc Surg 2000;14:679-682.
21. Schramek A, Hashmonai M. Distal arteriovenous fistula for prevention of occlusion of venous interposition grafts to veins. J Cardiovasc Surg 1974;15:392-395.
22. Chandler NM, Mistry BM, Garvin PJ. Surgical bypass for subclavian vein occlusion in hemodialysis patients. J Am Coll Surg 2002;194:416-421.
23. Bhatia DS, Money SR, Ochsner JL, et al. Comparison of surgical bypass and percutaneous balloon dilatation with primary stent placement in the treatment of central venous obstruction in the dialysis patient: one-year follow-up. Ann Vasc Surg 1996;10:452-455.
24. Wisselink W, Money SR, Becker MO, et al. Comparison of operative reconstruction and percutaneous balloon dilatation for central venous obstruction. Am J Surg 1993;166: 200-204.
25. Levit RD, Cohen RM, Kwak A, et al. Asymptomatic central venous stenosis in hemodialysis patients. Radiology 2006;238:1051-1056.
26. Introcaso CE, Hivnor C, Cowper S, et al. Nephrogenic fibrosing dermopathy/nephrogenic systemic fibrosis: a case series of nine patients and review of the literature. Int J Dermatol 2007;46:447-452.