

## Investigación clínica

# Bypass de vena subclavia a orejuela derecha sin esternotomía para mantenimiento acceso arteriovenoso en pacientes con oclusión venosa central

Carolyn Glass, Victor Maevsky, Todd Massey y Karl Illig, Rochester Nueva York, Estados Unidos

Debido al número cada vez mayor de pacientes que requieren hemodiálisis crónica, inevitablemente hay una población creciente con compromiso de abordajes arteriovenosos en la extremidad superior por oclusión del flujo de drenaje venoso central (subclavia, tronco innominado y vena cava superior). En un esfuerzo por evitar la esternotomía, hemos tratado a estos pacientes con un *bypass* desde vena subclavia hasta aurícula derecha tunelizado por debajo del esternón. Los pacientes tratados de este modo presentaban una fístula arteriovenosa con hipertensión arterial venosa sintomática por obstrucción venosa central completa, una vena subclavia/axilar permeable a nivel de la unión costoclavicular y ninguna otra alternativa de construcción de acceso vascular en la extremidad superior. La técnica consistió en una claviclectomía para identificar la vena subclavia; a través de una "minipericardiotomía" en el tercer espacio intercostal, se expuso la orejuela derecha, y a través de un túnel retroesternal, se efectuó un *bypass* desde la vena subclavia hasta la orejuela auricular. Entre febrero de 2004 y marzo de 2007, 11 pacientes de 20-70 años de edad (media 46) se sometieron a dicho procedimiento en nuestro centro. Tres *bypass* se efectuaron con vena autóloga (dos femorales y una safena), mientras que ocho se realizaron con politetrafluoroetileno en un esfuerzo por preservar la vena femoral superficial ante una eventual necesidad de otros procedimientos de revascularización. Hubo un caso de mortalidad precoz debido a sepsis y la morbilidad precoz se limitó a un derrame pericárdico sintomático en un paciente. El seguimiento medio fue de 16 (límites 3-43) meses. El 67% y 33% de las fístulas arteriovenosas permanecían funcionantes a los 6 y 10 meses, respectivamente, y la fístula de un paciente seguía funcionando a los 21 meses. Desarrollaron estenosis u oclusión del *bypass* central cuatro pacientes (36%); uno requirió un nuevo *bypass* y tres, angioplastia. En dos pacientes (18%) se produjeron infecciones locales, siendo necesaria la resección del injerto venoso autóloga en uno. Aunque un número significativo de estos *bypass* fracasó, el abordaje en la extremidad superior se mantiene en un número razonable de pacientes (67% a los 6 meses) que no son candidatos a una corrección local o a la implantación de un *stent* y que, por lo tanto, no tendrían otras opciones de abordaje en la extremidad superior. Esta técnica ofrece una alternativa a la esternotomía y la reconstrucción de la vena húmero-cefálica, aunque, para evaluar la superioridad de un método sobre el otro, se requerirá una comparación directa.

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2009.01.001.

Presentado en parte en la Reunión Anual de la Vascular Access Society of the Americas, Orlando, FL, EE. UU., 7-9 de mayo de 2008.

University of Rochester Medical Center, Rochester, NY, EE. UU.

Correspondencia: Karl Illig, MD, Division of Vascular Surgery, University of Rochester, 601 Elmwood Avenue, Box 652, Rochester,

NY 14642, EE. UU. Correo electrónico: [Karl\\_illig@urmc.rochester.edu](mailto:Karl_illig@urmc.rochester.edu)

Ann Vasc Surg 2009; 23: 465-468

DOI: 10.1016/j.avsp.2009.10.002

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 8 de abril de 2009

## INTRODUCCIÓN

Debido al número cada vez mayor de pacientes que requieren hemodiálisis (HD) crónica, inevitablemente hay una población creciente que desarrolla obstrucción del flujo de drenaje venoso central. La hiperplasia neointimal de la vena de salida es consecuencia de los traumatismos causados por la cateterización repetida<sup>1</sup>. Un estado de flujo elevado con turbulencia a partir de la fístula también puede contribuir al desarrollo de estenosis<sup>2</sup>. La obstrucción venosa central es especialmente problemática en pacientes con una fístula arteriovenosa (FAV) que funciona bien en la extremidad superior homolateral. La hipertensión arterial venosa, el edema masivo del brazo y la disfunción de la prótesis de abordaje pueden ser sus consecuencias. Para el salvamento del abordaje de HD se han hecho tentativas de técnicas endovasculares, como angioplastia transluminal percutánea (ACTP), y la implantación de un *stent* en la propia fístula o en la vena central estenosada. Sin embargo, se han descrito tasas elevadas de estenosis recurrentes y colapso venoso<sup>3-6</sup>, probablemente debido a la compresión extrínseca en la unión costoclavicular.

Campbell et al<sup>7</sup> describieron por primera vez una estrategia quirúrgica para la oclusión del *bypass* de las venas centrales por hipertensión arterial venosa grave. En un estudio efectuado en dos pacientes con estenosis subclavia sometidos a HD, Duncan et al<sup>8</sup> describieron por primera vez una extensión de esta técnica, procediendo a efectuar un *bypass* de la vena central a la aurícula derecha. Ambos pacientes experimentaron una resolución sintomática del edema y el restablecimiento funcional de la FAV. Los procedimientos se realizaron con una esternotomía media. Aunque en pocos estudios se ha investigado el papel del *bypass* auricular derecho para el salvamento del abordaje de HD en la extremidad superior<sup>9-11</sup> (tabla I), esta estrategia es una alternativa a una reconstrucción mayor húmero-cefálica o de la vena cava superior (VCS). Las reconstrucciones venosas centrales también se efectúan a través de una esternotomía media con una extensión de los abordajes hasta el cuello si la vena yugular interna se usa como flujo aferente.

Como conducto de *bypass* se usa una prótesis tubular con vena suturada en espiral (PVE) alrededor de un tubo torácico de polietileno de calibre 32 o 36 que ha reemplazado en gran parte a la vena femoral<sup>12</sup>. En la experiencia más reciente de la Mayo Clinic se describen las PVE como de elección para la reconstrucción de la vena central comparado con la prótesis de politetrafluoroetileno<sup>13</sup> (PTFE).

Las tasas de complicaciones de la esternotomía media varían del 0,5 al 5% con tasas de mortalidad a partir de estas complicaciones del 7 al 80%<sup>14</sup>. Las regiones predisuestas a diversas complicaciones incluyen la preesternal (celulitis, tractos sinusales y abscesos), esternal (osteomielitis y dehiscencia) y la retroesternal (mediastinitis, hematoma y absceso).

Una alternativa a la reconstrucción directa y esternotomía es la creación de un *bypass* de la orejuela de la aurícula derecha accesible a través del tercer espacio intercostal (pericardiotomía limitada). Formulamos la hipótesis de que esta técnica proporciona una permeabilidad razonable en este grupo difícil de pacientes, con un menor grado de morbilidad y mortalidad que la esternotomía y reconstrucción completas.

## MÉTODOS

Revisamos nuestra experiencia con todos los pacientes sometidos a este procedimiento en nuestro centro. Los pacientes seleccionados presentaban una fístula funcional con hipertensión arterial venosa sintomática o buenas opciones de fístula en la extremidad homolateral de la oclusión venosa central y ninguna opción contralateral adecuada. La oclusión venosa central se definió como una vena subclavia/axilar permeable de la unión costoclavicular con una oclusión completa más allá de ésta, incluida la confluencia húmero-cefálica y/o VCS. Se excluyó a los pacientes que podían someterse a transposición de la vena yugular o a reconstrucción local.

Los datos se obtuvieron retrospectivamente e incluyeron la edad, sexo, comorbilidades, duración del seguimiento (meses), tipo de conducto de *bypass* utilizado (vena autóloga o PTFE), complicaciones postoperatorias e intervenciones secundarias necesarias, y tasas de permeabilidad tanto para el *bypass* central como la FAV homolateral.

### Técnica quirúrgica

Se efectuó una claviclectomía, se retiró el músculo subclavio y se aisló la vena subclavia. Al mismo tiempo, se expuso la orejuela auricular derecha a través de una pericardiotomía izquierda anterolateral limitada en el tercer o cuarto espacio intercostal. Si tuvo que usarse vena autóloga, se obtuvo a partir de la vena femoral o safena. Si se usó una prótesis, se empleó un injerto de PTFE de 8 o 10 mm. Tras heparinización sistémica, se construyó una anastomosis proximal de forma terminolateral a la vena subclavia y el conducto se tunelizó retroesternalmente, penetrando en la porción superior del pericardio. Se construyó una anastomosis auricular

**Tabla I.** Comparación de los estudios

| Estudio                                 | n  | Bypass   | Abordaje                 | Abordaje funcional de FAV a 6 meses | Permeabilidad de <i>bypass</i> central a 6 meses |
|---|----|--|--------------------------|-------------------------------------|--|
| Duncan et al, 1991 <sup>8</sup>         | 2  | Vena axilar a aurícula derecha                 | Esternotomía             | No mencionado                       | No mencionada                                    |
| Mickley, 1996 <sup>9</sup>              | 1  | Vena subclavia a aurícula derecha              | Esternotomía             | 100%                                | 100%   |
| Bhatia et al, 1996 <sup>10</sup>        | 3  | Vena yugular a aurícula derecha                | Esternotomía             | No mencionado                       | 92% (no especificada para aurícula derecha)      |
| El-Sabrouy y Duncan, 1999 <sup>11</sup> | 9  | Axilar/innominada/subclavia a aurícula derecha | Esternotomía             | 56%                                 | 89%  |
| Glass et al, 2008 (estudio actual)      | 11 | Subclavia a aurícula derecha                   | Pericardiotomía limitada | 67%                                 | 56%  |

FAV: fístula arteriovenosa.

utilizando prolene del 6-0, y se efectuó un eco-Doppler intraoperatorio para garantizar el flujo adecuado en el *bypass* central y en la fístula. Se drenó el pericardio utilizando un drenaje de Blacke y se dejó un JP en la región supraclavicular. Los pacientes sin FAV existente se sometieron a la creación (en general transposición de la basílica) en la misma intervención; al finalizar la intervención todos los pacientes tenían una fístula funcional.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó utilizando la prueba exacta de Fisher (el significado se estableció con un valor de  $p < 0,05$ ); los datos se expresan como medias  $\pm$  desviación estándar (DE). Para el cálculo de las tasas de permeabilidad se usó un análisis de tablas de vida con la prueba del cociente de riesgo proporcional de Cox.

## RESULTADOS

Entre febrero de 2004 y marzo de 2007, en nuestro centro, se sometieron a este procedimiento 11 pacientes cuya edad media era de 46 (límites 20-70) años. El 91% eran hipertensos, el 73% presentaban diabetes mellitus y el 64%, un estado de hipercoagulabilidad documentado. De los *bypass*, tres se efectuaron con vena autóloga (dos de vena femoral y uno de safena), mientras que ocho se efectuaron con PTFE en un esfuerzo por preservar la vena femoral ante una eventual necesidad de revascularización posterior. El seguimiento medio fue de 16 (límites 3-43) meses.

Hubo un caso de mortalidad precoz (a los 30 días) debido a sepsis, y la morbilidad precoz se limitó a un paciente con derrame pericárdico sintomático. Desarrollaron estenosis u oclusión del *bypass*

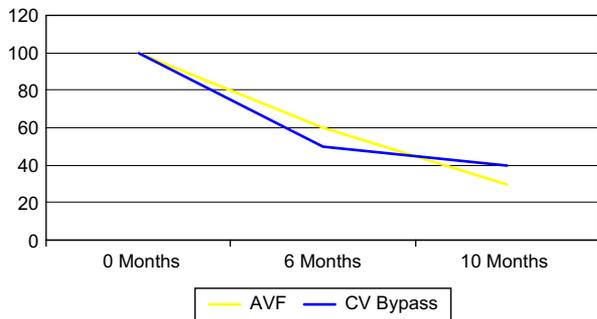
central cuatro pacientes (36%), uno requirió la realización de un nuevo *bypass* y tres, una angioplastia. En dos pacientes (18%) se produjeron infecciones locales tardías (después de 30 días), requiriéndose la extracción de la prótesis de vena autóloga en uno. Otro paciente falleció al cabo de dos años del procedimiento, secundariamente a comorbilidades no relacionadas con la cirugía.

La permeabilidad primaria de la prótesis del *bypass* central fue del 22% a los 6 y 10 meses, la permeabilidad primaria asistida fue del 33% a los 6 y 10 meses, y la secundaria del 56% y 44%, a los 6 y 10 meses, respectivamente (figs. 1 y 2). Aunque la permeabilidad del *bypass* de vena central fue del 56% a los 6 meses, la tasa de permeabilidad de la FAV a los 6 meses fue del 67% y a los 10 meses del 33%. La fístula de un paciente seguía funcionando a los 21 meses. Las tasas de permeabilidad primaria y secundaria eran equivalentes para la FAV de la extremidad superior a los 6 y 10 meses. Alrededor de una cuarta parte de pacientes con fístulas repermeabilizadas continuaron experimentando hipertensión arterial venosa manifestada por edema del brazo, y sólo dos asintomáticos presentaban fístulas funcionantes.

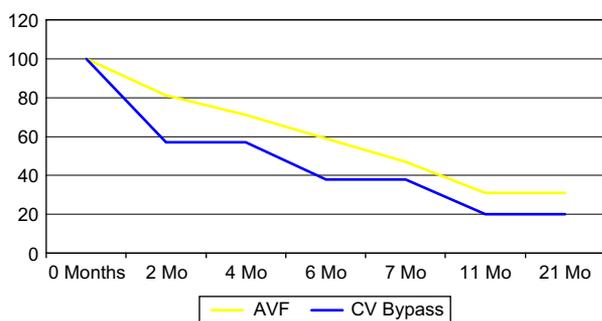
## DISCUSIÓN

En el contexto de una estenosis venosa central el mantenimiento del abordaje para HD en pacientes con insuficiencia renal crónica constituye un reto. En el pasado, el tratamiento de estas estenosis ha sido tanto quirúrgico como endovascular.

En la estenosis venosa asociada a catéteres centrales de larga duración Bhatia et al<sup>10</sup> demostraron una tasa de permeabilidad al año  $< 10\%$  para la corrección mediante angioplastia simple. Una



**Fig. 1.** Permeabilidad secundaria. 0 Months: 0 meses; 6 Months: 6 meses; 10 Months: 10 meses; AVF: fístula arteriovenosa; CV Bypass: *bypass* a vena central.



**Fig. 2.** Análisis de la tabla de vida. 0 Months: 0 meses; 2 Mo: 2 meses; 4 Mo: 4 meses; 6 Mo: 6 meses; 7 Mo: 7 meses; 11 Mo: 11 meses; 21 Mo: 21 meses; AVF: fístula arteriovenosa; CV Bypass: *bypass* a vena central.

investigación adicional demostró que la angioplastia con implantación de un *stent* y la reconstrucción quirúrgica en pacientes con obstrucción subclavia y húmero-cefálica se asociaba a tasas de permeabilidad similares. La mortalidad al año fue idéntica (31%) en ambos grupos.

La población de pacientes tratada en el presente estudio experimentaba una oclusión de un segmento extenso que impedía un tratamiento endovascular o la reconstrucción quirúrgica local (incluida una transposición yugular). Lo que es más importante todavía, todos los pacientes eran portadores de FAV con hipertensión arterial venosa u opciones apropiadas sólo en el brazo homolateral; por lo tanto, la única opción de abordaje hubiera sido la pierna. En teoría, el restablecimiento del flujo aferente venoso añade años a "la vida del abordaje" del paciente.

En publicaciones anteriores se ha descrito el restablecimiento del flujo venoso aferente por medio de una esternotomía media para acceder a la aurícula derecha como anastomosis del drenaje venoso central, variando las opciones entre el simple

*bypass* y una reconstrucción completa de la vena húmero-cefálica. Con la popularización de la cirugía de *bypass* coronario con "miniabordajes" durante la década previa, los cirujanos cardíacos y vasculares han obtenido una experiencia significativa en la pericardiotomía anterior a través de una exposición en el tercer o cuarto espacio anterior. Parecía lógico investigar si esta exposición junto con claviclectomía y *bypass* retroesternal podía usarse para mantener un abordaje homolateral con un menor grado de morbilidad y mortalidad que la reconstrucción directa.

Hasta la fecha, sólo en dos estudios (incluido el presentado aquí) con un tamaño de la muestra > 5 pacientes se ha investigado el papel de la vena central en el *bypass* auricular como salvamento del abordaje de HD. Todos los estudios previos utilizaron abordajes completos mediante esternotomía. Las complicaciones incluyeron insuficiencia cardíaca transitoria y dehiscencia esternal.

El presente estudio introduce una estrategia alternativa del *bypass* sin esternotomía. La tasa de permeabilidad secundaria a los 6 meses fue del 56% para el *bypass* central, muy por debajo del 89%, descrito en estudios previos utilizando esternotomía<sup>10</sup>. Sin embargo, nuestra tasa de permeabilidad secundaria fue del 67% a los 6 meses, mayor que la descrita en el segundo estudio a mayor escala sobre *bypass* auricular con esternotomía (56%). Esto confirma que es posible que la permeabilidad de la FAV no se correlacione directamente con la del *bypass* central. En tres (27%) de nuestros pacientes se identificó un estado de hipercoagulabilidad conocido que pudo haber contribuido a la oclusión postoperatoria de la vena central.

## CONCLUSIÓN

Aunque un número significativo de estos *bypass* fracasan, hemos obtenido una tasa razonable de abordaje continuado (67% a los 6 meses) en pacientes que de otro modo no habrían tenido otras opciones de abordaje en la extremidad superior. Esta técnica ofrece una alternativa a la esternotomía y la reconstrucción de la vena húmero-cefálica, aunque, para determinar la superioridad de un método sobre el otro, se requerirá una comparación directa. La decisión de tratar quirúrgicamente al paciente se basa en las comorbilidades, esperanza de vida y preferencia de cada uno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Suratt R, Picus D, Hicks M, Darcy M, Kleinhoffer M, Jendrisak M. The importance of preoperative evaluation of

- the subclavian vein in dialysis access planning. *A J R Am J Roentgenol* 1991;156:623-625.
2. Schwab SJ, Quarles LD, Middleton JP, et al. Hemodialysis associated subclavian vein stenosis. *Kidney Int* 1988;33:1156-1159.
  3. Wisselink W, Money S, Becker M, Rice K, Ramee S, White C. Comparison of operative reconstruction and percutaneous balloon dilatation for central venous obstruction. *Am J Surg* 1993;66:200-205.
  4. Bjarmason H, Hunter D, Crain M, Ferral H, Miltz-Miller S, Wegryn S. Collapse of a Palmaz stent in the subclavian vein. *A J R Am J Roentgenol* 1993;160:1123-1124.
  5. Gray R, Horton K, Dolmatch B, Rundback J, Anaise D, Aquino A. Use of wallstents for hemodialysis access-related venous stenosis and occlusions untreatable with balloon angioplasty. *Radiology* 1995;195:479-484.
  6. Quinn S, Schumann E, Demlow T, Standage B, Ragsdale J, Green G. Percutaneous transluminal angioplasty versus endovascular stent placement in the treatment of venous stenosis in patients undergoing hemodialysis. *J Vasc Intervent Radiol* 1995;6:851-855.
  7. Campbell C, Chandler J, Tegtmeyer J. Axillary, subclavian and brachiocephalic vein obstruction. *Surgery* 1977;82:816-826.
  8. Duncan J, Baldwin R, Caralis J, Cooley D. Subclavian vein to right atrial bypass for symptomatic venous hypertension. *Ann Thorac Surg* 1991;52:1342-1343.
  9. Mickley V. Subclavian artery to right atrium haemodialysis bridge graft for superior vena caval occlusion. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:1361-1362.
  10. Bhatia D, Money S, Oschner J, Crockett D, Chatman D, Dharamsey S. 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.
  11. El-Sabrout R, Duncan J. Right atrial bypass grafting for central venous obstruction associated with dialysis access: another treatment option. *J Vasc Surg* 1999;30:582-584.
  12. Doty D. Bypass of superior vena cava: six years' experience with spiral vein graft for obstruction of superior vena cava due to benign and malignant disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;83:326-338.
  13. Kalra M, Glociczki P, Andrews J, et al. Treatment of superior vena cava syndrome caused by nonmalignant disease. *J Vasc Surg* 2003;38:215-223.
  14. Sarr M, Gott V, Townsend T. Mediastinal infection after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1984;38:415-421.