



REVISIÓN

Resultados de la cirugía de revascularización infragenicular mediante bypass con venas braquiales[☆]

X. Yugueros Castellnou*, B. Álvarez García, E. Fernández Castro, M. Boqué Torremorell y M. Matas Docampo

Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

Recibido el 6 de febrero de 2011; aceptado el 7 de junio de 2011
Disponible en Internet el 23 de julio de 2011

PALABRAS CLAVE

Bypass infragenicular;
Venas braquiales;
Cefálica;
Basilica

KEYWORDS

Infragenicular bypass;
Arm vein;
Cephalic vein;
Basilic vein

Resumen

Introducción: Se presentan los resultados de nuestro grupo en cuanto a la utilización de las venas braquiales como conducto alternativo en la revascularización quirúrgica infragenicular.

Pacientes y métodos: Estudio retrospectivo de 30 pacientes portadores de bypass infragenicular con venas braquiales.

Resultados: A 30 días la permeabilidad y la tasa de salvamento de la extremidad fue del $90 \pm 5,5\%$. La permeabilidad primaria fue del $51\% (\pm 9,6\%)$ al año y del $45 \pm 9,7\%$ a los dos años. La permeabilidad primaria asistida y la secundaria fueron del $54\% \pm 9,5\%$ al año, y del $45 \pm 9,7\%$ y del $49 \pm 9,7\%$ respectivamente a los dos años. La tasa de salvamento de la extremidad fue del $54 \pm 9,5\%$ al año y del $45 \pm 9,8\%$ a los dos años. En un 70% de los pacientes no se detectaron complicaciones perioperatorias.

Conclusiones: En la revascularización quirúrgica del territorio infragenicular sin posibilidad de uso de vena safena interna, el bypass con venas braquiales debe considerarse una buena opción terapéutica.

© 2011 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Results of infragenicular revascularisation with arm vein bypass

Abstract

Introduction: We present our results on infragenicular surgical revascularisation with arm vein bypass.

Patients and methods: A retrospective study of 30 patients with infragenicular arm vein bypass.

Results: The 30 day patency and limb salvage rate was $90 \pm 5.5\%$. The 1 year patency rates were $54 \pm 9.5\%$ (primary, primary assisted and secondary). The 2 year rates were $45 \pm 9.8\%$ (primary and primary assisted) and $49 \pm 9.7\%$ (secondary). The limb salvage

[☆] Trabajo aceptado y presentado en el 55 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul (Valencia, junio de 2009).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: xyugueros@gmail.com (X. Yugueros Castellnou).

rate was $54 \pm 9.5\%$ (1 year) and $45 \pm 9.8\%$ (2 years). Up to 70 per cent of the patients did not have any perioperative complications.

Conclusions: In infrapopliteal bypass surgery without an adequate great saphenous vein, the use of arm veins should be considered as a good therapeutic option.

© 2011 SEACV. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Existe un claro consenso en la literatura sobre que el conducto óptimo para la revascularización quirúrgica del sector infragenicular es una vena safena interna (VSI) de buena calidad¹. Se ha llegado a estimar que hasta un 25% de la población no dispone de una VSI homolateral apta, ya sea porque se ha utilizado en cirugías previas de revascularización o porque no cumple una serie de requisitos anatómicos mínimos que garanticen su utilidad como injerto.

Se han planteado varias alternativas a la VSI siguiéndose básicamente dos grandes políticas: la utilización de material protésico o el empleo de la vena safena contralateral o de otros conductos venosos siguiendo la postura de utilizar siempre material autólogo².

En nuestro Servicio, ante un paciente con isquemia crítica con necesidad de revascularización quirúrgica infragenicular, con ausencia de VSI homolateral apta y con una mala opción endovascular; seguimos una política de uso preferente de material autólogo frente al protésico. La primera alternativa que se plantea es la utilización de la VSI contralateral sin considerar la posibilidad de reservar dicho recurso para posibles cirugías de revascularización, salvo en casos en los que se aprecien desde el inicio signos de isquemia crítica en dicha extremidad. En caso de que la VSI contralateral no esté disponible o no sea apta, se opta por la utilización de la vena safena externa o las venas braquiales. De inicio se suele preferir las venas braquiales debido a la mayor sencillez en cuanto a su abordaje y a la mayor facilidad para encontrar un segmento único de adecuada longitud, sin la necesidad de requerir la realización de anastomosis entre segmentos venosos.

Este estudio revisa la experiencia y los resultados de nuestro Servicio en la utilización de las venas braquiales como conducto para la revascularización quirúrgica del sector infragenicular, realizando además una revisión de la literatura existente al respecto.

Pacientes y método

Estudio descriptivo retrospectivo de pacientes no consecutivos portadores de bypass infragenicular con venas braquiales, tratados en nuestro centro entre enero de 2000 y enero de 2009.

Todos los pacientes obtenidos fueron citados para analizar, tanto clínica como ecográficamente, el estado actual del procedimiento, salvo aquellos en los que se halló una prueba objetiva de la trombosis del mismo (o bien por ecografía o bien intraoperatoriamente durante la cirugía de amputación de la extremidad).

Las variables principales analizadas fueron la permeabilidad del procedimiento, la supervivencia global de la serie, la morbilidad y la tasa de salvamento de la extremidad.

Se realizó un análisis estadístico tanto descriptivo como analítico mediante curvas de Kaplan-Meier. El programa utilizado fue SPSS® en su versión 17 para Windows.

Características biodemográficas de la población

Se analizaron 30 procedimientos en 30 pacientes. El seguimiento medio de cada procedimiento fue de 35 (± 29) meses. La edad media de la población fue de 69,4 años, siendo en su mayoría varones. La distribución de los factores de riesgo cardiovascular, así como las principales comorbilidades se muestran en la [tabla 1](#).

La indicación de la cirugía fue el salvamento de la extremidad por isquemia crítica en un 96% de los casos (29 casos). Un solo caso fue por la necesidad de exclusión de un aneurisma poplíteo sintomático.

La mayor parte de los pacientes analizados (76%) habían sido previamente intervenidos, siendo portadores de un bypass previo. En un 48% el procedimiento previo se halló trombosado, siendo necesaria la realización de un nuevo injerto. En un 26% se pudo recuperar el injerto previo mediante trombectomía y realización de un nuevo injerto de extensión distal. El resto de los casos fueron pacientes con un bypass previo permeable pero disfuncionante, siendo tratados mediante asociación de un injerto secuencial distal.

En cuanto al tipo de revascularización empleada un 47% de los injertos fueron fémoro-distales, un 13% fueron fémoro-poplíteos y un 40% fueron extensiones distales de un bypass previo (con trombectomía asociada en la mitad de ellos) ([tabla 2](#)).

El vaso receptor del bypass fue la tercera porción poplíteo en 4 casos (13%). El 87% restante (26 casos) fueron los

Tabla 1 Distribución de los factores de riesgo cardiovascular así como las principales comorbilidades asociadas

	%
Hipertensión	63,3%
Diabetes	63,3%
Dislipemia	40,0%
Hábito tabáquico (activo/ex)	70,0%
Cardiopatía isquémica	33,3%
Insuficiencia cardíaca congestiva	13,3%
Insuficiencia renal crónica	13,3%
EPOC	16,7%

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla 2 Descripción de los pacientes de la muestra así como el tipo de cirugía realizada

	N (%)
Pacientes sin cirugía de revascularización previa	7 (24%)
<i>Bypass fémoro-poplíteo</i>	4 (13%)
<i>Bypass fémoro-distal</i>	3 (11%)
Pacientes con cirugía de revascularización previa	
<i>Bypass fémoro-distal</i>	23 (76%)
<i>Bypass secuencial distal</i>	11 (36%)
Con trombectomía asociada	6 (20%)
Sin trombectomía asociada	6 (20%)

troncos distales, siendo la arteria tibial anterior el vaso mayoritariamente injertado.

Uso de las venas braquiales

En todos los casos la vena braquial utilizada (cefálica o basilica) se seleccionó mediante estudio ultrasonográfico previo. Se consideraron aptas aquellas venas con diámetro transversal mayor a 2,5 mm valoradas en decúbito supino y con colocación de torniquete proximal.

El abordaje quirúrgico de las mismas fue mediante incisión longitudinal en el brazo o el antebrazo. En caso de requerir unión de segmentos venosos esta se realizó mediante anastomosis término-terminal con sutura de poli-propileno.

El principal motivo (54%) por el cual se emplearon las venas braquiales fue la ausencia de ambas VSI por uso de las mismas en cirugías previas de revascularización. En un 23% fue por ser ambas VSI no aptas, tanto ecográficamente como tras confirmación posterior por exploración quirúrgica. El resto de los casos (23%) fue por una combinación de ambos factores, siendo una VSI no disponible y la contralateral no apta.

En un 63% de los casos se utilizó un conducto venoso único, requiriendo en el resto la realización de anastomosis entre segmentos venosos. En la mayoría de los casos (80%) la vena braquial utilizada fue la vena cefálica.

Resultados

Permeabilidad y tasa de salvamento de la extremidad

A los 30 días la permeabilidad fue del 90% ($\pm 5,5\%$) existiendo tres casos de trombosis inmediata del procedimiento (en las primeras 24 horas). En tales casos fue necesaria la amputación mayor de la extremidad para el control del dolor, siendo por tanto la tasa de salvamento de la extremidad también del 90% ($\pm 5,5\%$). No se detectó mortalidad perioperatoria.

Durante el seguimiento se detectaron dos procedimientos disfuncionantes, uno por trombosis del mismo y otro por progresión distal de la enfermedad, siendo necesaria la asociación de un injerto secuencial distal con trombectomía asociada en el primer caso.

La permeabilidad primaria fue del 51% ($\pm 9,6\%$) al año y del 45% ($\pm 9,7\%$) a los dos años (fig. 1). La permeabilidad

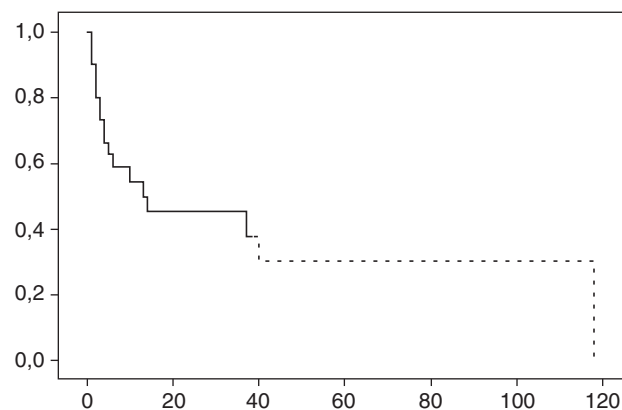


Figura 1 Representación gráfica de la permeabilidad primaria mediante curva de Kaplan-Meier. Abcisas: tiempo de seguimiento (meses). Ordenadas: procedimientos permeables.

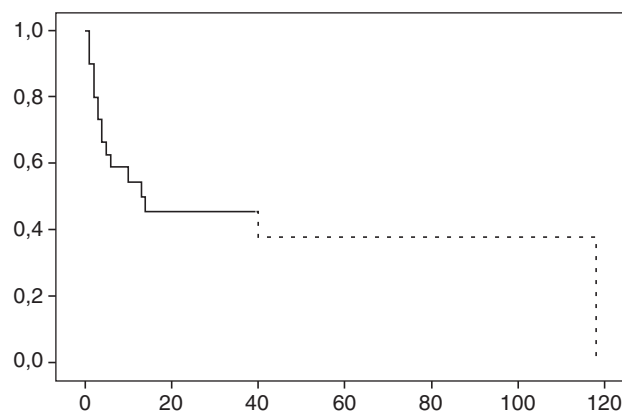


Figura 2 Representación gráfica de la permeabilidad primaria asistida mediante curva de Kaplan-Meier. Abcisas: tiempo de seguimiento (meses). Ordenadas: procedimientos permeables.

primaria asistida (fig. 2) y la secundaria (fig. 3) fueron del 54% ($\pm 9,5\%$) al año y del 45% ($\pm 9,7\%$) y del 49% ($\pm 9,7\%$) respectivamente a los dos años.

A fin del seguimiento se realizaron 13 amputaciones mayores por fracaso del bypass. La tasa de salvamento de

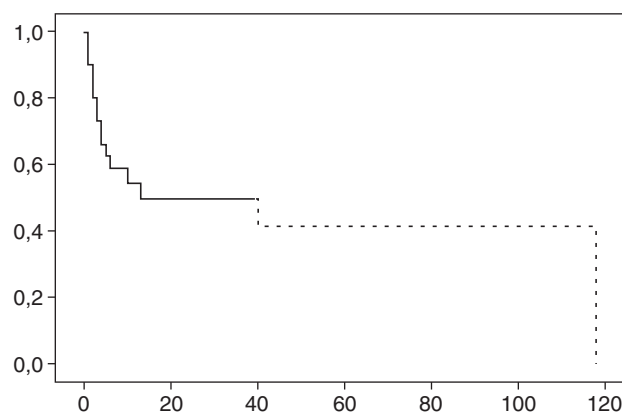


Figura 3 Representación gráfica de la permeabilidad secundaria mediante curva de Kaplan-Meier. Abcisas: tiempo de seguimiento (meses). Ordenadas: procedimientos permeables.

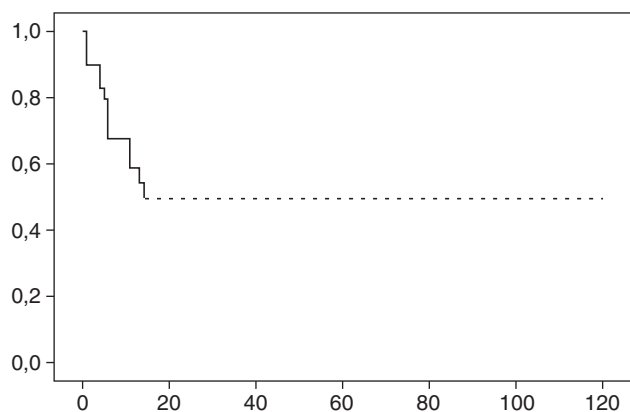


Figura 4 Representación gráfica de la tasa de salvamento de la extremidad mediante curva de Kaplan-Meier. Abcisas: tiempo de seguimiento (meses). Ordenadas: procedimientos permeables.

la extremidad al año fue del del 54% ($\pm 9,5\%$) y del 45% ($\pm 9,8\%$) a los dos años (fig. 4).

Supervivencia y morbilidad

No se registró mortalidad perioperatoria. La supervivencia de la serie a los 5 años fue del 54%.

Hasta en un 70% de los casos no se detectó morbilidad perioperatoria. La mayoría de las complicaciones fueron de tipo local, siendo el sangrado y la infección de herida quirúrgica de la extremidad revascularizada las causas más prevalentes (16% de los casos).

Respecto las complicaciones sistémicas se detectó un episodio de angor hemodinámico por síndrome anémico posquirúrgico y un episodio de hemorragia digestiva baja secundaria a la anticoagulación sistémica. Ambos mejoraron tras manejo conservador.

La morbilidad relacionada con el abordaje de las venas braquiales fue escasa (7%), registrando solo un episodio de linforragia y una infección de la herida quirúrgica. Ambos procesos fueron leves y se resolvieron con tratamiento médico.

La tasa de reintervención inmediata por complicaciones fue del 26% (5 casos), siendo necesaria en dos casos para revisión y hemostasia por sangrado posquirúrgico, y en tres casos para amputación mayor de la extremidad por trombosis inmediata del procedimiento y dolor isquémico incoercible.

Discusión

La primera descripción en cuanto a la utilización de una vena de la extremidad superior como conducto arterial se atribuye a Kakkar³, quien en 1969 demuestra de forma experimental su calibre, longitud y fuerza tensil, y la propone como la alternativa de uso a la VSI en caso de que esta no esté disponible.

Desde entonces se han publicado diversos estudios con la utilización de las venas braquiales como conducto arterial. Los resultados a corto y largo plazo han sido muy aceptables, con valores de permeabilidad primaria y la tasa de

salvamento de extremidad a 5 años entre el 55-30% y el 87-50% respectivamente^{2,4-7}. Los valores hallados en nuestra serie son similares a los publicados, si bien son inferiores en comparación con la serie con mayor número de casos, de Faries et al.⁴, quienes publican un estudio de 520 procedimientos con una permeabilidad primaria a los 30 días del 97%, al año del 80% y a los 5 años del 54,5%, así como una tasa de salvamento de la extremidad a los 5 años del 50%. Es probable que estas diferencias sean atribuibles a la variabilidad de la población analizada, destacando en nuestro caso una elevada prevalencia de pacientes ya sometidos previamente a cirugía de revascularización de dicha extremidad (76 vs 52%), así como una elevada prevalencia (87 vs 58%) de injertos abocados a un único tronco distal. Si bien dichas diferencias son probablemente debidas a un sesgo por un tamaño muestral pequeño, es importante destacar la capacidad de condicionar los resultados finales en cuanto a permeabilidad se refiere.

Existen también diferencias palpables respecto a la literatura en cuanto a la permeabilidad primaria asistida y secundaria. En nuestra serie la capacidad de rescate de un procedimiento previo trombosado o disfuncionante es baja, solo realizándose en dos casos en donde se procedió a la interposición de un nuevo injerto secuencial distal con trombotomía previa en uno de ellos. Probablemente dicho hallazgo esté condicionado, tal y como se comentaba previamente, por diferencias en la población analizada, siendo el bypass con venas braquiales en nuestra población una de las últimas posibilidades técnicas de revascularización de la extremidad.

La principal alternativa a las venas braquiales en la revascularización quirúrgica infragenicular es la utilización de material protésico. A pesar de no existir estudios aleatorizados sobre el tema, en la literatura los resultados son en su mayoría favorables a la utilización de venas braquiales^{2,7,8}. En nuestra serie los resultados obtenidos con las venas braquiales en cuanto a permeabilidad y tasa de salvamento son superiores a los revisados en la literatura con material protésico, especialmente a largo plazo.

La utilización de injertos de PTFE recubiertos con heparina parece tener mejores resultados siendo, según algunos autores, incluso equiparables al material autólogo⁹. A pesar de ello, se requieren más estudios a largo plazo para confirmar dichos resultados.

Se han descrito también otras alternativas como la vena safena de cadáver criopreservada o la vena umbilical humana, pero de uso mucho menos extendido y con unos pobres resultados especialmente a largo plazo^{10,11}. En cuanto a la vena safena externa, a pesar de presentar una permeabilidad similar a la VSI y a las venas del brazo⁶, su uso no se ha popularizado al ser su abordaje quirúrgico más complejo en la posición de decúbito supino, así como al no poder obtener en la mayor parte de ocasiones un segmento único apto de adecuada longitud.

El tratamiento endovascular mediante angioplastia poplíteo y de troncos distales presenta resultados¹² inferiores a la cirugía, tanto a corto como a largo plazo (permeabilidad primaria de 77% al mes y del 48% a los tres años) pero con una tasa de salvamento de extremidad similar. Podría considerarse una alternativa válida en pacientes con alto riesgo quirúrgico para cirugía arterial, a pesar de que en pacientes ya intervenidos previamente, como gran

parte de nuestra serie, pueda tener grandes limitaciones técnicas.

En nuestra serie el uso de un único segmento venoso fue posible en un 63% de los casos (en su mayoría la vena cefálica del antebrazo y el brazo) siendo dicha tasa similar a los valores publicados^{2,4-7}. Igualmente, en la literatura no existe evidencia que demuestre que los conductos obtenidos tras la unión de segmentos venosos tengan una permeabilidad significativamente inferior a aquellos compuestos por un único segmento^{2,4}.

La supervivencia a los 5 años de un 54% de la población se asimila a la de otros estudios, así como a la supervivencia habitual del paciente con isquemia crítica de extremidades inferiores. En cuanto a la morbilidad, tanto a nivel sistémico como local, los valores hallados son similares a los publicados, siendo la morbilidad relacionada con el abordaje propiamente dicho de las venas braquiales baja (solo un 7% de los casos) y en todos los casos leve.

Como resumen final podemos concluir que en las reintervenciones del sector fémoro-poplíteo y distal, sin posibilidad de uso de la VSI, el bypass infragenicular con venas braquiales debe considerarse una buena opción terapéutica, con una baja tasa de morbilidad asociada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol*. 2007;26:81-157.
2. Faries PL, Logerfo F, Arora S, Hook S, Pulling MC, Akbari C, et al. A comparative study of alternative conduits for lower extremity revascularization: all-autogenous conduit versus prosthetic grafts. *J Vasc Surg*. 2000;32:1080-90.
3. Kakkar VV. The cephalic vein as a peripheral vascular graft. *Surg Gynecol Obstet*. 1969;128:551-6.
4. Faries PL, Arora S, Pomposelli Jr FB, Pulling MC, Smakowski P, Rohan DI, et al. The use of arm vein in lower-extremity revascularization: results of 520 procedures performed in eight years. *J Vasc Surg*. 2000;31:50-9.
5. Varcoe RL, Chee W, Subramaniam P, Roach DM, Benveniste GL, Fitridge RA. Arm vein as a last autogenous option for infringuinal bypass surgery: it is worth the effort. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33:737-41.
6. Albers M, Romiti M, Brochado-Neto FC, Bragança CA. Meta-analysis of alternate autologous vein bypass grafts to infrapopliteal arteries. *J Vasc Surg*. 2005;42:449-55.
7. Arvela E, Söderström M, Albäck A, Aho PS, Venermo M, Lepäntalo M. Arm vein conduit vs prosthetic graft in infringuinal revascularization for critical leg ischemia. *J Vasc Surg*. 2010;52:616-23.
8. Albers M, Battistella V, Romiti M, Rodrigues A, Bragança CA. Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries. *J Vasc Surg*. 2003;37:1263-9.
9. Daenens K, Schepers S, Fourneau I, Houthoofd S, Nevelsteen A. Heparin-bonded ePTFE grafts compared with vein grafts in femoropopliteal and femorocrural bypasses: 1 - and 2 - year results. *J Vasc Surg*. 2009;49:1210-6.
10. Randon C, Jacobs B, De Ryck F, Beele H, Vermassen F. Fifteen years of infrapopliteal arterial reconstructions with cryopreserved venous allografts for limb salvage. *J Vasc Surg*. 2010;51:869-77.
11. Neufang A, Espinola-Klein C, Dorweiler B, Messow CM, Schmiedt W, Vahl CF. Femoropopliteal prosthetic bypass with glutaraldehyde stabilized human umbilical vein. *J Vasc Surg*. 2007;46:280-8.
12. Romiti M, Albers M, Brochado-Neto F, Durazzo A, Pereira C, De Luccia N. Meta-analysis of infrapopliteal angioplasty for chronic critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2008;47:975-81.