

## Resultados del uso de venas del brazo en cirugía de revascularización infrainguinal

C. Aparicio-Martínez, T. Bolívar-Gómez, V. Esteban-Álvarez,  
E. Pérez-López, S. Limón-Fernández, N. Vallejo-Díaz,  
A. González-García, A. Arribas-Díaz, A. del Río-Prego

### RESULTADOS DEL USO DE VENAS DEL BRAZO EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN INFRAINGUINAL

**Resumen.** Introducción. La vena safena interna es el conducto de elección en cirugía de revascularización infrainguinal. Su ausencia plantea una serie de alternativas entre las cuales se halla la utilización de venas del brazo. Objetivo. Evaluar los resultados del uso de venas del brazo en cirugía de revascularización infrainguinal. Pacientes y métodos. Se revisaron 27 procedimientos de derivación entre 1998 y de 2004. Se realizó un mapeo sistemático mediante eco-Doppler. 14 (52%) fueron procedimientos primarios debido a una isquemia crítica de la extremidad y 13 (48%) fueron intervenciones secundarias sobre injertos previos. El vaso receptor fue la tercera porción de la poplítea en tres casos, tibial anterior en siete, tibial posterior en otros siete, peronea en cinco y pedia en otros cinco. Se realizó el seguimiento mediante eco-Doppler previo al alta a los 3, 6, 9 y 12 meses, y posteriormente cada 6 meses. Los resultados se analizaron mediante la tabla de vida para el cálculo de las permeabilidades y la tasa de rescate de la extremidad. Resultados. El seguimiento medio fue de 21,3 meses. Durante un período de 7 años se realizaron 28 procedimientos secundarios. Las permeabilidades acumuladas fueron: primaria, a 30 días, 100%; al año, 45,3%, y a 3 años, 19,2%; primaria asistida, a 30 días, 100%; al año, 87,2%, y a 3 años, 80,2%. La tasa de rescate de la extremidad fue del 88,8% a 5 años. Conclusiones. Las venas del brazo ofrecen resultados aceptables en cirugía de revascularización infrainguinal. Un seguimiento estrecho mediante eco-Doppler combinado con los procedimientos secundarios adecuados permite obtener buenas tasas de permeabilidad y rescate de la extremidad a corto y medio plazo. [ANGIOLOGÍA 2006; 58: 303-9]

**Palabras clave.** Eco-Doppler. Isquemia crítica. Permeabilidad. Revascularización infrainguinal. Vena safena interna. Venas del brazo.

### Introducción

La vena safena interna (VSI) es el conducto de elección en cirugía de revascularización infrainguinal [1,2]. Desafortunadamente, una VSI de calibre y lon-

gitud suficientes no está disponible hasta en el 30% de los casos [3,4]. Existe un debate abierto acerca de qué injerto debemos utilizar en ausencia de una VSI adecuada. Las opciones incluyen material autólogo como VSI contralateral, venas del brazo, vena safena externa, venas profundas de las extremidades inferiores, arteria epigástrica y arterias femorales endarterectomizadas; prótesis de politetrafluoroetileno o dacron con o sin medidas asociadas como manguitos venosos distales o fístulas arteriovenosas; o material biológico como la vena umbilical o venas y arterias criopreservadas. Con todo, no está bien establecido

Aceptado tras revisión externa: 11.04.06.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Fundación Jiménez Díaz. Clínica Nuestra Señora de la Concepción. Madrid, España.

Correspondencia: Dr. César Aparicio Martínez. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Clínica Nuestra Señora de la Concepción. Avda. Reyes Católicos, 2. E-28040 Madrid. Fax: +34 915 494 207. E-mail: caparicio@ffd.es

© 2006, ANGIOLOGÍA

cuál es el conducto óptimo; hay publicaciones a favor de uno u otro tipo de injerto [5,6]. Los injertos protésicos han demostrado su utilidad cuando la arteria poplítea es el vaso receptor o como alternativa a la amputación en el sector infrapoplíteo [7,8]. Se han publicado peores resultados en caso de procedimientos secundarios frente a injertos primarios [9], y se ha planteado la elección de la VSI contralateral como el mejor conducto disponible para un procedimiento secundario, o el uso de venas del brazo a fin de preservar la safena contralateral para una eventual revascularización de la otra extremidad en el futuro, cuando la extremidad contralateral presenta una isquemia con índices tobillo/brazo (ITB) menores a 0,5 [4-12]. Nuestra práctica diaria incluye a un gran número de pacientes diabéticos que precisan un injerto a una arteria tibial, con arteriopatía crónica en la extremidad contralateral, que frecuentemente tienen un injerto previo fallido, o cuya VSI se ha utilizado para un procedimiento de revascularización coronario; optamos por la safena interna contralateral como primera opción excepto cuando el ITB es menor de 0,4 y se precisa la safena maleolar, en cuyo caso –al igual que otros autores [10,11]– nos decantamos por el uso de venas del brazo como alternativa a la VSI. Este trabajo analiza los resultados de esta política en 27 casos realizados durante un período de siete años.

## Pacientes y métodos

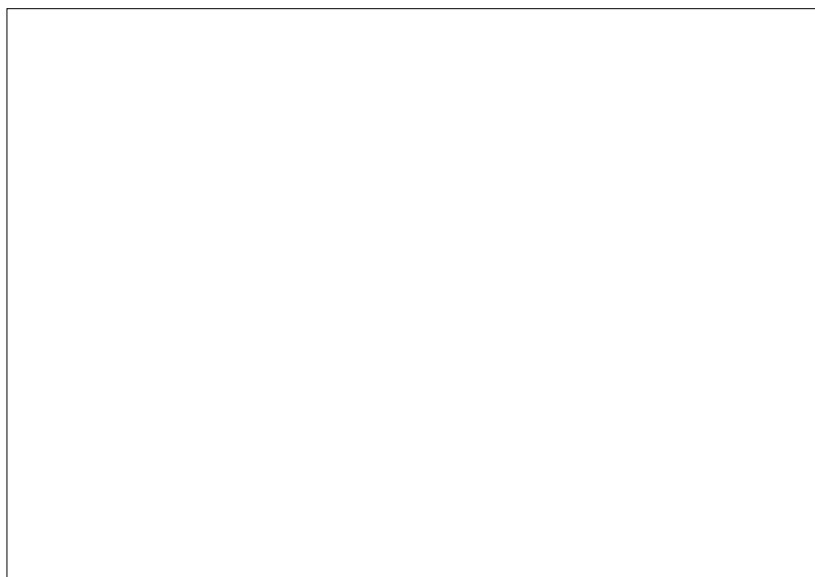
Se revisaron 27 procedimientos de derivación de los miembros inferiores (MMII) en 27 pacientes (17 hombres y 10 mujeres), realizados entre enero de 1998 y diciembre de 2004. La edad media fue de 74,8 años (intervalo: 59-85 años). Los factores de riesgo fueron: hipertensión arterial en 23 pacientes (85%), diabetes mellitus en 16 (59,2%), dislipemia en 6 (22,2%), tabaquismo en 11 (40%), cardiopatía isquémica en 7 (25,9%), accidente cerebrovascular o accidente isquémico transitorio en 4 (14,8%), insuficien-

cia renal en hemodiálisis en 4 (14,8%), dos o más factores en 22 (81,4%).

Se realizaron 14 derivaciones (52%) debido a una isquemia crítica de la extremidad (grados III y IV de Fontaine), y 13 (48%) fueron procedimientos secundarios sobre injertos con fracaso hemodinámico realizados con anterioridad. Se obtuvo un mapa del sistema venoso superficial de las cuatro extremidades (en bipedestación para los MMII y con compresión proximal para los miembros superiores) mediante un equipo Toshiba Aplio® con sonda multifrecuencia de 5 a 10 MHz. Se consideraron aceptables las venas con un diámetro transversal mayor de 2 mm, longitud mayor de 10 cm y sin zonas de esclerosis. En el mapeo previo a la intervención se detectó una VSI de calibre inadecuado en 9 pacientes (33,3%), o se había utilizado en cirugías de revascularización previas tanto coronarias como de MMII en 18 pacientes (66,6%). Utilizamos vena cefálica en 26 de los casos (96,3%) y basilica en un caso (3,7%). Se utilizaron dos o más segmentos de vena en 21 injertos (77,7%).

En todos los casos se realizó un estudio arteriográfico previo a la cirugía para la identificación de las arterias donante y receptora. La arteria donante fue la femoral común en 17 casos (62,9%) y la arteria femoral superficial en el resto (37%). El vaso receptor fue en todos los casos una arteria del territorio infragenicular; se eligió la tercera porción de la poplítea en tres pacientes (11,1%), tibial anterior en siete (25,9%), tibial posterior en otros siete (25,9%), peronea en cinco (18,5%) y pedia en otros cinco (18,5%). El seguimiento se realizó en 26 pacientes (100% de los pacientes que entran en seguimiento) con un tiempo medio de 21,3 meses (intervalo: 6-84 meses) mediante exploración, ITB y eco-Doppler seriado previo al alta a los 3, 6, 9 y 12 meses, y posteriormente cada 6 meses.

Los criterios ecográficos para indicar la revisión de un injerto fueron la existencia de una estenosis con velocidad del pico sistólico mayor de 300 cm/s y ratio



**Figura.** Permeabilidades acumuladas.

mayor de 3,5. En función de las características de la estenosis se realizó una reparación quirúrgica convencional (angioplastia con parche de vena, interposición de injerto, injerto secuencial) o angioplastia transluminal percutánea (ATP). Las estenosis menores de 2 cm en el cuerpo del injerto se trataron mediante ATP, el resto de lesiones (> 2 cm, lesiones difusas, estenosis residuales/recurrentes tras ATP previa, estenosis en la anastomosis, lesiones en la arteria donante/lecho distal al injerto) recibieron tratamiento quirúrgico. En caso de presentar un descenso del ITB mayor de 0,15 con respecto a la revisión previa sin hallazgos en el eco-Doppler, o flujo bajo en el injerto en ausencia de estenosis identificables, se indicó la realización de un estudio angiográfico.

Todos los pacientes recibieron tratamiento antiagregante a largo plazo en el postoperatorio con ácido acetilsalicílico, trifusal o clopidogrel, y se reservó el tratamiento anticoagulante para casos seleccionados (generalmente injertos con lecho distal pobre o varias reintervenciones). Los resultados se analizaron mediante el método actuarial o de tabla de vida—calculado de acuerdo con el descrito por Cutler et al [13]— para el cálculo de las permeabilidades prima-

ria, primaria asistida y la tasa de rescate de la extremidad según los estándares actualmente aceptados [14].

## Resultados

En el perioperatorio hubo un fallecimiento por infarto agudo de miocardio (3,7%). Las complicaciones perioperatorias fueron insuficiencia cardíaca congestiva en dos casos (7,4%), fallo renal agudo en uno (3,7%), neumonía en uno (3,7%), y no hubo complicaciones locales ni trom-

bosis de injerto. Durante un período de siete años se realizaron 28 procedimientos secundarios por fallo hemodinámico en 22 injertos. Se realizaron 15 procedimientos secundarios (54,6%) a los 12 meses sobre 14 injertos, y 22 procedimientos (81%) a los tres años sobre 18 injertos. De las intervenciones secundarias, 9 (30,3%) fueron tratamientos endovasculares y 19 (69,7%) tratamientos quirúrgicos convencionales—seis (33%) angioplastias, cinco (27%) interposiciones de injerto venoso, tres (16,6%) prolongaciones proximales y cinco (27%) prolongaciones distales—.

De los injertos que precisaron revisión, 15 (83,3%) estaban compuestos de dos o más segmentos de vena. Todos los injertos tratados se consideraron como injertos en riesgo con seguimiento mediante exploración, ITB y eco-Doppler seriados unos días después de la intervención, a los 3, 6, 9 y 12 meses, y posteriormente cada seis meses; se mantuvieron los mismos criterios de revisión. La permeabilidad primaria fue del 45,3% a los 12 meses y del 19,2% a los 36 meses (Tabla I y Figura), y la permeabilidad primaria asistida, del 87,2% a los 12 meses y del 80,2% a los 36 meses (Tabla II y Figura). Durante el segui-

**Tabla I.** Tabla de vida: permeabilidad primaria.

Intervalo (meses)	N.º de pacientes libres de intervención al inicio del período	N.º de pacientes en riesgo durante el intervalo	N.º de eventos durante el intervalo	Probabilidad de supervivencia	Supervivencia acumulada	Error estándar
0-3	27	27	7	0,7407	0,7407	0,1
4-6	20	19,5	3	0,8461	0,6267	0,1
7-12	16	14,5	4	0,7241	0,4538	0,1
13-18	9	8,5	2	0,7647	0,3470	0,2
19-24	6	5,5	0	1	0,3470	0,2
25-30	5	4,5	2	0,5555	0,1928	0,2
31-36	2	2	0	1	0,1928	0,3
37-42	2	1	0	1	0,1928	0,3
43-48	1	1	0	1	0,1928	0,3
49-54	1	1	0	1	0,1928	0,3
55-60	1	1	0	1	0,1928	0,3
61-66	1	1	0	1	0,1928	0,3
67-72	1	1	0	1	0,1928	0,3
73-78	1	1	0	1	0,1928	0,3
79-84	1	1	0	1	0,1928	0,3

miento se precisaron nueve amputaciones menores (33%) y una amputación mayor en tres casos (11%), con una tasa de rescate de extremidad del 88,8% a los cinco años.

## Discusión

La cirugía de revascularización de MMII ha demostrado una mejora progresiva que ha llevado a incrementar las tasas de rescate de la extremidad y reducir el número de amputaciones.

La ausencia de una vena safena adecuada para la revascularización de MMII es un problema cada vez

más frecuente en los servicios de cirugía vascular, y plantea la necesidad de utilizar conductos alternativos. La primera publicación de un injerto de MMII con vena del brazo data de 1969 [15]; desde entonces diversas publicaciones han demostrado su utilidad, con tasas de permeabilidad acumulada a 3 años que van desde el 46 al 73%, y de rescate de la extremidad, con intervalos del 63 al 85% en series recientes [10,16-18].

Estos resultados superan los obtenidos con material protésico (con o sin medidas asociadas), en particular en anastomosis a arterias tibiales [1,18-20], incluso cuando para la realización de este injerto venoso se precisen varios segmentos de vena, tanto si la

**Tabla II.** Tabla de vida: permeabilidad primaria asistida.

Intervalo (meses)	N.º de pacientes libres de intervención al inicio del período	N.º de pacientes en riesgo durante el intervalo	N.º de eventos durante el intervalo	Probabilidad de supervivencia	Supervivencia acumulada	Error estándar
0-3	27	27	0	1	1	0,0
4-6	27	27	0	1	1	0,0
7-12	26	25,5	3	0,8723	0,8723	0,1
13-18	18	16,5	0	1	0,8723	0,1
19-24	13	11,5	1	0,92	0,8025	0,1
25-30	11	9,5	0	1	0,8025	0,1
31-36	9	8,5	0	1	0,8025	0,1
37-42	5	4,5	0	1	0,8025	0,2
43-48	2	1	0	1	0,8025	0,3
49-54	1	1	0	1	0,8025	0,4
55-60	1	1	0	1	0,8025	0,4
61-66	1	1	0	1	0,8025	0,4
67-72	1	1	0	1	0,8025	0,4
73-78	1	1	0	1	0,8025	0,4
79-84	1	1	0	1	0,8025	0,4

anastomosis distal es en la tercera porción de la poplitea como en los vasos tibiales.

También se ha propuesto el uso de la vena safena externa con resultados aceptables [5,6,18], pese a que plantea algunos problemas técnicos (fundamentalmente cambios de posición del paciente durante la intervención) y, en muchos casos, de tamaño inadecuado.

Otros autores proponen la utilización de la VSI contralateral con excelentes resultados [3,21], aunque entre el 20 y el 23% de estos pacientes necesitarán un injerto en la extremidad contralateral [4,12]. El riesgo relativo de que esto ocurra es mayor en presencia de diabetes mellitus, enfermedad coronaria,

edad mayor de 70 años o un ITB menor de 0,7 [22], características presentes en gran parte de los pacientes en nuestro medio. Cabe citar también la posibilidad de aparición de complicaciones de la herida quirúrgica en una extremidad contralateral frecuentemente afectada de arteriopatía crónica.

Como resultado del seguimiento ecográfico periódico, el 81% de los injertos precisó algún tipo de intervención secundaria, lo que supera los porcentajes de reintervención publicados en otras series con programas de seguimiento similares [23]. Esto nos da una idea del esfuerzo y recursos que son necesarios para obtener buenos resultados; sin embargo, aun tratándose de un estudio retrospectivo con un nú-

mero limitado de pacientes, creemos que los datos en cuanto a permeabilidad primaria asistida y rescate de la extremidad lo justifican.

Los resultados en lo que a permeabilidad primaria se refiere están por debajo de los publicados habitualmente [4,11], pero si analizamos el grupo de pacientes en los que se utilizó un injerto compuesto (cerca del 80%), los datos se aproximan a los de otros trabajos [18]. Además, el porcentaje de injertos a la tercera porción de la poplíteica fue sólo del 11%, y en ninguna de las derivaciones el origen pudo ser la poplíteica, por lo que son injertos más largos. Otro factor a tener en cuenta es el número de pacientes (casi

un 50%) a los que se trató tras haberles realizado un injerto en la misma extremidad, pues fue mayor que en otras series [9].

En conclusión, es necesario un programa de seguimiento clínico y ecográfico riguroso, así como un número alto de reintervenciones para lograr resultados de permeabilidad aceptables. Las venas del brazo son una alternativa viable cuando no podemos utilizar la VSI, con tasas de permeabilidad y rescate de la extremidad a corto y medio plazo equiparables o superiores a otros conductos alternativos, sin que aumente la morbilidad asociada a la intervención.

## Bibliografía

1. Wengerter KR, Veith FJ, Gupta SK, Goldsmith J, Farrell E, Harris PL, et al. Prospective randomized multicenter comparison of in situ and reversed vein infrapopliteal bypasses. *J Vasc Surg* 1991; 13: 189-99.
2. Veterans Administration Cooperative Study Group Investigators. Comparative evaluation of prosthetic, reversed and in situ vein bypass grafts in distal popliteal and tibial-peroneal revascularization. Veterans Administration Cooperative Study Group 141. *Arch Surg* 1988; 123: 434-8.
3. Taylor LM, Edwards JM, Porter JM. Present status of reversed vein bypass grafting: five-year results of a modern series. *J Vasc Surg* 1990; 11: 193-206.
4. Holzenbein TJ, Pomposelli FB Jr, Miller A, Contreras MA, Gibbons GW, Campbell DR, et al. Results of a policy with arm veins used as the first alternative to an unavailable ipsilateral greater saphenous vein for infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 1996; 23: 130-40.
5. Taylor LM, Edwards JM, Brant B, Phinney ES, Porter JM. Autogenous reversed vein bypass for lower extremity ischemia in patients with absent or inadequate greater saphenous vein. *Am J Surg* 1987; 153: 505-10.
6. Londrey GL, Ramsey DE, Hodgson KJ, Barkmeier LD, Sumner DS. Infrapopliteal bypass for severe ischemia: comparison of autogenous vein, composite, and prosthetic grafts. *J Vasc Surg* 1991; 13: 631-6.
7. Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, White-Flores S, Samson R, Scher LA, et al. Six-year prospective multicenter randomized comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoroethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions. *J Vasc Surg* 1986; 3: 104-14.
8. Parsons RE, Suggs WD, Veith FJ, Sanchez LA, Lyon RT, Marin ML, et al. Polytetrafluoroethylene bypasses to infrapopliteal arteries without cuffs or patches: a better option than amputation in patients without autologous vein. *J Vasc Surg* 1996; 23: 347-56.
9. Donaldson CM, Whittemore AD, Mannick JA. Further experience with an all-autologous tissue policy for infrainguinal reconstruction. *J Vasc Surg* 1993; 18: 41-8.
10. Faries PL, Subodh A, Pomposelli FB Jr, Pulling MC, Sma-kowki 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: 50-63.
11. Faries PL, LoGerfo FW, Subodh A, Hook S, Pulling MC, Akbari CM, 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.
12. Stonebridge PA, Tsoukas AI, Pomposelli FB Jr, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, et al. Popliteal-to-distal bypass grafts for limb salvage in diabetics. *Eur J Vasc Surg* 1991; 4: 265-9.
13. Cutler SJ, Ederer F. Maximum utilization of the life-table method in analyzing survival. *J Chron Dis* 1958; 8: 699-712.
14. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997; 26: 517-38.
15. Kakkar VV. The cephalic vein as a peripheral vascular graft. *Surg Gynecol Obstet* 1969; 128: 551-6.
16. Balshi JD, Cantelmo NL, Menzoian JO, LoGerfo FW. The use of arm veins for infrainguinal bypass in end-stage peripheral vascular disease. *Arch Surg* 1989; 124: 1078-81.
17. Sesto ME, Sullivan TM, Hertser NR, Krajewski LP, O'Hara PJ, Beven EG. Cephalic vein grafts for lower extremity revascularization. *J Vasc Surg* 1992; 15: 543-9.
18. Calligaro KD, Syrek JR, Dougherty MJ, Rua I, Raviola CA, DeLaurentis DA. Use of arm and lesser saphenous vein com-

- pared with prosthetic grafts for infrapopliteal arterial bypass: are they worth the effort? J Vasc Surg 1997; 26: 919-27.
19. Ascer E, Gennaro M, Pollina RM, Ivanov M, Yorkovich WR, Ivanov M, et al. Complementary distal arteriovenous fistula and deep vein interposition: a five-year experience with a new technique to improve infrapopliteal prosthetic bypass patency. J Vasc Surg 1996; 24: 134-43.
  20. Taylor RS, Loh A, McFarland RJ, Cox M, Chester FJ. Improved technique for polytetrafluoroethylene bypass grafting: long-term results using anastomotic vein patches. Br J Surg 1992; 79: 348-54.
  21. Chew DK, Owens CD, Belkin M, Donaldson MC, Whittemore AD, Mannick JA, et al. Bypass in the absence of ipsilateral greater saphenous vein: safety and superiority of the contralateral greater saphenous vein. J Vasc Surg 2002; 35: 1035-92.
  22. Tarry WC, Walsh DB, Birdmeyer NJ, Fillinger MF, Zwolak MR, Cronenwett JL. Fate of the contralateral leg after infrainguinal bypass. J Vasc Surg 1998; 27: 1039-48.
  23. Armstrong PA, Bandyck DF, Wilson JS, Shames ML, Johnson BL, Back MR. Optimizing infrainguinal arm vein bypass patency with duplex ultrasound surveillance and endovascular therapy. J Vasc Surg 2004; 40: 724-31.

### THE RESULTS OF USING ARM VEINS IN INFRAINGUINAL REVASCULARISATION SURGERY

**Summary.** Introduction. *The great saphenous vein is the preferred conduit in infrainguinal revascularisation surgery. Its absence means that other alternatives must be considered, one of which is the utilisation of veins from the arm.* Aim. *To evaluate the outcomes of using arm veins in infrainguinal revascularisation surgery.* Patients and methods. *A total of 27 shunt procedures carried out between 1998 and 2004 were reviewed. Systematic mapping was performed by means of Doppler ultrasound recording. 14 (52%) were primary procedures carried out due to a critical ischaemia of the limb and 13 (48%) were secondary interventions over previous grafts. The receiving vessel was the third part of the popliteal in three cases, the anterior tibial in seven, the posterior tibial in another seven, the peroneal in five, and the dorsalis pedis in five others. Doppler ultrasound recording was used for the follow-up at 3, 6, 9 and 12 months prior to discharge from hospital, and then every 6 months. Outcomes were analysed using the life table to calculate the patencies and the limb salvage rate. Results. Mean follow-up time was 21.3 months. A total of 28 secondary procedures were carried out over a period of 7 years. The accumulated patencies were as follows: primary, at 30 days, 100%; at one year, 45.3%, and at 3 years, 19.2%; assisted primary, at 30 days, 100%; at one year, 87.2%, and at 3 years, 80.2%. Limb salvage rate was 88.8% at 5 years. Conclusions. Acceptable results can be obtained using arm veins in infrainguinal revascularisation surgery. Close surveillance using Doppler ultrasound recording with suitable secondary procedures makes it possible to obtain good short and medium-term patency and limb salvage rates. [ANGIOLOGÍA 2006; 58: 303-9]*

**Key words.** Arm veins. Critical ischaemia. Doppler ultrasound. Great saphenous vein. Infrainguinal revascularisation. Patency.