

By-pass distales a arterias perimaleolares en la isquemia crítica de las extremidades inferiores

J.M. Zaragozá-García, A. Plaza-Martínez, J.I. Blanes-Mompó,
 J.L. Briones-Estebáñez, F.J. Gómez-Palonés, I. Martínez-Perelló,
 I. Crespo-Moreno, E. Ortiz-Monzón

*BYPASSES THAT ARE DISTAL TO THE PERIMALLEOLAR ARTERIES
 IN CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER LIMBS*

Summary. Aims. The objective of this study was to analyse the short and long-term results offered by distal bypasses in the perimalleolar region in cases of critical ischemia of the limbs and to examine the factors that affect their patency. Patients and methods. Between November 1993 and May 2002 125 distal bypasses were carried out on 114 patients with critical ischemia (76 males and 38 females) with a mean age of 71 years (interval: 47-93). Of these, 74.4% presented ischemic lesions at the time of the surgical intervention. The superficial femoral artery was the most frequent location of proximal anastomosis, and the dorsalis pedis was the most common in the case of distal anastomosis. The graft that was most often used was the internal saphenous vein. Statistical analysis: a comparison of patency (Kaplan-Meier and log-rank test) and univariate analysis (chi-squared, Student's t) of the factors that may influence it. Results. Mean follow-up was 36 months (interval: 1-98 months). Operative patency was 82%. Primary patency at 36 months was 62% and secondary was 63%. Limb salvage rate at 12 and 36 months was 68% and 63% respectively. Long-term patency was higher in diabetic patients than in non-diabetics ($p < 0.05$). Conclusions. Distal bypass has proved to be a good limb salvage technique. Primary patency of the grafts is higher in diabetics than in non-diabetics. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 355-65]

Key words. Critical ischemia. Limb salvage. Perimalleolar femorodistal revascularisation. Surgical treatment.

Servicio de Angiología,
 Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia,
 España.

Correspondencia:

Dr. José Miguel Zaragozá García. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Dr. Peset. Gaspar Aguilar, 90. E-46017 Valencia. Fax: +34 963 861 914. E-mail: jozagar@hotmail.com

© 2004, ANGIOLOGÍA

Introducción

El término isquemia crítica de la extremidad debería utilizarse en todos los pacientes con dolor en reposo, úlceras o gangrena por isquemia crónica, atribuibles a una enfermedad arterial oclusiva demostrada por métodos objetivos. Este término implica la cronicidad y debe diferenciarse de la isquemia aguda de la

extremidad. Por tanto se debe entender la isquemia crítica de los miembros inferiores como el estadio último de un proceso crónico y multisistémico que es la arteriosclerosis, y que implica un pronóstico muy desfavorable, tanto para la extremidad como para la supervivencia de los pacientes [1].

En el sector infrapoplíteo está ampliamente aceptado en la literatura [2] que el

tratamiento quirúrgico debe reservarse para aquellos pacientes con isquemia crítica de la extremidad. Es más, los pacientes con isquemia crítica cuyo único segmento arterial permeable es un vaso distal periférico o inframaleolar tienden a asociar en prácticamente el 100% de los casos alguna enfermedad vascular en otros sectores, y requieren procedimientos quirúrgicos de larga duración con una alta morbilidad asociada, que hacen difícil la correcta indicación en cada caso (cirugía de revascularización frente a amputación primaria) [2].

El objetivo del presente trabajo es analizar los resultados que se han obtenido a corto y medio plazo de las derivaciones femorodistales y popliteodistales a arterias perimaleolares en los pacientes con isquemia crítica de la extremidad, y estudiar si la permeabilidad se ve influenciada por una serie de factores tales como el sexo, tabaquismo, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), clínica de presentación, calibre del injerto, longitud del mismo, lugar de anastomosis distal y tipo de técnica utilizada.

Pacientes y métodos

Desde noviembre de 1993 hasta mayo de 2002 se practicaron en nuestro centro un total de 125 derivaciones distales a arterias perimaleolares en 114 pacientes (76 hombres y 38 mujeres) con una media de edad de 71 años (intervalo: 47-93, desviación estándar: 9,24). Los factores de riesgo asociados fueron: DM en el 68,8% de los pacientes, tabaquismo en el 58,4%, HTA en el 55,2% y dislipem-

Tabla I. Factores de riesgo cardiovascular y patologías asociadas.

	%	n
Diabetes mellitus	68,8	79
Tabaco	58,4	67
Hipertensión arterial	55,2	63
Cardiopatía	35,2	40
Insuficiencia renal	26,4	30
EPOC	24,8	28
Dislipemia	12,0	13
ACV	10,0	11

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ACV: accidente cerebrovascular.

mia en el 12% de los casos. El 35,2% de los pacientes presentaba antecedentes de cardiopatía isquémica asociada, el 26,4% presentó insuficiencia renal que precisaba diálisis, el 24,8% cumplía criterios de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el 10% había presentado al menos un accidente cerebrovascular (ACV) previo (Tabla I).

El 74,4% presentaba lesión isquémica en el momento de la cirugía mientras que el 25,6% restante dolor en reposo.

En el estudio preoperatorio se realizó de forma sistemática una arteriografía selectiva desde la arteria femoral común o superficial de la extremidad afecta para una correcta valoración de los troncos distales, de su permeabilidad y de su conexión con el arco plantar. También se realizó una exploración con eco-Doppler de la vena safena interna que posteriormente se utilizó como conduc-

Tabla II. Localización de la anastomosis proximal.

	%	n
Arteria femoral superficial	48,0	60
3. ^a pp	20,0	25
Arteria femoral común	16,8	21
1. ^a pp	7,2	9
Politetrafluoroetileno (PTFE)	6,4	8
Arteria femoral profunda	1,6	2

1.^a pp: primera porción de la arteria poplítea;
3.^a pp: tercera porción de la arteria poplítea.

Tabla III. Localización de la anastomosis distal.

	%	n
Pedia	38,4	48
Tibial posterior distal	36,0	45
Tibial anterior distal	19,2	24
Peronea	4,8	6
Plantar	1,6	2

to, y se valoraron características tales como su permeabilidad, su diámetro, las características de sus paredes, su continuidad y recorrido anatómico. Se consideró una safena interna óptima una vena permeable, de más de 3 mm de diámetro, con paredes no engrosadas y con continuidad desde el maléolo hasta el cayado; se consideraron como safenas subóptimas las venas que no cumplían alguna de estas características.

Se ha analizado la permeabilidad de la técnica según una serie de factores, como el sexo, historia de tabaquismo, HTA, DM, clínica de presentación en el

momento de la cirugía, el calibre y longitud del injerto, tipo de técnica que se realizó (vena safena autóloga invertida o *in situ*) o el vaso receptor.

Se utilizaron tablas de contingencia con los test estadísticos de χ^2 para variables cualitativas y *t* de Student en el caso de variables cuantitativas, para averiguar si aquellos factores que queremos comparar son homogéneos en cuanto a edad, sexo y factores de riesgo (DM, tabaquismo, HTA y dislipemia). Para analizar y comparar las tasas de permeabilidad primaria y de salvamento de la extremidad según estos factores se utilizó el test de *log-rank*, mediante las tablas de Kaplan-Meier para su representación gráfica, y se asumió una significación estadística del 95% ($p < 0,05$). Todos los datos se han recogido en la base de datos SICVA para Access y se han tratado mediante el programa informático SPSS 9.0 para Windows.

Resultados

La arteria femoral superficial fue la localización más frecuente de anastomosis proximal con un 48% (Tabla II), y la pedia como distal con un 38,4% (Tabla III). El injerto que más se utilizó fue la vena safena interna (88%) seguido muy atrás por el PTFE (7%), la vena cefálica (2%), la vena safena externa (0,8%) y la arteria criopreservada (0,8%). En cuanto al tipo de técnica que se utilizó con injerto venoso, las más frecuentes fueron el *by-pass* invertido (47%) y el *in situ* (47%); menos usual fue el deva-vulado anatómico (4%) y el invertido

extranatómico (2%). El 65% de las safenas que se emplearon fueron óptimas, el 35% restante, subóptimas.

Se realizaron un total de 37 amputaciones menores asociadas, 32 digitales y cinco transmetatarsianas.

Los resultados en el postoperatorio fueron: una tasa de permeabilidad primaria operatoria del 82%; se produjeron un total de 23 trombosis precoces del *bypass*. La tasa de salvamento de la extremidad al primer mes fue del 85%; se realizaron 19 amputaciones secundarias, entre ellos dos casos con derivación permeable, por infección grave de las partes blandas. La mortalidad postoperatoria fue del 6%, correspondiente a seis pacientes (tres por infarto agudo de miocardio, dos por fracaso multiorgánico y un caso por edema agudo de pulmón). La supervivencia al primer mes fue del 94%. En 16 casos (12,8%) hubo problemas en las heridas operatorias, en forma de hematomas, dehiscencias, necrosis o infección, y se produjeron dos casos de ACV postoperatorios (1,5%) que se resolvieron sin secuelas. La estancia media postoperatoria fue de 13 días (intervalo: 1-42) (desviación estándar: 8,01).

El seguimiento de estos pacientes se realiza al mes y a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses y a partir de entonces cada año, y consiste en una historia clínica del intervalo (nuevos síntomas), una exploración vascular y la determinación del índice tobillo-brazo. Si en alguna de estas revisiones aparecen nuevos síntomas, varía la exploración vascular o se evidencia una caída del índice tobillo-brazo mayor del 0,15, se realiza una exploración con eco-Doppler del trayecto del injerto y de

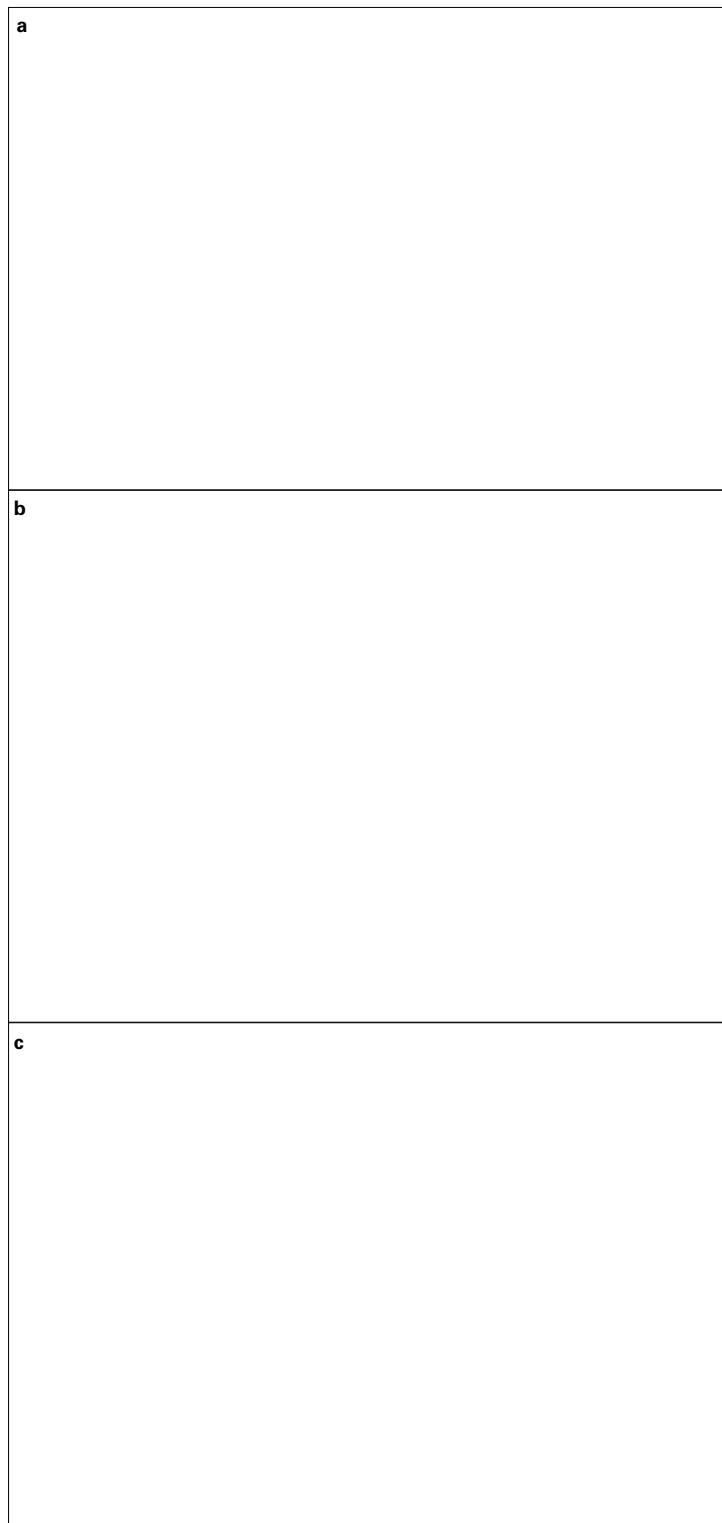


Figura 1. Tasas de permeabilidad primaria (a), permeabilidad secundaria (b) y salvamento de extremidad (c) de las derivaciones perimaleolares.

Tabla IV. Tabla de contingencia de comparación de los diferentes grupos mediante χ^2 y *t* de Student.

	Sexo	Tabaco	HTA	DM	Clínica	Longitud injerto	Calibre injerto	Anastomosis distal	Tipo de by-pass
Edad	0,541	0,700	0,223	0,325	0,855	0,163	0,275	0,168	0,325
Sexo	–	0,001	0,371	0,075	0,061	0,182	0,173	0,388	0,551
Tabaco	0,001	–	0,470	0,277	0,271	0,276	0,287	0,669	0,265
HTA	0,371	0,470	–	0,337	0,283	0,031	0,669	0,270	0,329
DM	0,075	0,277	0,337	–	0,001	0,385	0,522	0,908	0,105
DLP	0,205	0,438	0,545	0,686	0,299	0,169	0,479	0,718	0,348

DLP: dislipemia; DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial.

las anastomosis. Independientemente de esto, realizamos control eco-Doppler de los injertos anualmente.

El seguimiento medio fue de 36 meses (intervalo: 1-98). Las tasas de permeabilidad primaria, permeabilidad secundaria y salvamento de extremidad a los 12 y 36 meses fue del 64 y 62%, del 67 y 63%, y del 68 y 63%, como se puede apreciar en la figura 4. Después del primer mes se realizaron un total de 18 amputaciones, de las cuales cinco fueron con el *by-pass* permeable por problemas de infección. Se debe mencionar que la inmensa mayoría de las trombosis de las derivaciones y de las amputaciones tuvieron lugar durante el primer año de seguimiento.

Al comparar entre sí los grupos de pacientes según el sexo, historia de tabaquismo, presencia de HTA, presencia de DM, indicación de tratamiento, calibre y longitud del injerto, lugar de anastomosis distal y el tipo de técnica que se utilizó mediante tablas de contingencia, se observa que no existen diferencias esta-

dísticamente significativas excepto en el caso del sexo e historia de tabaquismo (al ser la mayoría de mujeres con esta patología fumadoras), de DM para el grupo de indicación del tratamiento (puesto que la clínica en los pacientes diabéticos era frecuentemente la presencia de lesiones neuroisquémicas) y de HTA para el grupo de longitud del injerto. Por tanto, y en general, los grupos pueden considerarse homogéneos (Tabla IV).

Una vez comprobada la homogeneidad de los grupos, se ha comparado la permeabilidad a largo plazo de los injertos mediante el test de *log-rank*, de manera que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la permeabilidad en ningún grupo analizado, salvo en el de pacientes diabéticos, a favor de éstos (Tabla V).

Discusión

Existen numerosas aportaciones en la literatura internacional que han detallado

tanto las características técnicas [3-6] como los resultados operatorios [7-10] de los procedimientos de *by-pass* en la región distal en los miembros inferiores. Los resultados que se describen en estas series, junto con otras [11-13], se muestran en la tabla VI. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos incluyen derivaciones a troncos distales pero cerca de la rodilla, lo que explica que algunas series que se han publicado presenten cifras de permeabilidad a largo plazo excesivamente optimistas [14], aunque el resto son comparables a las de la actual revisión.

En nuestro trabajo llama la atención, comparándolo con otras series que se han publicado, que la tasa de salvamento de extremidad a largo plazo es menor (63%); esto se explica fundamentalmente porque hemos tenido un número considerable de casos (siete) en los que a pesar de presentar permeabilidad del injerto han terminado amputándose por problemas de infección asociada a las lesiones isquémicas que presentaban, lo que ha hecho que a pesar de que nuestras cifras de permeabilidad a largo plazo sean aceptables, no ocurra lo mismo con respecto a la tasa de salvamento de la extremidad.

Otra cuestión importante aparece al considerar el riesgo quirúrgico de estos pacientes, al ser la mayoría añosos y con múltiples factores de riesgo cardiovascular, y aquí se plantea la controversia cirugía de revascularización frente a la amputación primaria. No cabe duda que en muchos de estos pacientes la mejor opción es la segunda, aunque cabe decir que la mortalidad de esta técnica no es

Tabla V. Log-rank de permeabilidad a largo plazo en función de los distintos factores.

	Valores	p
Sexo	Varón/hembra	0,4402
Tabaco	Sí/no	0,1063
Hipertensión arterial	Sí/no	0,9957
Diabetes mellitus	Sí/no	0,009
Clínica	Lesión/dolor	0,7186
Longitud injerto	Supragenicular/infragenicular	0,4572
Calibre injerto	Óptimo/subóptimo	0,8080
Anastomosis distal	TA/TP/peronea/pedia/plantar	0,8213
Tipo de técnica	<i>In situ/invertido</i>	0,9957

TA: tibial anterior; TP: tibial posterior.

desdeñable, y en algunas series alcanza el 15% [15,16]; es mucho menor la mortalidad asociada a la cirugía de revascularización. Por ello la tendencia de nuestro grupo es plantear de entrada la cirugía de revascularización, excepto en casos de enfermedad oclusiva arterial irreparable, necrosis de áreas significativas de la porción del pie que soporta el peso, contractura en flexión fija e irreversible de la extremidad inferior, enfermedad terminal o expectativas de vida muy limitadas [1]. Se requieren estudios en este sentido para poder predecir en qué pacientes sería preferible terapéuticamente una amputación mayor primaria y en cuáles el tratamiento de derivación para conservar el miembro.

En cuanto al tipo de injerto para el *by-pass*, se ha utilizado la vena safena interna mayoritariamente, y sólo en caso

Tabla VI. Selección de resultados de los injertos de derivación infrainguinal en la región distal.

	<i>n</i>	Permeabilidad primaria (3 años)	Salvamento (3 años)	Mortalidad postoperatoria
Klamer (1990)	68	81%	95%	–
Pomposelli (1990)	97	80%	–	–
Shah (1992)	270	74%	89%	–
Harrington (1992)	73	59%	74%	–
Davidson (1993)	75	68%	–	6%
Panayiotopoulos (1996)	109	27%	–	7%
Andros (1998)	224	62%	71%	–
Farah (2000)	50	61%	80%	6%
Pomposelli (2003)	1.032	56,8% ^a	78,2% ^a	0,9%
Ortiz (2003)	125	62%	63%	6%

^a Esta serie incluye 1.032 *by-pass* que se realizaron a arteria pedia en pacientes diabéticos, y los resultados que se reflejan son a cinco años.

de no disponer de ella o ser de mala calidad se ha optado por otro tipo de injerto.

Según las escuelas la técnica que se emplea puede ser la de la vena safena interna invertida o *in situ*; éstas dos son las más frecuentes aunque se han utilizado otras variantes, como el devalvolulado anatómico o el invertido extraanatómico como técnicas de recurso. En nuestra serie el 47% de los *by-pass* se realizaron con la variante invertida y el otro 47% *in situ*, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la permeabilidad entre ambas técnicas. El resultado es comparable a otras series que se han publicado [17]. Sin embargo, Watelet publicó en 1997 un estudio prospectivo aleatorizado en el cual la tasa de permeabilidad primaria a cinco

años era mayor para las derivaciones invertidas. Estas comparaciones aleatorizadas reflejan una serie de problemas, como es el hecho de la mayor experiencia requerida para las derivaciones *in situ* (curva de aprendizaje) y la mayor necesidad de procedimientos secundarios para tratar las fistulas arteriovenosas residuales. Por otro lado, con venas menores de 2,5 mm el riesgo de producir un traumatismo al utilizar el valvulotomo hace que la permeabilidad del *in situ* también sea menor [18]. Por lo general, a pesar de esto, las técnicas se consideran equivalentes; la única ventaja de la derivación *in situ* es la mejor concordancia de diámetros entre la safena proximal y la arteria femoral y la safena distal y el tronco perimaleolar.

Es obvio que la calidad de la vena afecta al resultado de la técnica. A pesar de que según las recomendaciones del TASC [1], una vena es óptima cuando la pared vascular es delgada, el endotelio permanece intacto y el diámetro alcanza al menos 4 mm. Esto es difícil valorarlo preoperatoriamente con el eco-Doppler, de modo que en el presente trabajo se ha utilizado como punto de corte un diámetro de 3 mm (con el paciente en bipedestación y un torniquete en la raíz del muslo) ya que se ha podido comprobar que esas venas se dilatan intraoperatoriamente hasta alcanzar más de 4 mm de diámetro. El grupo de venas que se consideró subóptimo incluyó venas límite con una morfología normal pero que presentaban un calibre entre 2,5 y 3 mm. No se han demostrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la permeabilidad según el calibre de la vena, si bien existe un claro sesgo de selección, puesto que lógicamente aquellas venas que se consideran subóptimas en el preoperatorio se desecharon de entrada para *by-pass* o se utilizaron parcialmente en su localización supragenicular.

También se ha comparado la permeabilidad a largo plazo según la longitud del injerto y el lugar de anastomosis distal, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas. Este resultado es comparable al de otras series publicadas [11,13,19-22]. De hecho, la elección del punto de anastomosis distal debería basarse en la calidad de la arteria distal y en su vaciamiento, y no en la longitud de la derivación. Las principales excepciones a este principio se rela-

cionan con la ausencia de una vena idónea con la longitud adecuada.

Llama la atención en la presente revisión el escaso número de derivaciones distales a la arteria peronea. Esto es debido a que en aquellos pacientes en los que se encuentran permeables la peronea y la pedia o tibial posterior siempre se ha optado por no realizar la anastomosis en la peronea, fundamentalmente por una mayor dificultad de acceso a ella y por no conectar directamente con las arterias del pie. Se puede decir que la elección de la anastomosis distal depende más de la preferencia del cirujano, ya que la permeabilidad de los injertos no varía. Lo que sí existe en las derivaciones a peronea es una mayor tasa de amputaciones menores por la pobre contribución de la arteria peronea a la vascularización del pie [11,13].

En cuanto a las oclusiones precoces que hemos tenido, un total de 23 (18%), se reintervinieron 13 de ellas, con el empleo de técnicas de trombectomía y sustitución de un fragmento venoso. Se podría considerar la fibrinólisis como una opción terapéutica en pacientes que se presenten poco después de haberse producido la oclusión de su injerto de derivación, en los cuales la extremidad no está bajo amenaza inmediata. En todo caso, la estrategia terapéutica para la oclusión del injerto de derivación debe adaptarse al marco clínico y a los riesgos y beneficios asociados con las diversas opciones terapéuticas. Junto a las características de la lesión subyacente, los parámetros más importantes para determinar el tratamiento apropiado incluyen la gravedad de los síntomas de

los enfermos, la duración de la oclusión y la naturaleza del conducto ocluido (autólogo o protésico) [1].

Sí se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la permeabilidad a largo plazo a favor de los pacientes diabéticos con respecto a aquellos no diabéticos ($p < 0,05$) como también se ha demostrado en otras series [22-26]. Esto podría explicarse porque en los pacientes diabéticos existen circunstancias fisiopatológicas diferentes a la arteriosclerosis en cuanto a la producción de lesiones tróficas. En el caso de la arteriosclerosis, la lesión trófica suele constituir el grado final de un proceso de lesión vascular subyacente, mientras que en los pacientes diabéticos suelen aparecer úlceras neuroisquémicas con un mejor lecho vascular [27-31].

En cuanto a la mortalidad, hay que decir que las cifras que se aportan son similares a las que han publicado otros autores [32-35] y esperables tratándose de pacientes añosos, con múltiples facto-

res de riesgo cardiovascular y con varias patologías asociadas. Sin embargo, esto no nos debe desalentar en el objetivo último del tratamiento de la isquemia crítica de la extremidad inferior que es el salvamento de la extremidad, puesto que, como ya se ha mencionado anteriormente, los pacientes sometidos a una amputación primaria de la extremidad presentan una mortalidad mayor que aquellos a los que se les practica una cirugía de revascularización distal.

En conclusión, la cirugía de derivación femorodistal o popliteodistal en el sector perimaleolar es una técnica útil y segura para el salvamento de la extremidad, con unas tasas de permeabilidad primaria, salvamento de extremidad y mortalidad postoperatoria aceptables. La permeabilidad a largo plazo es mayor en los pacientes diabéticos con respecto a los no diabéticos, aunque harían falta estudios prospectivos multicéntricos para confirmar esta afirmación.

Bibliografía

1. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). Management of peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*, 2000; 31.
2. Rutherford RB, Baker J D, Ernst C, Jhonston K W, Porter J N, Ahn S. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997; 26: 517-38.
3. Ascer E, Veith FJ, Flores SAW. Infrapopliteal bypass to heavily calcified rock-like arteries. *Am J Surg* 1986; 152: 220-3.
4. Ascer E, Veith FJ, Gupta SK. Bypasses to plantar arteries and other tibial branches: an extended approach to limb salvage. *J Vasc Surg* 1988; 8: 434-41.
5. Corson JD, Karmody AM, Shah DM, Young HL, Leather RP. In situ vein bypasses to distal tibial, and limited outflow tracts for limb salvage. *Surgery* 1984; 96: 756-80.
6. Ascer E, Veith FJ, Gupta SK. Tibiotibial vein bypass grafts: a new operation for limb salvage. *J Vasc Surg* 1985; 2: 552-7.
7. Andros G, Harris RW, Salles-Cunha SX, Dulawa LB, Oblath RW, Apyan RL. Bypass grafts to the ankle and foot. *J Vasc Surg* 1988; 7: 785-94.
8. Buchbinder D, Pasch AR, Verta MJ. Ankle bypass: should we go the distance? *Am J Surg* 1985; 150: 216-9.
9. Buchbinder D, Pasch AR, Rollins DL. Results of arterial reconstruction to the foot. *Arch Surg* 1986; 121: 673-7.
10. Hobson RW, Lynch TG, Jamil Z. Results of revascularization and amputation in severe

- lower extremity ischemia: a five-year clinical experience. *J Vasc Surg* 1985; 2: 174-85.
11. Hernández Osma E, Riera S, María-Simeón J, Romera A, Martí X, Cairols MA. Resultados de las derivaciones femorodistales a tronco único en la cirugía para la salvación de una extremidad. *Angiología* 2000; 3: 111-6.
 12. Davidson JT, Callis JT. Arterial reconstruction of vessels in the foot and ankle. Transactions of the Southern Surgical Association, 1992; CIV: 277-88.
 13. Gutiérrez-Baz M, Rodríguez de la Calle J, Quintana-Gordon M, Cuenca-Manteca J, García-Martínez B, Veras-Troncoso M, et al. *Bypass femorodistal con vena safena autóloga in situ: revisión a cinco años.* *Angiología* 1999; 1: 3-10.
 14. Rutherford RB, Jones DN, Bergentz SE. Factors affecting the patency of infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 1988; 8: 236.
 15. Lambert GE. Management alternatives of infrainguinal arteriosclerosis obliterans in the elderly. *Surg Clin North Am* 1986; 66: 293-303.
 16. Nehler MR, Peyton BD. Is revascularization and limb salvage always the treatment for critical limb ischemia? *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2004; 45: 177-84.
 17. Harris PL, How TV, Jones DR. Prospective randomized clinical trial to compare 'in situ' and reversed saphenous vein graft for femoropopliteal bypass. *Br J Surg* 1987; 74: 252-67.
 18. Wengerter KR, Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, Rivers SP. Influence of vein size (diameter) of infrapopliteal reversed vein graft patency. *J Vasc Surg* 1990; 11: 525-31.
 19. Darling RC, Shan DM, Chang BB. Arterial reconstructions for limb salvage: is the terminal peroneal artery a disadvantaged outflow tract? *Surgery* 1995; 118: 763-7.
 20. Raftery KB, Belkin M, MacKey W, O'donell TF. Are peroneal artery bypass grafts hemodynamically inferior to other tibial artery bypass grafts? *J Vasc Surg* 1994; 19: 964-9.
 21. Shah DM, Leather RP, Darling RC, Chang BB, Paty PSK, Lloyd WB. Long term results of using in situ saphenous vein bypass. *Adv Surg* 1996; 30: 123-40.
 22. Bergaminin TM, George SM, Massey HT, Henke PK, Klamer TW, Lambert GE. Pedal or peroneal bypass: which is better when both are patent? *J Vasc Surg* 1994; 20: 347-56.
 23. Donaldson MC, Mannick JA, Whittemore AD. Causes of primary graft failure after in situ saphenous vein: long-term results using the Mills valvulotome. *Ann Surg* 1991; 213: 457.
 24. Simms MH, Garnham AH. Pontage au niveau des artères de la cheville et du pied. In Brancheau A, Jacobs M, eds. *Ischémie critique des membres inférieurs.* New York: Futura Publishing; 1999. p. 195-204.
 25. 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.
 26. Bergan JJ, Veith FJ, Bernhard W. Randomization of autogenous vein and polytetrafluoroethylene grafts in femoral distal reconstruction. *Surgery* 1982; 92: 921-30.
 27. Hurley JJ, Auer AI, Hershey FB. Distal arterial reconstruction: patency and limb salvage in diabetics. *J Vasc Surg* 1987; 5.
 28. Klamer TW, Lambert GE, Richardson JD. Utility of inframalleolar arterial bypass grafting. *J Vasc Surg* 1990; 11.
 29. Farah I, Penillon S, Sessa C, Bosson JL, Marin M, Chichignoud B, et al. Inframalleolar bypass in limb salvage. Late results. *Ann Chir* 2000; 125: 450-6.
 30. Tosenovsky P, Janousek L, Adamec M, Jirkovska, Klinika A. Pedal bypass in the treatment of critical ischemia in the diabetic foot. *Vnitr Lek* 2000; 46: 456-9.
 31. Connors JP, Walsh DB, Nelson PR, Powell RJ, Fillinger MF, Zwolak RM, et al. Pedal branch artery bypass: a viable limb salvage option. *J Vasc Surg* 2000; 32: 1071-9.
 32. Panneton JM, Gloviczki P, Bower TC, Rhodes JM, Canton LG, Toomey BJ. Pedal bypass for limb salvage: impact of diabetes on long-term outcome. *Ann Vasc Surg* 2000; 14: 640-7.
 33. Kalra M, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Harmsen WS, Jenkins GD, et al. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival. *J Vasc Surg* 2001; 33: 6-16.
 34. Dorweiler B, Neufang A, Schmiedt W, Oelert H. Pedal arterial bypass for limb salvage in patients with diabetes mellitus. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 24: 309-13.
 35. Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD, Belfield A, Sheahan M, Campbell DR, et al. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: analysis of outcome in more than 1,000 cases. *J Vasc Surg* 2003; 37: 307-15.

**BY-PASS DISTALES A ARTERIAS
PERIMALEOLARES EN LA ISQUEMIA
CRÍTICA DE LAS EXTREMIDADES
INFERIORES**

Resumen. Objetivos. Analizar los resultados obtenidos a corto y largo plazo de las derivaciones distales en la región perimaleolar en la isquemia crítica de las extremidades y estudiar qué factores influyen en la permeabilidad de éstas. Pacientes y métodos. Desde noviembre de 1993 hasta mayo de 2002 se practicaron 125 by-pass distales en 114 pacientes con isquemia crítica (76 hombres y 38 mujeres) con una edad media de 71 años (intervalo: 47-93). El 74,4% presentaba lesión isquémica en el momento de la cirugía. La arteria femoral superficial fue la localización más frecuente de anastomosis proximal, y la pedial como distal. El injerto que más se utilizó fue la vena safena interna. Análisis estadístico: comparativo de permeabilidad (Kaplan-Meier y test de log-rank) y univariante (chi al cuadrado, t de Student) de los factores que pudieran influir en ella. Resultados. El seguimiento medio fue de 36 meses (intervalo: 1-98 meses). La permeabilidad operatoria fue del 82%. La permeabilidad primaria a los 36 meses fue del 62% y la secundaria del 63%. La tasa de salvamento de la extremidad a los 12 y 36 meses fue del 68% y 63%. La permeabilidad a largo plazo fue mayor en pacientes diabéticos que en no diabéticos ($p < 0,05$). Conclusiones. El by-pass distal ha demostrado ser una buena técnica de salvamento de la extremidad. La permeabilidad primaria de las derivaciones es mayor en los pacientes diabéticos que en los no diabéticos. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 355-65]

Palabras clave. Isquemia crítica. Revascularización femorodistal perimaleolar. Tratamiento quirúrgico. Salvamento de extremidad.

**BY-PASS DISTAIS ÀS ARTÉRIAS
PERIMALEOLARES NA ISQUEMIA
CRÍTICA DAS EXTREMIDADES
INFERIORES**

Resumo. Objectivos. Analisar os resultados obtidos a curto e longo prazo das derivações distais na região perimaleolar na isquemia crítica das extremidades e estudar que factores influem na permeabilidade destas. Doentes e métodos. Desde Novembro de 1993 até Maio de 2002 foram executados 125 by-pass distais em 114 doentes com isquemia crítica (76 homens e 38 mulheres) com uma idade media de 71 anos (intervalo: 47-93). 74,4% apresentavam lesão isquémica no momento da cirurgia. A artéria femoral superficial foi a localização mais frequente de anastomose proximal, e a pedial como distal. O enxerto que mais se utilizou foi a veia safena interna. Análise estatística: comparativo de permeabilidade (Kaplan-Meier e teste de log-rank) e univariante (chi ao quadrado, t de Student) dos factores que puderam influenciá-la. Resultados. O seguimento médio foi de 36 meses (intervalo: 1-98 meses). A permeabilidade operatória foi de 82%. A permeabilidade primária aos 36 meses foi de 62% e a secundária de 63%. A taxa de salvamento da extremidade aos 12 e 36 meses foi de 68% e 63%. A permeabilidade a longo prazo foi maior em doentes diabéticos que em não diabéticos ($p < 0,05$). Conclusões. O by-pass distal demonstrou ser uma boa técnica de salvamento da extremidade. A permeabilidade primária das derivações é maior nos doentes diabéticos que nos não diabéticos. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 355-65]

Palavras chave. Isquemia crítica. Revascularização femorodistal perimaleolar. Tratamento cirúrgico. Salvamento de extremidade.