

# Bypass Distal a la poplítea en la isquemia crítica

R. C. de Sobregrau - J. Maeso - M. Matas y A. Clará

Residencia Sanitaria Valle de Hebrón,  
Barcelona (España)

## RESUMEN

Se analizan las posibilidades de los «by-pass» distales a la poplítea en los casos de isquemia crítica de los miembros inferiores, con el fin de salvar la extremidad, estableciendo una variante del estadio III. de Fontaine basada en un criterio hemodinámico.

Se expone la experiencia de los autores con dicho «by-pass» distal, analizando las indicaciones y resultados.

## SUMMARY

Possibilities from the distal popliteal by-pass practicaded with the purpose to conserve the extremity in cases of critical ischaemia at lower limbs are analyzed. A variant from the III-Fountain-stage based on an haemodynamic criterium was established.

Authors's experience with such distal by-pass is exposed and indications and results are analyzed.

El progreso de las lesiones obliterantes del sector fémoro-poplítico debidas a la arteriosclerosis es la causa más frecuente de insuficiencia arterial de las extremidades inferiores. La asociación de lesiones del mencionado sector y de las arterias tibiales o peronea condiciona un mayor grado de isquemia y a menudo dan lugar a un estadio de isquemia crítica, «critical limb ischemia», que precisa en la mayoría de los casos la práctica de una técnica de revascularización con el fin de salvar la extremidad, «Limb salvage procedure».

El término isquemia crítica implica un grado avanzado de insuficiencia arterial que, según definición del European Consensus Meeting (1), se

identifica con un criterio clínico y hemodinámico: isquemia que pone en riesgo la extremidad o parte de ella; dolor en reposo que precisa analgesia regular durante más de 4 semanas; tensión sistólica inferior a 50 mm Hg en el tobillo y ulceración o gangrena de los dedos del pie. En la mayoría de los pacientes este estadio representa la última fase del proceso evolutivo crónico producido por la arteriosclerosis, pero puede también presentarse de forma aguda por la asociación de un episodio de trombosis. En los estadios de la isquemia crónica, según la clasificación de **Fontaine**, hemos introducido recientemente un criterio hemodinámico en el estadio III, para una mejor definición de los pacientes que se encuentran en isquemia crítica (tabla I).

En los estadios III y IV de la enfermedad, la terapéutica médica aislada raramente es suficiente para mejorar la extremidad, a excepción de aquellos pacientes con trombosis aguda en los que el tratamiento fibrinolítico puede resultar efectivo. La terapéutica quirúrgica implica la realización de una técnica de cirugía ar-

Tabla I  
Isquemia Crónica

- I — Pacientes asintomáticos
- IIa — Claudicación intermitente >150 m.
- IIb — Claudicación intermitente <150 m.
- IIIa — Dolor en reposo - Presión tobillo >50 mm Hg.
- IIIb — Dolor en reposo - Presión tobillo <50 mm Hg.
- IV — Ulceración o gangrena del pie o dedos

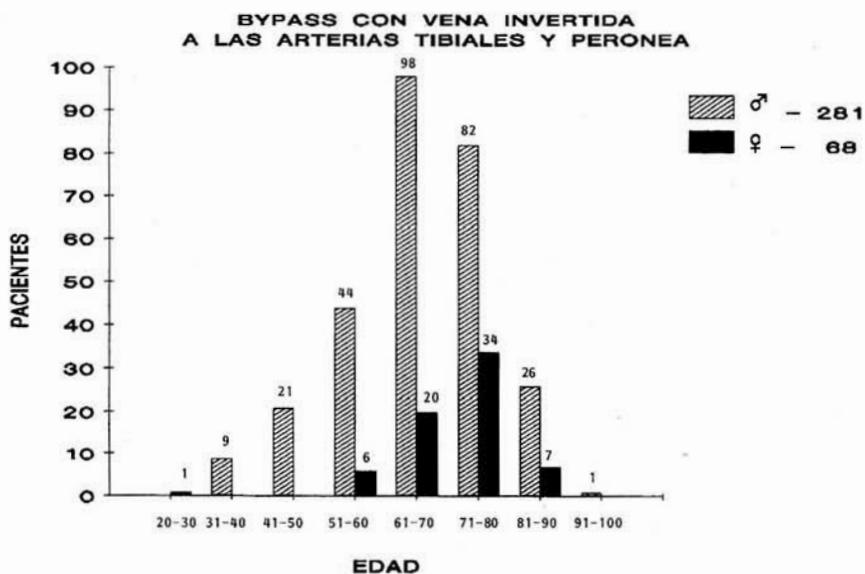


Fig. 1

terial directa, cuando esta es factible. En las lesiones obliterantes extensas de la femoral superficial y poplítea, con permeabilidad de una de las arterias tibiales o de la peronea, la práctica de un «bypass» distal a una de dichas arterias con vena safena estará indicado con el fin de lograr la revascularización de la extremidad (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

En esta presentación se expone nuestra experiencia, se analizan las indicaciones y los resultados de 362 «bypass» distales a la poplítea con vena safena invertida, de las cuales 98% fueron practicados por dolor en reposo o lesiones isquémicas.

## Material

Desde mayo de 1970 hasta febrero de 1990, los autores han realizado un total de 1.642 «bypass» con vena safena invertida, de los cuales 362 (22%) fueron practicados a una de las ramas distales de la poplítea, en 349 pacientes. Las edades estaban comprendidas entre los 35 y 91 años, con una media de 66 años y una mayor incidencia entre los 61 y 80 años. De estos 349 pacientes 281 (80,5%) eran de sexo masculino y 68 (19,5%) de sexo femenino

(fig. 1). En 338 pacientes (96,8%) la arteriosclerosis fue el proceso causal de las lesiones obliterantes y en 11 pacientes (3,2%) la arteritis. Solamente en 7 pacientes (1,7%) se indicó la intervención en fase de clau-

dicación intermitente, en 133 (36,7%) por dolor en reposo y en 222 pacientes (61,3%) por lesiones isquémicas. La diabetes fue la patología asociada más frecuente, observada en 118 pacientes (33,8%), seguida de la presencia de una cardiopatía en 77 pacientes (22,1%) y de hipertensión en 65 pacientes (18,6%). Insuficiencia vascular cerebral, úlcera gastroduodenal e insuficiencia renal fueron registradas con menor incidencia (tabla II). En 16 pacientes (4,4%) se observaron lesiones obliterantes asociadas en la extremidad contralateral a nivel de las ilíacas y en 114 (31,2%) en el sector fémoro-poplítico o distal. La presión de reflujo obtenida por punción directa de una de las arterias tibiales o peronea se registró en 244 extremidades (67,4%), con un valor promedio inferior a 50 mm Hg (tabla III). El diámetro de la vena safena utilizada en 316 extremidades (87,2%) fue  $\geq$  de 3 mm en 87 (24%); entre 4 mm y 5 mm 209 (57,8%) y superior a 5

Tabla II

Patología asociada	Nº Casos	%
Diabetes	118	33,8
Hipertensión	65	18,6
Ulcera gastroduodenal	42	12,0
Insuficiencia renal	12	3,4
Cardiopatía	77	22,1
Insuf. Vascular Cerebral	29	8,3

Tabla III

Presión reflujo en 244	Nº Casos	%
< 20 mm Hg	20	8,2
21 - 30 "	34	13,9
31 - 40 "	67	27,5
41 - 50 "	66	27,0
51 - 60 "	49	20,1
> 61 "	8	3,3

Tabla IV

Causas de mortalidad	Nº Pacientes	%
Insuf. Vascular Cerebral	3	23,1
Embolismo Pulmonar	4	30,8
«Shock»	1	7,7
Infarto de miocardio	2	15,4
Sepsis	2	15,4
Coma diabético	1	7,7

mm en 20 extremidades (5,5%).

La anastomosis proximal del «bypass» se practicó preferentemente en la femoral común en 215 extremidades (59,4%), en la femoral superficial en 93 (25,7%), a nivel de la poplítea en 41 (11,3%) y en la femoral profunda en 13 (3,6%). La anastomosis distal se realizó en el tronco tibio-peroneo en 43 extremidades (11,9%); en tibial anterior proximal en 135 (37,3%) y distal en 13 (3,6%); en tibial posterior en 90 (24,9%) y en peronea en 81 extremidades (22,4%). El nivel de la anastomosis proximal y distal del «bypass» fue determinado según la información del examen arteriográfico. En un escaso número de pacientes se practicó la exploración quirúrgica de una o ambas arterias tibiales con el fin de comprobar su estado, permeabilidad y posibilidad de efectuar la anastomosis. En estos pacientes el examen arteriográfico no había proporcionado la información suficiente, debido a un defecto de seriación, a la extensión de las lesiones obliterantes o al déficit de conexión de la circulación colateral con las arterias distales. En otros pacientes se llevó a cabo la arteriografía preoperatoria para determinar la permeabilidad y posibilidad de revascularización de una de las arterias tibiales o de la peronea.

## Resultados

La permeabilidad postoperatoria fue del 82% en un total de 297 ex-

tremidades. En 45 extremidades (12,4%) ocurrió la trombosis del «bypass» y de éstas en 27 (7,9%) tuvo que practicarse una amputación mayor. En otras 7 extremidades (1,9%) fue necesaria la amputación con el «bypass» permeable, debido al progreso de la infección en pacientes diabéticos o la extensión de las lesiones isquémicas. Estos resultados deben ser considerados con el criterio de preservación de la extremidad, «limb salvage», ya que en el 98% se había indicado la intervención por presentar dolor en reposo o lesiones isquémicas. En un total de 312 extremidades (86%) fue evitada la amputación.

Las causas de mortalidad hospitalaria en 13 pacientes (3,7%), en un intervalo hasta 30 días después de la intervención, fueron debidas a: insuficiencia vascular cerebral, embolia pulmonar, infarto de miocardio, sepsis, coma diabético y «shock» postoperatorio (tabla IV).

Los resultados postoperatorios comparativos, en relación con la anastomosis distal practicada en tibiales y peronea, no demostraron diferencias estadísticamente significativas (fig. 2). En cambio, entre enfermos diabéticos y no diabéticos, en número, los resultados fueron mejores en los diabéticos, 90,7% permeabilidad contra 80,3% en los no diabéticos. Tampoco se registraron diferencias significativas según el diámetro de la vena utilizada. Sin embargo, debe considerarse el escaso número de «bypass» practicados con venas inferiores a 3 mm de diámetro (1,6%) (fig. 3).

Los resultados tardíos acumulativos en 296 «bypasses» analizados en función de la permeabilidad a los 5 años fue del 66% (fig. 4). Resultados tardíos similares han sido publicados por otros autores (2, 5, 9, 10).

## RESULTADOS POSTOPERATORIO SEGUN LA ANASTOMOSIS DISTAL

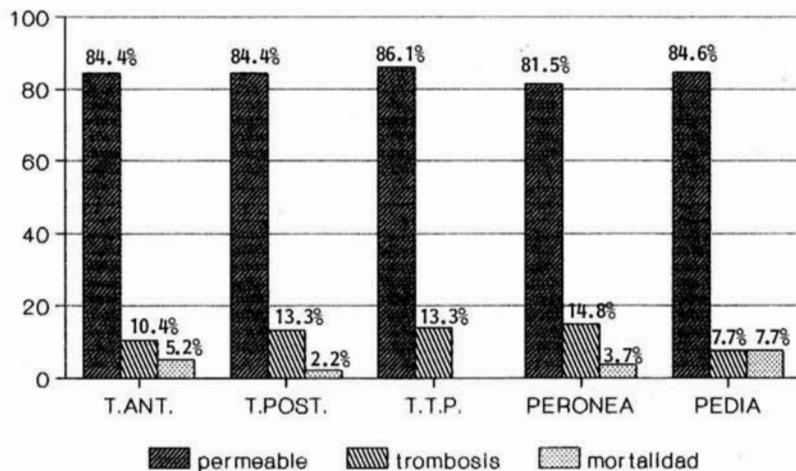


Fig. 2

# RESULTADOS POSTOPERATORIO DIÁMETRO DE LA VENA

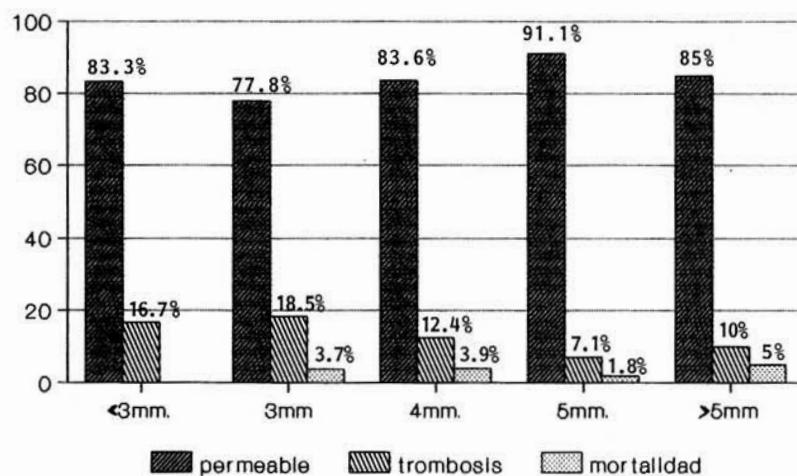


Fig. 3

En los resultados comparativos según la anastomosis distal no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el «bypass» a tibial anterior, tibial posterior o peronea. Numéricamente, los resultados a los 5 años fueron mejores cuando la anastomosis distal se practicó en la peronea que en la tibial posterior 69% y 59%, respectivamente (fig. 5).

Estos resultados se explican por una mejor selección de los pacientes, cuando debido al estado de las arterias distales a la poplítea sólo es factible realizar la anastomosis a nivel de la peronea. La revascularización de dicha arteria puede mejorar las condiciones hemodinámicas, pero en presencia de lesiones isquémicas o en los pacientes diabéticos

con un componente de infección importante el «bypass» a peronea suele ser insuficiente para salvar la extremidad. Tampoco existían diferencias estadísticamente significativas de buenos resultados según el diámetro de la vena utilizada: vena safena  $\leq 3$  mm y  $> 5$  mm (fig. 6). Los resultados tardíos a los 5 años fueron sensiblemente mejores en los pacientes diabéticos  $P=0.001$ , con un 86% de permeabilidad en contra del 59% en los pacientes no diabéticos (fig. 7).

## Discusión

En la clasificación clínica y hemodinámica propuesta previamente, el estadio III comprenden aquellos pacientes con un grado avanzado de insuficiencia arterial y en quienes el tratamiento médico suele ser insuficiente para salvar la extremidad de una amputación mayor. En cambio, los pacientes en estadio III con una presión en tobillo superior a 50 mm Hg son susceptibles de mejorar con tratamiento médico, la abstención del tabaco y control de la glucemia en los pacientes diabéticos. Ello no implica, sin embargo, que la indicación de practicar un «bypass» fémoro-distal en estos pacientes sea errónea, más aún cuando no se ha logrado una respuesta satisfactoria con el tratamiento médico.

Actualmente existe un consenso general en indicar formalmente la intervención quirúrgica en los pacientes con dolor en reposo, sin respuesta al tratamiento médico y en aquellos que presentan lesiones isquémicas o gangrena (11, 12, 13, 14). Un alto porcentaje de estos pacientes presentan lesiones extensas del sector fémoro-poplítico con permeabilidad de una de las arterias tibiales o de la peronea. Está ampliamente demostrado que en tales pacientes el «bypass» con vena safena autógena, practicado por vez primera por Kunlin (15) en 1949, es la mejor técnica para la revascularización de

## BYPASS CON VENA INVERTIDA A LAS ARTERIAS TIBIALES Y PERONEA

### PERMEABILIDAD ACUMULADA

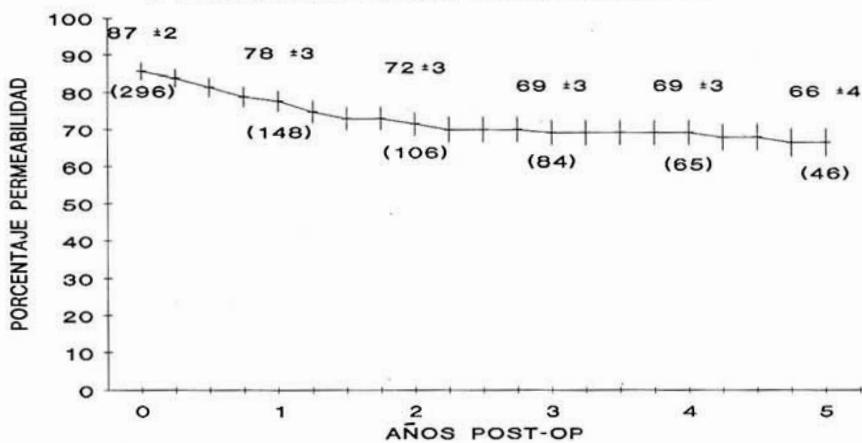
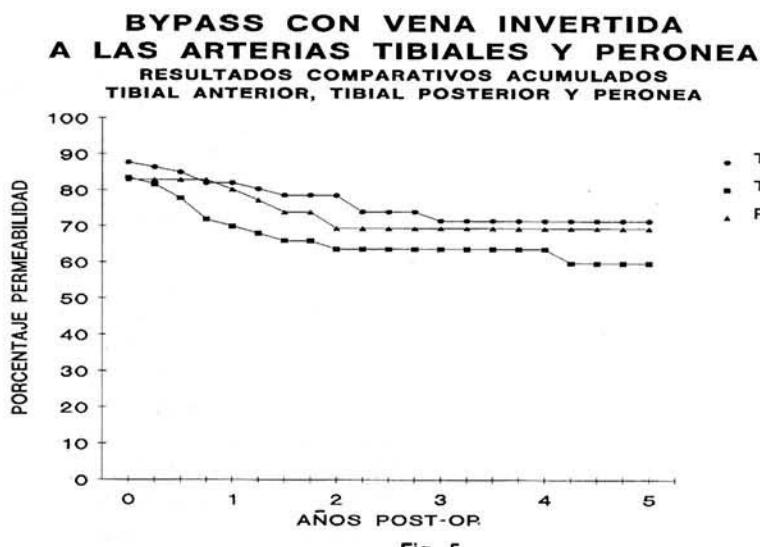


Fig. 4



las arterias distales a la poplítea y la que ha proporcionado resultados tardíos más satisfactorios (4, 5, 7).

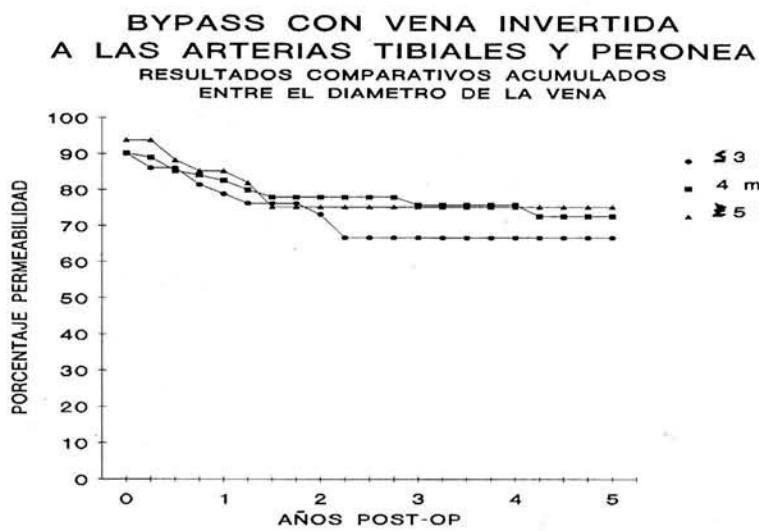
Debido a los buenos resultados y al escaso riesgo de la intervención, algunos autores indican la práctica del «bypass» distal a la poplítea en pacientes con claudicación intermitente (5, 16). En términos generales, consideramos que en el estadio de claudicación intermitente simple la práctica de un «bypass» a una de las ramas de la poplítea estará raramente justificado. Estos pacientes suelen permanecer estables por espacio de tiempo considerable y susceptibles de mejorar con el tratamiento médico. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la trombosis del «bypass» no está exenta de riesgo. Como señala Brewster (17), en el 25% de pacientes intervenidos en fase de claudicación, la trombosis del «bypass» implica un elevado riesgo de pérdida de la extremidad. La progresión de la trombosis, la oclusión distal y la interferencia con la circulación colateral, son las causas que condicionarán el mencionado riesgo.

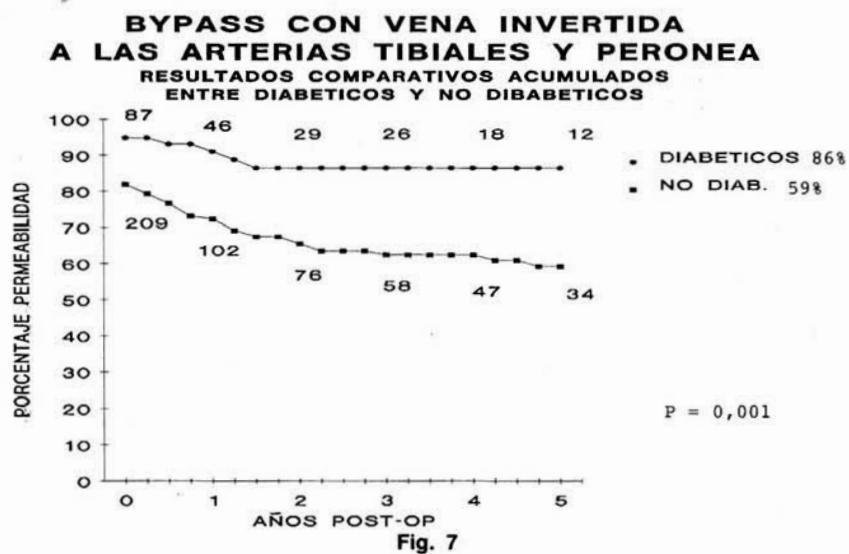
El examen arteriográfico es la exploración clave para concretar el diagnóstico, definir la topografía de las lesiones y precisar la técnica a

realizar. La arteriografía es útil, también, para elegir en cuál de las tres arterias de la pierna deberá practicarse la anastomosis distal del «bypass» y la que ofrece más posibilidades de curación de las lesiones isquémicas. Es, por lo tanto, condición indispensable una seriación adecuada para lograr una correcta visualización de la permeabilidad de las arterias distales a la poplítea. La inducción de una hiperemia de la extremidad, como sugiere Imparato et al. (18), es útil con el fin de

mejorar la opacificación de la red arterial distal cuando el examen arteriográfico convencional no ha sido suficientemente demostrativo.

En función de los resultados tardíos logrados, es preferible practicar el «bypass» a nivel de la tibial anterior cuando el estado de esta arteria es similar al de la tibial posterior. La revascularización de la tibial anterior será siempre preferible a la peronea en igualdad de condiciones de permeabilidad de ambas arterias. La escasa contribución de la arteria peronea en la irrigación del pie, en ausencia de conexión distal con el territorio de la tibial anterior o de la tibial posterior, ensombrecen el pronóstico en los pacientes con necrosis isquémica. Sin embargo, la revascularización de dicha arteria debe ser practicada en los casos de obliteración de las arterias tibiales y con lesiones isquémicas limitadas, con el fin de preservar la extremidad y lograr la cicatrización después una amputación menor. Karmondy et al. (6), presentan resultados alentadores en una serie importante de pacientes en los que se había practicado un «bypass» a peronea, y sugieren que esta arteria debe ser revascularizada ante la imposibilidad





de otras alternativas quirúrgicas.

La vena safena es, hoy por hoy, el mejor tipo de injerto, debido a la excelente tolerancia, ausencia de reacciones inmunológicas y buena adaptabilidad. Comúnmente la vena safena mantiene sus propiedades iniciales en el transcurso del tiempo, cuando ésta no ha sido traumatizada por las maniobras quirúrgicas. Asimismo, la posibilidad de trombosis es inferior a otro tipo de injerto, a pesar del progreso de la arteriosclerosis y de la disminución del «run-off». Al contrario de los injertos sintéticos, los movimientos de flexión de la rodilla no interfieren el flujo del «bypass» venoso, lo que repercute en una menor incidencia de trombosis.

El diámetro de la vena, la circulación colateral, el estado de las arterias en las que se practica la anastomosis, la presión distal («presión de reflujo») y la perfección técnica serán factores que indudablemente influyen en la permeabilidad postoperatoria. La utilización de una vena de diámetro inferior a 3 mm requiere de una técnica depurada, ya que el mínimo error fácilmente será la causa de trombosis postoperatoria.

La práctica de un «bypass» con vena safena invertida precisa de la

extracción total de la vena y su dilatación, lo que puede provocar alteraciones estructurales de la misma si dichas maniobras no se efectúan de forma adecuada. La diferencia de calibre entre la vena y la arteria en la que se efectúa la anastomosis distal es una de las desventajas atribuidas al «bypass» con vena invertida. Con el fin de eliminar la diferencia de calibre y la extracción total de la vena, algunos autores proponen la práctica del «bypass in situ», particularmente cuando la anastomosis debe ser realizada en una de las arterias distales de la extremidad. La técnica del «bypass in situ» fue descrita por Hall en 1962 (19, 20) y modificada posteriormente por Leather et al. (21). En estudios comparativos efectuados por Fogle (22) entre el «bypass» venoso «in situ» y el «bypass» con vena invertida, éste obtiene mejores resultados tardíos acumulativos en los pacientes que se ha practicado un «bypass in situ» distal a la poplítea. Sin embargo, Taylor y Porter (23, 24) son de la opinión de que el «bypass» con vena safena invertida es una técnica válida siempre que sea practicada por un equipo con experiencia y con la precisión técnica requerida. Tampoco Beard (25) y Gannon (26) en-

cuentran diferencias en cuanto al flujo del «bypass» venoso con una u otra técnica. Por otra parte, Beard observa que una cantidad de sangre arterial es derivada al sistema venoso profundo a través de fistulas residuales. A pesar de la exposición total de la vena safena, un 10% de fistulas eran permeables. El conocimiento del estado de la vena en su totalidad, la posibilidad de lesión con el valvulotomo en venas de calibre reducido y la necesidad de reintervención por fistulas arteriovenosas residuales, son las principales desventajas del «bypass in situ». Múltiples factores pueden inducir a error cuando se trata de comparar las dos técnicas entre diversas series de pacientes. Para valorar los resultados entre el «bypass» con vena safena invertida «in situ» y las ventajas e inconvenientes de cada técnica. Las series a comparar deben ser similares y eliminar los resultados históricos del «bypass» con vena safena invertida.

## BIBLIOGRAFIA

1. European Consensus Meeting on Critical limb ischaemia. Berlin, 1989 March 9-11 TH.
2. BERGAN, J. J., VEITH, F. J., BERNHARD, V. M., et al.: Randomization of autogenous vein and polytetrafluoroethylene graft in femoral distal reconstructions. «Surgery», 1982; 92, 921-930.
3. REICHLE, F. A., RANKIN, K. P., TYSON, R. R., FINESTONE, A. J., SHUMAN, C. H.: Long-term results of 474 arterial reconstructions for severely ischemic limbs: A fourteen year follow up. «Surgery», 1979; 85, 93-100.
4. RAITHEL, D.: Long-term results of femoro-popliteal tibial bypasses with special references to reoperation in former femoro-popliteal procedures. «J. Cardiovas. Surg.», 1980; 21: 541-546.
5. GALL, F. P., FRANKE, F., RAITHEL, D.: Indications, techniques and results in 336 tibioperoneal reconstructions. «Cardiovascular Diseases, Bull Texas Heart Inst.», 1980; 7: 266-271.

6. KARMODY, A. M., LEATHER, R. P., SHAH, O. M. et al.: Peroneal artery bypass. A reappraisal of its value in limb salvage. «J. Vasc. Surg.», 1984; 1: 809-816.
7. SOBREGRAU, R. C., RODRIGUEZ MORI, A., MAESO LEBRUN, J.: Cirugía de las arterias tibiales y peronea. «Cirug. Esp.», 1986; 1: 132-145.
8. BERKONRITZ, H. D., GREENSTEIN, S. M.: Improved patency in reversed femoral-infrapopliteal autogenous vein grafts, by early detection in treatment of the failing graft. «J. Vasc. Surg.», 1987; 5: 755-761.
9. IMPARATO, M. A., GEUN EUN KIM, MADAYAG, M. and HEVENSON, S.: The results of tibial artery reconstruction procedures. «Surg. Gyn. Obst.», 1974; 138: 33-38.
10. DAVIS, C. R., DAVIS, T. W., and MANNICK, A. J.: Bypass vein grafts in patients with distal popliteal artery occlusion. «Am. J. Surg.», 1975; 129: 421-425.
11. MANNICK, J. A.: Femoro-popliteal and femoro-tibial reconstructions. «Surg. Clin. North. Amer.», 1979; 59: 581-596.
12. FAIDUTTI, B., SEICHEN, F. M., HAHN, C.: Distal arterial reconstructions for lower limb ischemia. «J. Cardiovasc. Surg.», 1970; 11: 378-384.
13. SOBREGRAU, R. C., CASTRO-MIL, C., VIVER, R., MALDONADO, C., JIMENEZ COSSIO, J. A.: Bypass fémoro-tibial posterior. «Med. Clin.», 1973; 60: 298-301.
14. GARRETT, H. E., DeBAKEY, M. E.: Distal posterior tibial artery bypass with autogenous vein grafts: a report of three cases. «Surgery», 1966; 60: 283-287.
15. KUNLIN, J.: Le traitement de l'arterite obliterante par la greffe veineuse. «Arch. Mal. Coeur.», 1949; 42: 371-375.
16. RAVIOLA, C. A., NICHTER, L., BAKER, J. D. et al.: Femoropopliteal tibial bypass: What price failure. «Am. J. Surg.», 1982; 144: 115-123.
17. BREWSTER, D. C., LaSALLE, A. J., ROBINSON, J. G., SRAYHORN, E. C., DARLING, R. C.: Femoropopliteal graft failures. Clinical consequences and success of secondary reconstructions. «Arch. Surg.», 1983; 118: 1043-1047.
18. IMPARATO, M. A., KIM, C. E., MANDAYAG, M., HAVENSON, S. P.: Angiographic criteria for successful tibial arterial reconstructions. «Surgery», 1973; 74: 830-838.
19. HALL, KV.: The great saphenous vein used in situ as an arterial shunt after extirpation of the vein valves. «Surgery», 1962; 51: 492-495.
20. HALL, KV.: The great saphenous vein used in situ as an arterial shunt after vein valve extirpation a follow - up study. «Acta Chirug. Scand.», 1965; 129: 33-56.
21. LEATHER, R. P., SHAH, D. M., CORSON, J. D., y KARMODY, A. M.: Instrumental evolution of the valve incision method of in situ sap-
- henous vein bypass. «J. Vasc. Surg.», 1: 133, 1984.
22. FOGLE, M. A., WITTEMORE, A. D., COUCH, N. P., MANNICK, J. A.: A comparison of in situ and reversed saphenous vein grafts for infrainguinal reconstruction. «J. Vasc. Surg.», 1987; 5: 46-52.
23. TAYLOR, Jr. L. M., FHINNEY, E. S., PORTER, L. M.: Present status of reversed vein bypass for lower extremity revascularization. «J. Vasc. Surg.», 1987; 3: 288-297.
24. PORTER, J. M.: In situ versus reversed vein graft: is one superior. «J. Vasc. Surg.», 1977; 5: 779-780.
25. BEARD, J. D., LEE R. E., ALDOORI, M. I., BAIRD, R. N. and HORROCKS, M.: Does the in situ technique for the autologous vein femoropopliteal bypass offer an hemodynamic advantage? «J. Vasc. Surg.», 1986; 4: 588-594.
26. GANNON, M. X., SIMMS, M. H., and GOLMAN, M.: Does the in situ technique improve flow characteristics in femoropopliteal bypass. «J. Vasc. Surg.», 1986; 4: 595-599.