

Cirugía y Cirujanos

Volumen
Volume **69**

Número
Number **6**

Octubre-Diciembre
October-December **2001**

Artículo:

Nuevo acceso a la arteria poplítea media e inferior para la interposición de un injerto femoropoplíteo

Derechos reservados, Copyright © 2001:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com

Nuevo acceso a la arteria poplítea media e inferior para la interposición de un injerto femoropoplíteo[§]

Acad. Dr. Samuel Gutiérrez-Vogel,* Dr. Gustavo Fink-Josephi,** Dr. Onésimo Saldivar-Reyna,***
Dr. Manuel Valdés-Talavera,**** Acad. Dr. Pedro Rubio-Schwartman*****

Resumen

Introducción: la enfermedad poplítea ateroesclerosa tiene relevancia, porque de una irrigación arterial adecuada de este segmento depende la viabilidad de la pierna y el pie. Las derivaciones laterales o "puentes" presentan un alto índice de fracasos debido al movimiento de flexión de la rodilla que modifica la estructura de la prótesis. Por lo que en esta comunicación se propone una modificación importante en la técnica quirúrgica.

Material y método: la realización de esta técnica quirúrgica se llevó a cabo en 28 pacientes: 19 hombres y 9 mujeres con edad promedio de 70 años, quienes fueron atendidos y estudiados en la clínica de Angiología y Cirugía Vascular, ubicada en la sala 15 del Hospital Español. En todos ellos el común denominador fue que manifestaban lesiones isquémicas graves.

La técnica consiste en llevar a cabo la interposición de un elemento protésico, mismo que es anastomosado en la "raíz" de la arteria femoral superficial en su porción proximal y en la arteria poplítea media a nivel de la línea articular en el hueco poplíteo, mediante la sección y eversión de la misma y colocación ulterior en sitio anatómico.

Resultados: en 20 casos que han sido seguidos hasta por cinco años, 50% ha mantenido su permeabilidad.

Discusión: no se encontraron antecedentes previos en la literatura de esta técnica de revascularización, misma que consideramos muy útil en los casos de lesión de la arteria poplítea proximal y medial, es por ello que ésta puede ser de elección en aquellos casos en los que se cumplan con los preceptos enunciados.

Palabras clave: revascularización, injerto, arteria femoral, arteria poplítea, ateroesclerosis, isquemia.

Summary

Introduction: Atherosclerotic popliteal disease is of great importance because appropriate blood flow below this area is paramount to the function and integrity of the leg and foot. The usual surgical procedures to correct this condition result in high morbidity as a result of knee joint flexure motions which make changes in the nature of the prosthesis element. Therefore, we have devised a technique that approaches the artery at the popliteal space.

Material and method: This technique was undertaken in 28 patients: 19 male and nine female, with an average age of 70 years, of age who were seen and studied at Ward 15 of the Angiology and Vascular Surgical Clinic in the Sanatorio Español in Mexico City. In all patients, the technique is based on the placement of a prosthetic that graft is implanted in the root of the superficial femoral artery in its proximal portion and at the distal end of the medial popliteal artery at popliteal space level after section and eversion and of same later use as the site of anastomosis.

Results: In twenty cases, many followed up for as long as 5 years, 50% remain with the bypass permeability.

Discussion: In our series, in patients at phases III and IV, success has been rewarding 50% patency in 5 years; therefore, we believe that it is worthwhile to communicate this technique that in our opinion is indicated in cases that comply with the indications as stated.

Key words: Revascularization, Graft, Femoral artery, Popliteal artery, Atherosclerosis, Ischemia.

§ Este trabajo fue presentado en el seno de la Academia Mexicana de Cirugía, como trabajo reglamentario en sesión ordinaria el día 4 de agosto del año 2000, su comentarista fue el Académico Sr. Dr. Carlos Sánchez Fabela.

* Académico Titular del Sillón de Angiología y Cirugía Vascular.

** Del Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital General de México S.S.

*** Del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular Hospital Juárez de México S.S.

**** Ex-Presidente de la Sociedad Mexicana de Angiología A. C.

***** Académico Honorario extranjero.

Solicitud de sobretiros:

Hospital Español. Ejército Nacional 617 515-A, Col. Granada, C.P. 11520, México, D.F.
E-mail: angcarvasc@hotmail.com

Recibido para publicación: 21-07-2000.

Aceptado para publicación: 17-05-2001.

Introducción

Los injertos femoropoplíteos cuya anastomosis arterial distal se lleva a cabo por debajo de la articulación de la rodilla, tienen compromiso importante al requerir superar anatómica y funcionalmente el “doblez” que se le impone en la flexura de la articulación de la rodilla en ciertos movimientos⁽¹⁾ constante o permanentes y que superan angulaciones más allá de los 20 grados, lo que hace que la viabilidad del mismo sea menor. Este problema no ha sido superado, no obstante la disponibilidad de nuevos elementos protésicos, cuyas características “eviten” que dicha curvatura traiga consigo la trombosis temprana del injerto y limite al paciente en sus movimientos de flexión, como ocurre al encontrarse “encuillado” por tiempos prolongados en determinadas actividades como las de jardineros, mecánicos, pintores, boleiros, etc⁽²⁾. La arteria poplítea, tiene gran importancia pues a través de sus colaterales se convierte en la distribuidora única con elementos de circulación colateral suficientes; pero no confiables, en la revascularización “natural” de las arterias distales y cuya función hemodinámica es indispensable para el trabajo muscular de la extremidad comprometida. De su función dependen tres arterias básicas para los tres compartimentos de la pierna, el tibial anterior como primera rama, el tronco tibio peroneo, el cual es un distribuidor a los compartimentos tibial posterior y peroneo. Su longitud se divide en tres porciones, la inicial a nivel del canal de Hunter, terminando en el anillo del Soleo. La circulación colateral se lleva a cabo a través de vasos pequeños y son en orden de importancia: anastomótica magna, articular superior, articular media, articular inferior y red prerrotuliana.

La red prerrotuliana está constituida por la anastomótica magna rama de la arteria femoral, comunicada con las arterias articulares superior, media e inferior ramas de la arteria poplítea y la arteria recurrente tibial anterior, a su vez rama ascendente de la arteria tibial inferior, que se extiende a la porción anterior de la articulación y forma el círculo arterial de la rodilla. Este concepto anatómico en su base fisiológica podría dar un indicador como el “índice de colaterales del sistema profundopoplíteo (PPCI) para enfermedad vascular segmentaria como muestra de eficiencia”⁽³⁾.

Conceptos generales

En las últimas dos décadas se ha alcanzado un gran desarrollo, en el tratamiento de la enfermedad vascular ateroesclerosa localizada en la porción infrainguinal. Al final de la década 60 los pacientes tratados quirúrgicamente tenían malos resultados y eran sujetos a amputaciones mayores, debido a una valoración inadecuada de los vasos distales. Esta premisa fue más sostenida en diabéticos por las lesiones de los vasos distales que se presentan por el proceso ate-

roesclerótico. Algunos pacientes sólo manifiestan claudicación intermitente; pero la mayoría muestra dolor de reposo, lo que dificulta la valoración de un daño multisegmentario, por lo que de antemano, sabemos que el resultado no será bueno.

Sin embargo existe un cambio significativo en los resultados durante los últimos 20 años: un manejo intervencionista más agresivo, el mejor conocimiento de los aspectos fisiopatológicos de la ateroesclerosis, así como de mejores posibilidades quirúrgicas con las que actualmente cuenta el cirujano vascular, por lo que se puede afirmar que después de un largo periodo de escepticismo, en la actualidad varios autores confían que con las nuevas técnicas terapéuticas, apoyadas en la radiología y en procedimientos endovasculares, se logra un resultado poco mejor del que teníamos hace 20 años.

El proceso ateroesclerótico, es un padecimiento generalizado que envuelve el sistema femoral y sus ramas, tanto por arriba como por debajo de la rodilla e incluye a sus ramos terminales o bien algunos de ellos en forma segmentaria. Estos cambios degenerativos se presentan en forma temprana, su desarrollo es lento y aparece en la edad adulta joven para progresar y manifestarse en la edad adulta avanzada, de ahí la importancia de la prevención y el conocimiento de métodos de diagnóstico avanzados para tratar de detener el proceso morboso que ocluye o estenosa las arterias. Si se siguen estos parámetros seguramente se disminuirán los procesos evolutivos de la enfermedad, y con recursos terapéuticos oportunos se logrará que las personas conserven sus extremidades. Todo está en la prevención.

Nuestra reserva vascular es enorme, y esto se observa porque con pequeñas o grandes oclusiones, la sintomatología puede ser mínima o de difícil interpretación, e incluso imposible si el paciente cuenta con otros límites como podría ser cardiopatía restrictiva. Es sabido que el sitio de mayor enfermedad ateroesclerótica ocurre en los espacios aponeuróticos como lo son el ligamento inguinal, el canal de Hunter y el anillo del Soleo, la lesión de una o dos arterias tibiales dan mínimos signos y síntomas vasculares, por lo que si el paciente presenta una claudicación de severa a incapacitante, dolor de reposo, o lesiones cutáneas por daño isquémico, es seguro que existan lesiones múltiples en las arterias, cuyo significado final es un deterioro hemodinámico y en especial la disminución de flujo a nivel de los vasos tibiales⁽⁴⁾. Los pacientes en un estado significativo de déficit hemodinámico, por lesión vascular localizada por abajo del ligamento inguinal, se puede clasificar en cinco estadios, sólo los estadios III-IV, son susceptibles de tratamiento quirúrgico y debe mencionarse que dentro de este grupo existen pacientes con isquemia restrictiva y dolor de reposo que tienen una evolución aceptable en un año con una vida confortable, por lo tanto será motivo de evaluación especial para decidir

si se deben intervenir⁽⁵⁾; sin embargo, de presentar lesión tegumentaria de tipo isquémico que pongan en riesgo la extremidad, o bien, que la manifestación dolorosa no sea tolerable, deberá indicarse la cirugía bajo el concepto de “salvamento de extremidad” por medio de injerto femoropoplíteo, safena *in situ*, profundoplastía, simpatectomía, fistula A-V distal, etc.

Vale la pena señalar que en ocasiones el dolor de reposo, puede ser de difícil evaluación, ya que al presentarse en pacientes geriátricos (con excepción del Buerger y de las arteritis), se debe descartar artritis reumatoide, osteoartropatía degenerativa, síndrome del canal estrecho, polineuropatía diabética, etc. Ya que, en caso de coexistir esta patología, el problema del dolor seguramente no se resolverá después de una revascularización. Quizá llamemos la atención en los octogenarios y hacernos la pregunta ¿se debe operar? o bien, ¿no se deben operar?, esto por la coexistencia de otros factores de riesgo que pueden ser desencadenados por la cirugía o por el tratamiento.

En nuestra opinión, en el estadio I que corresponde a una enfermedad ateroesclerótica infrainguinal, está plenamente justificado el tratamiento médico, por su lenta progresión y mínima limitación⁽⁶⁻⁸⁾. Sólo 1% de estos pacientes con claudicación llega a requerir cirugía durante el primer año, sin embargo de 10 a 15% de pacientes en estadio I requerirán a los cinco años algún tipo de revascularización, 60 a 70% en el mismo periodo no sufrirán alteraciones, siempre y cuando se modifiquen los factores de riesgo. Los pacientes en estadio II y algunos en los grados III o IV, pueden estar estables con un manejo sencillo, durante uno o más años, pero requieren de controles periódicos muy estrictos, mediante pruebas de laboratorio no invasivas, como las funcionales de marcha, siempre previo control angiográfico y un segundo estudio, en caso de empeorar el proceso previo a un acto quirúrgico^(5,9).

La relativa facilidad de la técnica endoluminal con balón, sola o en combinación con otros tratamientos, tales como: “stent’s”, aterectomos de alta velocidad, etc. han hecho que todos los principios previos se hagan a un lado y no haya respeto por los estadios enunciados y es así como algunos cirujanos, radiólogos y particularmente cardiólogos, recurren a tratamientos innecesarios y es de lamentarse que aun cirujanos especialistas refieran a su paciente a un técnico para que le haga el procedimiento diagnóstico, porque quienes desconocen la enfermedad vascular han hecho de esta patología un abuso, pues la indican en los estadios 0 y I, ante la mirada indiferente de algunos especialistas^(10,11). Para los estadios II, III la decisión deberá ser tomada con cautela. Hasta el momento, a pesar de las grandes experiencias de otros países, en especial los EUA, el resultado no ha sido satisfactorio: 40% de permeabilidad en cinco años en series pequeñas, por ello ¡cuidado!, y por último las técnicas de

revascularización distal sólo deberán efectuarse para estadio IV⁽¹²⁾.

En estas condiciones cuando el segmento poplíteo es afectado en su tercio medio e inferior, con vasos distales en buenas condiciones, permeables, y por lo menos un arco plantar útil, hemos ideado una técnica, que remplazaría la habitual descrita por Kunlin en 1949⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Indicaciones

Las indicaciones más frecuentes para la interposición de un injerto femoropoplíteo en 70 a 90% de los casos son las siguientes^(16,17).

- A) Dolor de reposo 45%
- B) Ulceraciones isquémicas en los tegumentos de los tobillos y pie 18%
- C) Gangrena 15%
- D) Dedo azul por ateroembolismo 2%
- E) Claudicación intermitente 20%

Estos pacientes presentan índices tobillo/brazo (ITB) por debajo de 0.5 y presiones por debajo de 50 mmHg^(18,19). Aquellos pacientes que se encuentran postrados con lesiones neurológicas graves, no son candidatos a revascularización, la amputación primaria deberá llevarse a cabo, lo mismo que en diabéticos, con lesión renal, que se encuentran en procedimiento de diálisis, etc.⁽²⁰⁾.

Descripción de la técnica quirúrgica

Esta técnica quirúrgica consta de cinco pasos fundamentales: incisión en la porción proximal de la pierna en posición anterior y superior, apertura de la aponeurosis, disección digital de los músculos gemelos, corte de fibras de inserción del soleo y poplíteo en la tibia, ligamento poplíteo y arciforme, disección del paquete vasculonervioso compuesto del nervio ciático y/o ciático poplíteo interno, venas poplíteas, disección de la arteria poplítea en su porción más distal, se corrobora su estado físico mediante tacto o bien deberá complementarse con angiografía transoperatoria, ésta será la más importante del procedimiento, ya que será la arteria receptora y que con su lecho vascular, recibirá el flujo de la porción proximal.

Se diseña hacia la porción proximal la arteria poplítea, lo más profundo posible (Figura 1), para obtener la poplítea medial, ésta se secciona y se efectúa un doblez exteriorizándola al lecho quirúrgico, en esta forma se colocará un injerto con toda comodidad, ya sea con una vena safena interna invertida o de PTFE, cónico y anillado⁽²⁵⁾, el corte de la arteria deberá ser oblicuo “cobra”, y se realizará una anastomosis término-terminal^(21,22).

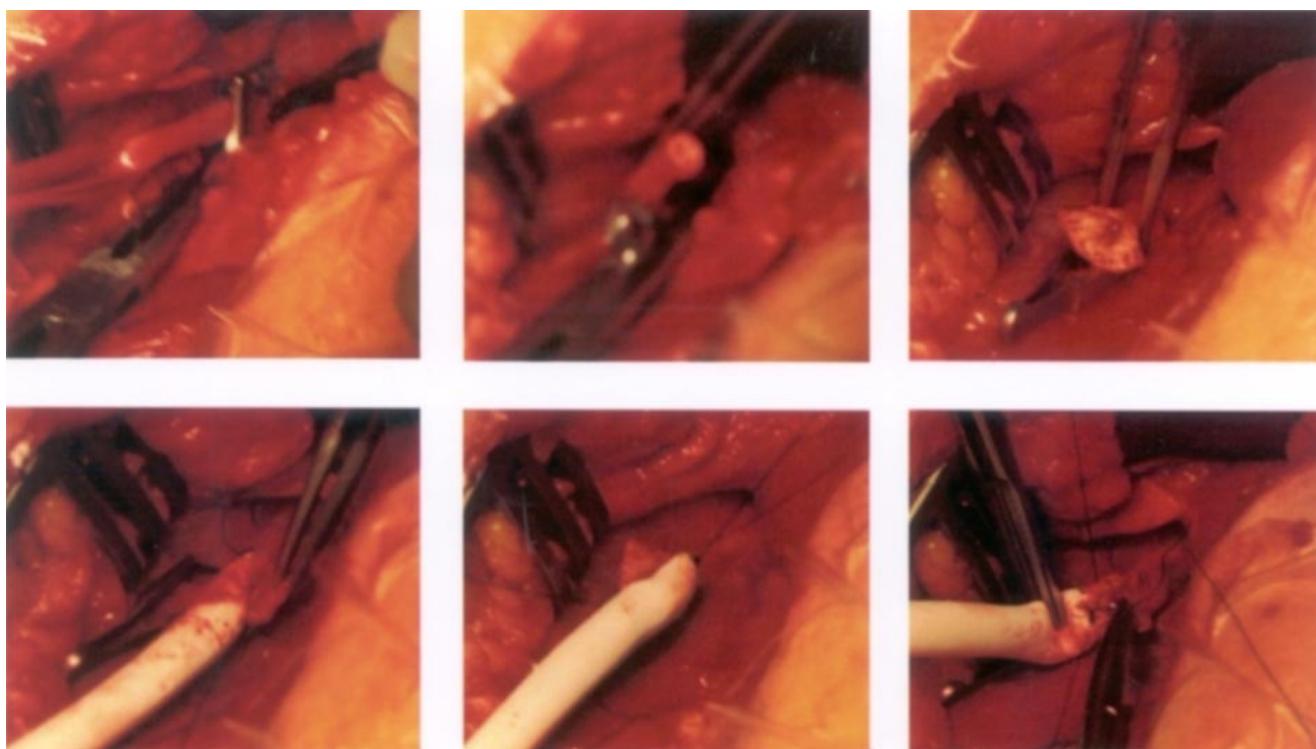


Figura 1. Técnica de exposición de la arteria poplítea media e inferior facilitando la anastomosis.

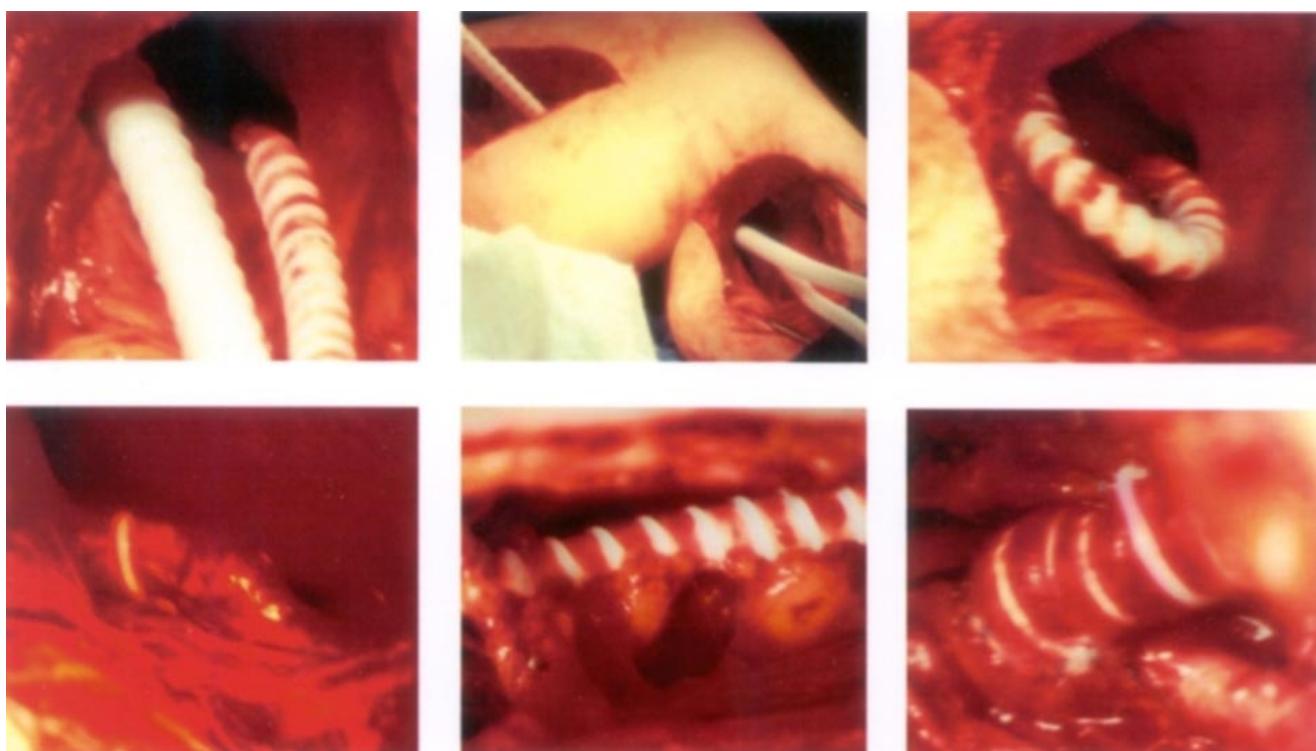


Figura 2. Colocación subfascial del injerto y anastomosis en la arteria femoral.

B) Se efectúa previamente una pequeña incisión a nivel del tercio inferior del muslo en su cara medial interna, se diseña por planos, se efectúa una apertura de la fascia, se diseña digitalmente el paquete vascular y previo rechazo del músculo Sartorio, en la parte posterior del aductor mediano y vasto interno, teniendo de esta forma el canal natural para el paso del injerto.

C) Una incisión longitudinal se realiza en el triángulo de Scarpa, se diseña la arteria femoral común, profunda y superficial (Figura 2).

D) El injerto se pasa por un túnel muscular aponeurótico, coincidente con el lecho de la arteria femoral superficial hasta llegar a la bifurcación de las arterias femorales.

E) Se hace una anastomosis término-terminal en un pequeño segmento de la arteria femoral superficial (4 cm), al que se le practica endarterectomía y con un corte oblicuo, con la luz vascular expuesta hacia arriba, se procede a la anastomosis del injerto elegido, en esa forma queda la continuidad vascular con un excelente flujo a los lechos distales.

Material y método

Desde el año de 1995 al mes de agosto del 2000, se llevaron a cabo en forma privada, en la Clínica de Angiología y Cirugía Vascular, localizada en el Hospital Español de México, 28 procedimientos, de los cuales fueron: 19 hombres y 9 mujeres; la edad osciló entre los 60 y 78 años, un caso de 48 años. Todos los pacientes fueron intervenidos por lesiones graves de tipo isquémico, sólo uno de ellos, el varón de 48 años fue por claudicación intermitente limitativa para su actividad habitual. La distribución de vasos afectados fue de la siguiente forma: obstrucción completa de la arteria poplítea en su tercio proximal y media en 28 casos, con permeabilidad de dos vasos tibiales 13, con permeabilidad de un vaso distal 11, el vaso más afectado fue la arteria tibial posterior, cuatro casos con lesiones segmentarias de los vasos tibiales. En todos los casos se advirtió permeabilidad de arterias a nivel del pie, ya fuera a través de la retromaleolar 19; o bien de la pedia 9. No se indicó en aquellos casos donde no se corroboraron vasos distales a nivel del pie. Los elementos utilizados en la revascularización fueron 9 con vena safena interna y 19 con PTFE, cónico anillado 7x4 u 8x6^(23,24).

Resultados

Los resultados fueron en términos generales satisfactorios. De los 28 casos hubo obstrucción mediata, en un promedio de una semana en 4 casos (14%), presentando dos de ellos (50%) múltiples lesiones segmentarias; un caso (25%) con dos vasos abiertos y un caso (25%) con un vaso

permeable, lo que no muestra diferencia entre un vaso arterial o dos útiles. Cuatro pacientes desarrollaron en el postoperatorio mediato (48 a 72 hrs.), síndrome de devascularización (14%) de los cuales una mujer falleció por infarto extenso del miocardio (3%) y tres fueron amputados (10%), de los 20 restantes, en los que han sido observados por un lapso de hasta 5 años se obtuvo una permeabilidad del 50% (14 casos), los otros 6 casos (21%) se han ocluido por progresión de la lesión, denotado por pruebas sencillas como lo es la plethysmografía, presiones segmentarias, reaparición de lesiones y fundamentalmente dolor de reposo; del 21% de obstruidos (6 casos), fueron amputados tan solo tres casos (10%), el resto de pacientes toleran adecuadamente la isquemia, permitiéndoles sus actividades habituales y manteniéndolos en regímenes estrictos de rehabilitación arterial y tratamiento médico. Se observó en seis casos (21%), un proceso inflamatorio no infeccioso en la línea del injerto PTFE, el cual cedió en 72 hrs. mediante la administración de antiinflamatorios no hormonales. Todos los casos fueron heparinizados y de dos años a la fecha se usó heparina fraccionada, para posteriormente utilizar ácido acetilsalicílico y clopidogrel.

Consideramos una buena alternativa el uso de esta técnica, que según la literatura al alcance no está descrita, esta modificación a las técnicas habituales, en nuestra opinión tiene las siguientes ventajas:

1. Se mejora la viabilidad de la pierna al abordarse la arteria poplítea baja, por contar con un flujo alto.
2. Se accede a la arteria poplítea baja y media con una técnica sencilla de doblez y sutura a nivel alto.
3. La sutura queda prácticamente a nivel de la articulación de la rodilla evitando flexuras por estar en posición anatómica.
4. Al pasar el injerto a través de la vía anatómica subaponeurótica, se evitan acodamientos del injerto con la flexión de la rodilla.
5. El injerto queda más protegido a presiones, infecciones, etc., siendo su túnel neoformado más laxo.
6. Las anastomosis término-terminales, son más seguras, tienen una menor tensión hemodinámica que las término-laterales y el flujo tiene menos turbulencia y por lo tanto menos reacción endotelial.
7. La anastomosis de la femoral superficial rehabilitada, permite mantener la vía de circulación colateral habitual, por lo que las posibilidades de trombosis en el transoperatorio son menores.

Referencias

1. Dalman RL, Taylor LM Jr. Basic data related to infrainguinal revascularization procedures. Ann Vasc Surg 1990; 4(3): 309-12

2. Brewster DC, La Salle AJ, Darlione RC. Comparison of above-knee and below-knee anastomosis in femoropopliteal bypass grafts. *Arch Surg* 1981; 116(8): 1013-8.
3. Mawatari K, Muto Y, Komori K, Kawasaky K, Okazaki J, Eguchi DH, Kuma S, Ikeda T, Sugimachi K. Value of the profundapopliteal collateral index for selecting be an-inflow and sequential arterial reconstruction in patients with multisegment arterial occlusive disease. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000; 41(1): 79-82.
4. Veith FJ, Gupta SK, Wengerter KR, Goldsmith J, Rivers SP, Bakal CW, Dietzek AM, Cynamon J, Sprayregen S, Gliedman ML. Changing arteriosclerotic disease patterns and management strategies in lower-limb-threatening ischemia. *Ann Surg* 1990; 212: 402-414.
5. Rivers SP, Veith FJ, Ascer E, Gupta SK. Successful conservative therapy of severe limb-threatening ischemia: the value of non-sympathectomy. *Surgery* 1986; 99(6): 759-62.
6. Donaldson MC, Mannick JA. Femoropopliteal bypass grafting for intermittent claudication: is pessimism warranted? *Arch Surg* 1980; 115(6): 724-7.
7. Boyd AM. The natural course of atherosclerosis of the lower extremities. *Proc R Soc Med* 1962; 55: 591.
8. Imparato AM, Kim GE, Davidson T, Crowley JG. Intermittent claudication: its natural course. *Surgery* 1975; 78(6): 795-9.
9. McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* 1989; 3(3): 273-7.
10. Cheng SW, Ting AC, Lau H. Combined long-segment angioplasty and stenting of the superficial femoral artery and popliteal-distal bypass for limb salvage. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000; 41(1): 109-12.
11. Zdanowski Z, Albrechtsson U, Lundin A, Jonung T, Ribbe E, Thorne J, Norgren L. Percutaneous transluminal angioplasty with or without stenting femoropopliteal occlusions? A randomized controlled study. *Int Angiol* 1999; 18(4): 251-5.
12. Karach LA, Mattos MA, Henretta JP et al. Clinical failure after percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral and popliteal arteries. *J Vasc Surg* 2000; 31: 5.880.
13. Kunlin J. Le traitement de l'artérite oblitérante par la greffe veineuse. *Arch Mal Coeur* 1949; 42: 371.
14. Mannick JA, Jackson BT, Coffman JD. Success of bypass vein grafts in patients with isolated popliteal artery segment. *Surgery* 1967; 61(1): 17-25.
15. Kram HB, Gupta SK, Veith FJ, Wengerter KR, Panetta TF, Nwosu C. Late results of two hundred seventeen femoropopliteal bypasses to isolated popliteal artery segment. *J Vasc Surg* 1991; 14(3): 386-90.
16. Mills JL, Taylor SM. Results of infrainguinal revascularization with reversed vein conduits: a modern control series. *Ann Vasc Surg* 1991; 5(2): 156-62.
17. Mamode N, Scott RN. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 2: CD001487.
18. Rutherford RB. Standards for evaluating results of interventional therapy for peripheral vascular disease. *Circulation* 1991; 83 (2 Suppl): I 6-11.
19. Manick JA, Whittemore AD, Donaldson MC. Clinical and anatomic considerations for surgery in tibial disease and the results of surgery. *Circulation* 1991; 83 (2 Suppl): I 81-5.
20. Edwards JM, Taylor LM Jr, Porter JM. Limb salvage in end-stage renal disease (ESRD). Comparison of modern results in patients with and without ESRD. *Arch Surg* 1988; 123(9): 1164-8.
21. Papon X, Villapadierna F, Fournier HD, Brillu C, Vialle R, Mercier P. High and low lateral approaches to the popliteal artery. *Surg Radiol Anat* 1992; 21(6): 365-70.
22. Ricotta JJ, Pillai L. Total posterior approach for femoropopliteal bypass. *Semin Vasc Surg* 2000; 13(1): 83-6.
23. Veterans administration, cooperative study group 141. Comparative evaluation of prosthetic reversed and *in situ* vein bypass in distal popliteal and tibial-peroneal revascularization. *Arch Surg* 1988; 123(4): 434-8.
24. Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, White Flores S, Samson RH, Scher LA, Towne JB, Bernhard VM, Bonier P, Flinn WR. Six year prospective multicenter randomized comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoroethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions. *J Vasc Surg* 1986; 3(1): 104-14.
25. Rodríguez TJM. Derivación femoropoplíteal en el adulto mayor. ¿Es el politetrafluoroetileno una prótesis aceptable? *Rev Mex Angiolog* 2001; 29(2): 43-49.