

## Bypasses poplíteo-distales asociados a amputaciones menores en el paciente diabético

### Popliteal-to-distal bypasses with minor amputations in diabetic patients

J. Fontcuberta - C. Gandarias - J. Ocaña - A. Chinchilla - E. Puras - S. Luján - S. Ayala - J. Torres - A. Utrilla - E. Aracil - M. Lasso - L. A.-Castrillo - C. Cuesta

#### Area Sanitaria 4

(L. Alonso-Castillo y Aladren)

Hospital Ramón y Cajal, Madrid (España)

#### RESUMEN

La progresión de las lesiones distales sobreinfectadas en el paciente diabético amenazan con frecuencia la extremidad. Ello, unido a la característica localización infrapoplíteo de la arteriopatía diabética, posibilita la revascularización mediante un bypass corto poplíteo-distal asociado a un desbridamiento quirúrgico enérgico de las lesiones infectadas.

Entre 1993 y 1995 se han realizado 12 revascularizaciones poplíteo distales con vena safena interna en un grupo seleccionado de pacientes. Todos los pacientes eran diabéticos en situación de isquemia crítica. Todos, a excepción de uno, tenían lesiones tróficas sobreinfectadas distales, que fueron desbridadas inmediatamente tras la revascularización. Se realizaron un total de 8 amputaciones menores. En todos los pacientes se realizó un seguimiento postoperatorio con Eco-doppler, detectando una estenosis crítica anastomótica proximal.

La mortalidad precoz y tardía fue nula. La permeabilidad acumulada primaria fue del 82 % a los 2 años. La permeabilidad acumulada secundaria, así como la tasa de salvamento de extremidad, fue del 91 % en el mismo período de tiempo. Uno de los pacientes precisó amputación infracondílea, con bypass permeable, debido a progresión de la infección distal.

Los bypasses cortos poplíteo-distales con vena autóloga son un procedimiento eficaz en pacientes diabéticos seleccionados. Cuando se asocian a un tratamiento agresivo de las lesiones distales infectadas, se obtienen tasas de permeabilidad similares a la técnica estandar del bypass fémoro-distal.

#### SUMMARY

In the diabetic patient the progression of the infected distal lesions threat in many circumstances the extremity. This associated to the typical infrapopliteal localization of the diabetic arteriopathy gives chances to the revascularization with short popliteal-distal bypass and surgical debridement of the infected lesions.

Between 1993 and 1995 we have preformed 12 popliteal-distal revascularizations with internal saphenous vein in a selected group of patients. All the patients were diabetics with impending limb loss. All, except one, had infected distal lesions, that required surgical debridement immediately after revascularization. We did a total of 8 minor amputations. All the patients were followed with duplex in the postoperative period, and one critical stenosis was detected in a proximal anastomosis. We did not have early or late mortality in the follow up. The accumulated primary patency was 82 % in a 2 years period. The accumulated secondary patency and the limb salvage rate was 91 % in that period of time. One patient required a below the knee amputation with patent bypass due to progression of the distal infection.

Short popliteal to distal bypass with autogenous vein are a useful procedure in selected diabetic patients. When associated to aggressive treatment of the infected distal lesions, the patency rate are similar to the typical femorodistal bypasses.

#### Introducción

Los numerosos avances que se han producido en las técnicas de imagen, quirúrgicas y anestésicas, así

como en los cuidados postoperatorios, han contribuido a mejorar los resultados obtenidos con las revascularizaciones infrapoplíteas en aquellos enfermos que presentan una isquemia crítica (1). Esta mejora ha sido particularmente cierta en un grupo seleccionado de pacientes diabéticos, donde la enfermedad obliterante se localiza de forma prioritaria en sectores infrapoplíteos. En ellos se ha demostrado la utilidad de los bypasses cortos poplíteo-distales, aunque todavía persisten dudas acerca de la incidencia que pueda tener la evolución natural de la enfermedad arteriosclerótica del sector fémoro-poplíteo en la permeabilidad a largo plazo del bypass (2).

Este trabajo revisa nuestra experiencia con los bypasses poplíteo distales, asociados a un manejo quirúrgico agresivo de las lesiones sobreinfectadas.

## Material y métodos

Desde enero-87 hasta enero-95 se han realizado en nuestro Hospital 142 procedimientos de revascularización infrapoplíteas, con la anastomosis inferior localizada en un segmento distal a la 3.<sup>a</sup> porción de la arteria poplíteo. De los 142 bypasses, 33 tenían su origen en la arteria poplíteo. Se excluyeron del estudio 21 casos debido a su patología de base (1 atrapamiento de arteria poplíteo, 13 aneurismas de poplíteo y 7 traumatismos), resultando un total de 12 bypasses poplíteo-distales en pacientes con enfermedad obliterante entre enero-87 y enero-95. Todos ellos fueron realizados en el último período, a partir de enero-93.

La distribución por sexos era de 7 varones (58,3 %) y 5 mujeres (41,6 %), con una media de edad de 71,7 años (rango 54-80). Todos los pacientes eran diabéticos. El resto de factores de riesgo eran los propios de este colectivo: 6 (50 %) hipertensos, 4 (33,3 %) tenían entre sus antecedentes una cardiopatía, 1 (8,3 %) asma bronquial. En 3 (25 %) hubo que realizar previamente una amputación mayor contralateral, en 1 (8,3 %) una amputación menor ipsilateral, y en 1 (8,3 %) una simpatectomía lumbar ipsilateral.

La indicación quirúrgica se realizó por isquemia crítica en todos los casos. Excepto un paciente con dolor en reposo, el resto presentaba lesiones tróficas sobreinfectadas en diferentes zonas del pie: 1 (8,3 %) con absceso plantar, 10 (83,3 %) con lesiones necróticas

sobreinfectadas en dedos y 1 (8,3 %) con escara sobreinfectada en talón.

La decisión preoperatoria de considerar la arteria poplíteo como origen de la revascularización distal se basó en la presencia de un claro pulso palpable y en la ausencia arteriográfica de una estenosis > 20 % en el sector femoral y poplíteo. Intraoperatoriamente se realizaron medidas de presión en el lugar de la anastomosis proximal, aceptando aquellos casos con un gradiente menor o igual a 20 mm Hg entre la arteria poplíteo y la radial. La arteriografía se realizó según técnica convencional y se apreciaron lesiones estenóticas < 20 % en 5 pacientes (41,6 %).

El análisis de las presiones parciales no resultó fiable, debido a la calcificación en el lecho arterial distal.

A todos los pacientes se les realizó un estudio Eco-doppler de troncos supraaórticos, sin objetivarse en ningún caso lesiones hemodinámicamente significativas en este sector.

El tipo de injerto utilizado fue la VSI invertida en 10 pacientes (83,3 %), y la VSI in situ en 2 pacientes (16,6 %). En ningún paciente se utilizaron injertos protésicos ni secuenciales. Tan sólo en un paciente fue necesaria la realización de una plastia con vena en la anastomosis proximal y distal, debido a la desproporción de calibre entre el injerto y la arteria.

La anastomosis proximal se localizó en la 1.<sup>a</sup> porción de la arteria poplíteo en 4 pacientes (33,3 %) y en la 3.<sup>a</sup> porción de la arteria en 8 pacientes (66,6 %). La anastomosis distal se realizó a la tibial anterior en 3 pacientes (25 %), a la tibial posterior en 2 (16,6 %), a la peronea en 1 (8,3 %), y a la pedia dorsal en 6 pacientes (50 %). En los 10 pacientes donde se realizó un injerto con VSI invertida, se realizó una tunelización subfascial en todos ellos, asociada a una tunelización a través de la membrana interósea en 3 pacientes.

La anticoagulación intraoperatoria con heparina sódica fue realizada sistemáticamente, con dosis en bolo que variaba entre 40-50 mgs. Al finalizar la revascularización se comprobó la permeabilidad del bypass mediante palpación directa de pulsos distales y/o registro en arteria pedia, peronea o tibial posterior de señal Doppler trifásica o bifásica. El tratamiento médico administrado a largo plazo consistió en antiagregantes (triflusal, aspirina o ticlopidina) en 9 pacientes, y anticoagulación oral (acenocumarol) en 3, según criterio del cirujano.

En todos los pacientes se empleó un desbridamiento quirúrgico enérgico de las lesiones sobreinfectadas en tejidos blandos, inmediatamente tras la revascularización. Se realizaron en total 8 amputaciones menores, 2 amputaciones de dedos en el mismo tiempo quirúrgico que la revascularización, y las 6 restantes en el postoperatorio tras delimitarse las lesiones necróticas sobreinfectadas. Estas últimas comprendían 4 amputaciones de dedos, 1 amputación atípica de talón y 1 amputación transmetatarsiana.

En 5 de los pacientes se colocó un catéter epidural para control analgésico previamente a la intervención, lo que permitió la realización de curas enérgicas sobre las lesiones previamente desbridadas.

El período de seguimiento fue de 3 a 28 meses, con una media de 13 meses. Todos los pacientes fueron revisados en las dos semanas siguientes tras el alta hospitalaria, y posteriormente a intervalos regulares (habitualmente cada 6 meses durante el primer año y luego a intervalos anuales). Aquellos pacientes que presentaban al alta lesiones abiertas del pie, fueron vistos con mayor frecuencia hasta conseguir la cicatrización completa de las lesiones. La permeabilidad del bypass se determinó mediante examen físico y Doppler, registrando en todos los casos señales trifásicas o bifásicas en uno o varios de los vasos del lecho arterial distal. Independientemente del protocolo de seguimiento, se citó telefónicamente a los 11 pacientes con injertos permeables para realizar una exploración física y un Eco-doppler de control.

## Resultados

En esta serie de 12 pacientes no hubo ningún caso de mortalidad postoperatoria ni tardía. Un primer paciente de 74 años, diabético e hipertenso, al cual se le había realizado un bypass in situ con VSI desde 1.<sup>a</sup> porción de poplítea hasta tibial anterior, presentó una infección ascendente desde el lecho de amputación de un primer dedo. Se le practicó una amputación infracondílea a los 25 días de revascularización con bypass permeable, evolucionando tórpidamente con un episodio de colitis isquémica y posterior edema agudo pulmonar.

A un segundo paciente de 70 años, también diabé-

tico e hipertenso, se le practicó un bypass con VSI invertida subfascial desde 1.<sup>a</sup> porción de poplítea hasta la pedia, junto con plastia de VSI en la anastomosis proximal y distal. Mediante estudio Eco-doppler se le diagnosticó, al mes y medio de la cirugía, una estenosis crítica en la anastomosis poplítea, registrando una velocidad sistólica pico (Vp) > 250 cm/segundo y un índice de velocidad (Vr) > 3,5. Se reintervino al paciente, realizándole un bypass con prótesis de PTFE desde la femoral superficial al origen del injerto poplíteo-distal previo.

Por último, un paciente de 74 años presentó a los 10 días del postoperatorio un ictus hemisférico izquierdo con hemiparesia residual. Durante el período preoperatorio se le había realizado un estudio Eco-doppler que fue informado como ateromatosis bulbar bilateral, sin presencia de lesiones hemodinámicamente significativas.

Otras complicaciones menores consistieron en un hematoma postquirúrgico tras abordaje de arteria peronea, que se resolvió con tratamiento conservador, y un hematoma en muslo tras caída accidental de una paciente de 80 años sin fractura ósea.

La permeabilidad acumulada primaria según la tabla actuarial de vida de los 12 bypasses poplíteo-distales fue del 91 % a los 3 meses, 82 % al año y 82 % a los 2 años. La permeabilidad acumulada secundaria reflejaba la revisión con éxito de un paciente, con tasas del 91 % en los mismos períodos de tiempo. (Tabla I y II). El salvamiento acumulativo de extremidad según tabla de vida fue del 91 % a los 2 años. Tan sólo un paciente diabético requirió una amputa-

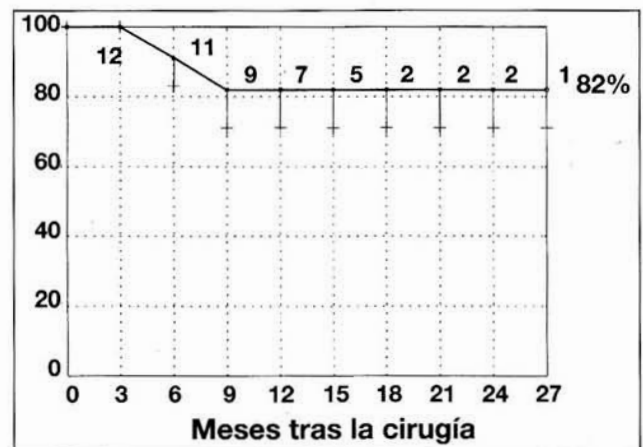
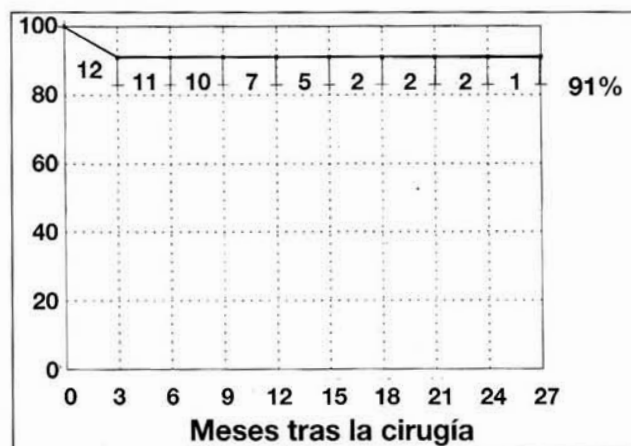


Tabla I. Permeabilidad acumulada 1.<sup>a</sup>



**Tabla II.** Permeabilidad acumulada 2.<sup>a</sup>

ción infracondílea con bypass permeable por progresión de la infección distal. Se realizaron en total 8 amputaciones menores en 7 pacientes. Uno de ellos presentó necrosis progresiva del lecho de amputación de un primer dedo, realizándose posteriormente una amputación transmetatarsiana. En otros tres pacientes, se consiguió una evolución satisfactoria mediante desbridamiento quirúrgico enérgico y curas locales.

Mediante estudio Eco-doppler se examinó toda la longitud del bypass, incluyendo la anastomosis proximal y distal. La velocidad sistólica pico en la zona media del bypass fue en todos los casos superior a 45 cms/seg, con una media de velocidad sistólica pico de 69,2 cms/seg. (rango de 56 a 93 cms/seg.). Mediante exploración Eco-doppler de la totalidad del injerto, se registró únicamente una elevación franca de velocidades en la anastomosis distal de un bypass poplíteo-podio con VSI revertida, con pico sistólico de 203 cms/seg., pico diastólico de 46 cms/seg. y  $V_r = 3,8$ .

## Discusión

El desarrollo de las modernas técnicas de revascularización distal en el paciente diabético está basado en el reconocimiento de que las lesiones obliterantes en este grupo de pacientes afectan de una manera especial a las arterias infrageniculares, pero con frecuencia se repermeabilizan a través del pie (3). Este concepto se aleja de la antigua creencia que

consideraba la enfermedad obliterante del paciente diabético localizada fundamentalmente a nivel microvascular (4). Ello ha sido el punto de partida de numerosos equipos quirúrgicos que se han esforzado en conseguir la revascularización distal, logrando disminuir las tasas de amputaciones mayores en este colectivo. Una de las mayores dificultades para alcanzar este objetivo es la ausencia de suficiente longitud de vena disponible para realizar un bypass fémoro-distal.

Veith et al. (5) fueron pioneros en utilizar, en un grupo de pacientes seleccionados, la arteria femoral superficial distal y la arteria poplíteica como lugares de origen de un bypass infrapoplíteico. Registraron una tasa de permeabilidad acumulada a los 4 años del 82 % en 60 casos con bypasses poplíteo-distales, siempre que no existiera una estenosis > 20 % en la arteria femoral superficial. De los bypasses ocluidos, únicamente uno fue debido a una progresión de la enfermedad arteriosclerótica en el sector femoral.

Las ventajas atribuidas a este tipo de bypasses consisten en evitar la disección de ingles en obesos, operados e infectados, la posibilidad de poder elegir un segmento de injerto venoso en una mayor longitud de vena, las disecciones más económicas junto con una disminución del tiempo quirúrgico y la preservación de la femoral profunda en caso de infección de la anastomosis proximal. Asimismo, los bypasses cortos de vena safena preservan vena para una posible revascularización coronaria o reintervención sobre el bypass distal.

Más recientemente, Wengerter et al. (2) publicaron su experiencia con 153 bypasses poplíteo-distales durante un período de 12 años. La isquemia crítica fue la indicación en todos los procedimientos, y el 87% de los pacientes eran diabéticos. La permeabilidad primaria y secundaria a los 5 años fue del 55% y 60% respectivamente, y la tasa de salvamiento de miembro del 73%. Otros grupos también han demostrado la excelente permeabilidad y salvamiento de extremidad con este tipo de revascularización (6, 7, 8, 9, 10).

Marks et al. (6) consiguió una permeabilidad acumulada sobre 32 procedimientos del 97% al año, 97% a los 2 años y 63,5% a los 4 años, con un salvamiento acumulado de extremidad del 78,8% a los 4 años.

Schuler et al. (7) alcanzaron una tasa de salvamiento de miembro del 70 % a los 31 meses, sin mortali-



dad perioperatoria. Registraron 4 fallecimientos tardíos debido a infarto de miocardio y 6 amputaciones infracondíleas, 5 de las cuales se produjeron en el contexto de un bypass permeable con progresión de la infección distal.

Rosenbloom (8), Cantelmo (9) y Rhodes (10) obtuvieron tasas de permeabilidad primaria del 41 % a los 5 años, del 79 % a los 3 años y del 95 % a los 2,5 años respectivamente.

Los resultados obtenidos en estas series (Tabla III), establecen cifras de permeabilidad que son comparables con los obtenidos mediante la técnica más estándar del bypass fémorodistal, donde la anastomosis proximal se localiza en la arteria femoral común. Nuestra serie analiza exclusivamente los resultados obtenidos con los bypasses poplíteo-distales, apuntando buenas tasas de permeabilidad, con una permeabilidad acumulada del 82 % a los 2 años, y permeabilidad acumulada secundaria así como salvamiento del miembro del 91 % en el mismo período de tiempo. El reducido volumen de pacientes recogidos en esta serie (12 bypasses poplíteo-distales), se debe a una selección muy estricta de los casos realizada desde hace 2 años. Asimismo, se han rechazado del estudio aquellas revascularizaciones originadas en sectores de la femoral superficial distal, a diferencia de otros autores (1, 5, 9, 11). Nuestra serie cuenta además con varias peculiaridades que pasamos a comentar. En primer lugar, se trata de una población envejecida (media de edad de 71,7 años), diabética (100 %), con importantes factores de riesgo (50 % hipertensos y 33,3 % cardiopatas) y todos ellos en situación de isquemia crítica (excepto uno, todos tenían lesiones tróficas sobreinfectadas en el pie). Sorprende, por tanto, los buenos resultados

obtenidos en este subgrupo de pacientes, que creemos son debidos en gran parte a un desbridamiento quirúrgico agresivo de las lesiones infectadas distales inmediatamente tras la revascularización. El aumento del nivel de perfusión en el pie tras la revascularización, la selección correcta de antibióticos y la realización de curas enérgicas postoperatorias con ayuda, si es preciso, de un catéter epidural para control analgésico, permiten un control de la infección del paciente diabético y consiguen aumentar las tasas de salvamiento de extremidad, mediante procedimientos de amputación más limitados. Únicamente en un caso fue preciso realizar una amputación infracondílea con bypass permeable, debido a progresión de la infección distal.

En segundo lugar, hemos considerado el Eco-doppler como prueba de elección en el seguimiento de nuestros pacientes, independientemente de los resultados obtenidos durante la exploración física o índice tobillo/brazo. Al igual que otros autores (2, 12, 13, 14, 15) medimos el pico de velocidad sistólica en la zona media del bypass y realizamos un mapeo extensivo de toda su longitud. Ello ha contribuido a aumentar la tasa de permeabilidad secundaria, detectando una estenosis crítica en la anastomosis proximal de un bypass poplíteo pedio y permitiendo su reparación quirúrgica antes de ocluirse.

En resumen, consideramos que el bypass poplíteo-distal es una buena opción terapéutica en un grupo de pacientes seleccionados, diabéticos en isquemia crítica, con pulso poplíteo palpable y ausencia de estenosis > 20 % en el sector femoral. El desbridamiento quirúrgico agresivo de las lesiones infectadas distales asociado a la revascularización, contribuye a mejorar el control de la infección y disminuye las tasas de amputación mayor. La utilización del Eco-doppler durante el seguimiento postoperatorio facilita la detección precoz de lesiones estenóticas en los injertos.

## BIBLIOGRAFIA

1. POMPOSELLI, Jr. F.; JEPSEN, S. J.; GIBBONS, G. W.; CAMPBELL, D. R.; FREEMAN, D. V.; MILLER, A.; et al.: Efficacy of the dorsal pedal bypass for limb

Serie	N.º	Diab.	Mort.	Perm. 1ª al año	Perm. 1ª en seg.
Veith - 81	24	-	-	82%	4 - 82%
Schuler - 83	23	74%	0%	-	2,5 - 84%
Cantelmo - 86	32	77%	0%	79%	3 - 79%
Rhodes - 87	26	96%	12%	95%	2,5 - 95%
Rosenbloom - 88	49	76%	0%	83%	5 - 41%
Marks - 91	32	68%	7%	97%	4 - 64%
Wengerter - 92	153	87%	4%	71%	5 - 55%
RyC - 95	12	91%	0%	82%	2 - 82%

Tabla III

- salvage in diabetic patients: Short-term observations. *J. Vasc. Surg.*, 1990; 11:745-52.
2. WENGERTER, K. R.; YANG, P. M.; VEITH, F. J.; GUPTA, S. K.; PANETTA, T. F.: A twelve-year experience with the popliteal-to-distal artery bypass: The significance and management of proximal disease. *J. Vasc. Surg.*, 1992; 15:143-51.
  3. GIBBONS, G. W.; MARCACCIO, Jr. E. J.; BURGESS, A. M.; POMPOSELLI, Jr. F. B.; FREEMAN, D. V.; CAMPBELL, D. R.; et al.: Improved Quality of diabetic foot care, 1984 vs 1990. *Arch. Surg.*, 1993; 128:576-581.
  4. LOGERFO, F. W.; GIBBONS, G. W.; POMPOSELLI, F. B.; CAMPBELL, D. R.; MILLER, A.; FREEMAN, D. V.: Trends in the care of diabetic foot. *Arch. Surg.*, 1992; 127:617-621.
  5. VEITH, F. J.; GUPTA, S. K.; SAMSON, R. H.; FLORES, S. W.; JANKO, G.; SCHER, L. A.: Superficial femoral and popliteal arteries as inflow sites for distal bypasses. *Surgery*, 1981; 90:980-90j.
  6. MARKS, J.; KING, T. A.; BAELE, H.; RUBIN, J.; MARMEN, C.: Popliteal-to-distal bypass for limb-threatening ischemia. *J. Vasc. Surg.*, 1992; 15:755-60.
  7. SCHULER, J. J.; FLANAGAN, D. P.; WILLIAMS, L. R.; RYAN, T. J.; CASTRONUOVO, J. J.: Early experience with popliteal to infrapopliteal bypass for limb salvage. *Arch. Surg.*, 1983; 118:472-6.
  8. ROSENBLOOM, M. S.: Long-term results of infragenicular bypasses with autogenous vein originating from the distal femoral and popliteal arteries. *J. Vasc. Surg.*, 1988; 7:691-6.
  9. CANTELMO, N. L.; SNOW, R.; MENZOIAN, J. O.; LOGERFO, F. W.: Successful vein bypass in patients with an ischemic limb and a palpable popliteal pulse. *Arch. Surg.*, 1986; 121: 217-9.
  10. RHODES, G. R.; ROLLINS, D.; SIDAWAY, A.; SKUDDER, P.; BUCHBINDER, D.: Popliteal-to-tibial in situ saphenous vein bypass for limb salvage in diabetic patients. *Am. J. Surg.*, 1987; 154:245-8.
  11. POMPOSELLI, Jr. F. B.; MARCACCIO, E. J.; GIBBONS, G. W.; CAMPBELL, D. R.; FREEMAN, D. V.; BURGESS, A. M.: Dorsalis pedis arterial bypass: Durable limb salvage foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J. Vasc. Surg.*, 1995; 21:375-84.
  12. BELKIN, M.; RAFTERY, K. B.; MACKEY, W. C.; MCLAUGHLIN, R. L.; UMPHREY, S. E.; KUNKEMUELLER, A.: A prospective study of the determinants of vein graft flow velocity: Implications for graft surveillance. *J. Vasc. Surg.*, 1994; 19:259-67.
  13. MILLS, J. L.; BANDYK, D. F.; GAHTAN, V.; ESSES, G. E.: The origin of infrainguinal vein graft stenosis: A prospective study based on duplex surveillance. *J. Vasc. Surg.*, 1995; 21:16-25.
  14. LUNDELL, A.; LINDBLAD, B.; BERGQVIST, D.; HANSEN, F.: Femoropopliteal-crural graft patency is improved by an intensive surveillance program: A prospective randomized study. *J. Vasc. Surg.*, 1995; 21:26-34.
  15. DALSSING, M. G.; CIKRIT, D. F.; LALKA, A. P.; SAWCHUK, A. P.; SCHULZ, C.: Femorodistal vein grafts: The utility of graft surveillance criteria. *J. Vasc. Surg.*, 1995; 21:127-34.