

## Trabajo original

# Revascularización infrainguinal en pacientes diabéticos<sup>†</sup>

Dra. Irene Cal y Mayor,\* Dr. Julio Serrano Lozano,\*\* Dr. Alfonso Cossío Zazueta,\*\*\*  
Dra. Nora Sánchez Nicolat,\*\*\* Dr. Enrique Rodríguez Alfonsín,\*  
Dr. Hernán Huerta Huerta,\* Dr. Raúl González Herrera,\*\*\*\*  
Dr. Bruno Anaya Ascensión,\*\*\*\* Dr. Miguel Ángel Cisneros Tinoco\*\*\*\*\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Debido a las características del tipo de daño arterial que presenta el diabético, que involucra principalmente vasos tibiales, las derivaciones arteriales infrainguinales son el procedimiento de elección en el manejo del paciente diabético con isquemia crítica.

**Objetivos:** Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo para conocer el porcentaje de salvamento de extremidad y analizar las variables que pueden influir en la pérdida de extremidad.

**Resultados:** Se recopilieron datos de 67 pacientes diabéticos con isquemia crítica a quienes se les realizaron 70 procedimientos de revascularización infrainguinal, de enero de 1999 a junio del 2004, en el Hospital Lic. Adolfo López Mateos. La edad promedio fue 70 años, 64.2% del sexo masculino. Las variables analizadas fueron: tiempo de evolución de la diabetes mellitus, tipo de manejo, tabaquismo, otras comorbilidades, la indicación quirúrgica, el vaso de entrada y salida y el tipo de injerto. Del seguimiento (promedio 7.8 meses, máximo 63 meses) se registraron las complicaciones, mortalidad y amputaciones. El salvamento de extremidad fue de 58.6%. El porcentaje de permeabilidad a tres meses fue 78.2%, a un año de 46%. El único factor que encontramos con significancia estadística para un mayor porcentaje de pérdida de extremidad fue la indicación quirúrgica por gangrena ( $p = 0.002$ ).

**Conclusión:** El salvamento de extremidad en el paciente diabético es un reto y exige una valoración preoperatoria minuciosa, manejo oportuno de las complicaciones y el seguimiento para la evaluación de la permeabilidad del injerto.

**Palabras clave:** Salvamento de extremidad, revascularización.

## ABSTRACT

**Background:** Due to the characteristics of the arterial damage in the diabetic patients, where the tibial arteries are predominantly involved, the arterial revascularization procedures are a favored procedure in the treatment of diabetic patients with critical ischemia.

**Methods:** We performed a retrospective and descriptive study to verify the limb salvage percent and to analyze the variables that may contribute as risk factor for limb loss.

**Results:** We recovered data from 67 diabetic patients with critical ischemia to whom 70 revascularization procedures for limb salvage were performed from January 1999 to June 2004 in the Hospital

<sup>†</sup> Trabajo de Ingreso a la Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular, A.C. Presentado en la XXXVI Reunión Nacional de Angiología y Cirugía Vascular, Cancún, Quintana Roo.

\* Residente de 7o. año de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, México, D.F.

\*\* Profesor Titular del Curso de Posgrado y Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, México, D.F.

\*\*\* Médico de Base, Adscrito al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, México, D.F.

\*\*\*\* Residente de 6o. año de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, México, D.F.

\*\*\*\*\* Residente de 5o. año de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, México, D.F.

*Lic. Adolfo López Mateos, (median age 70 years old, 64.2% male). The analyzed variables were: duration of diabetes, type of treatment, smoking habit, other comorbidities, the surgical indication, the inflow and outflow vessel and the type of graft. From the follow up period (mean 7.8 months) we recorded the complications, mortality and amputations. Limb salvage was achieved in 58.6%. The primary patency rate for the first three months was 78.2% and 46% after one year. The only variable associated significantly with a higher risk for limb loss was the need to perform the limb salvage procedure due to gangrene ( $p = 0.002$ ).*

**Conclusion:** Limb salvage in the diabetic patient is a challenge that continues on after the revascularization is performed. The patients require a preoperative preparation and study, the prompt and adequate treatment of complications, and the need for a careful follow up to verify the permeability of the graft.

**Key words:** Limb salvage, revascularization.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un problema de salud pública importante en México, la repercusión de sus complicaciones lleva a una disminución en la expectativa de vida y su calidad.<sup>1</sup> Una de las alteraciones importantes de la diabetes mellitus es el conjunto de problemas vasculares, siendo que en múltiples estudios epidemiológicos se ha demostrado la asociación entre diabetes y enfermedad vascular.<sup>2,3</sup>

Las complicaciones de pie diabético son un problema grave en este tipo de pacientes, muchas veces subestimado y cuya evolución puede llevar fácilmente a la pérdida de la extremidad. Aproximadamente 15% de los pacientes diabéticos presentarán alguna ulceración en el pie durante su vida, y éste es un factor reconocido de riesgo para la extremidad.<sup>4</sup> La evaluación del componente isquémico en la lesión del pie diabético es fundamental; incluso la isquemia moderada puede llevar a la presentación de úlceras en un pie comprometido, debido a la participación multifactorial de eventos que limitan las posibilidades de recuperación.<sup>5</sup> En los diabéticos las arterias principalmente involucradas con enfermedad aterosclerótica son las infrageniculares respetando las arterias del pie.<sup>6,7</sup> Esta distribución es la que justifica la planeación del procedimiento de revascularización en pacientes diabéticos que tienen uno o más vasos de salida. El tipo de casos incluidos en las series de pacientes diabéticos, sometidos a revascularización infrainguinal para salvamento de extremidad, cada vez se extiende más, esto, con la consecuente diversidad en el porcentaje de éxito de los procedimientos, pero es así como con una mayor experiencia y arsenal de recursos quirúrgicos se han podido ofrecer mejores resultados a un grupo más grande de pacientes.<sup>8-17</sup>

Los resultados son influidos tanto por el tipo de técnica quirúrgica como por factores atribuibles a cada paciente en relación con comorbilidades y otros factores de riesgo. El salvamento de extremi-

dad en el paciente diabético es un reto, pre, trans y postoperatorio, por la preparación y estudio preoperatorio que requiere, las posibles complicaciones trans y postoperatorias y la necesidad de un seguimiento para la evaluación de la permeabilidad del injerto. El resultado exitoso de una cirugía de revascularización implica lograr el salvamento de extremidad que significa para el paciente una mejor calidad de vida contra la incapacidad que conlleva una amputación. Los resultados son influidos tanto por el tipo de técnica quirúrgica como por factores atribuibles a cada paciente en relación con comorbilidades y otros factores de riesgo.

## MÉTODOS

Presentamos la experiencia del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos con una población de estudio conformada por pacientes diabéticos con isquemia crítica a quienes se les realizó revascularización infrainguinal en el periodo comprendido del 1 de enero de 1999 al 30 de junio del 2004 y de quienes se corroboró mediante seguimiento el salvamento de extremidad. De los expedientes clínicos se recopilaron los datos de las variables que se analizaron mediante análisis univariado para buscar su asociación independiente con el salvamento y pérdida de extremidad.

## RESULTADOS

Fueron incluidos un total de 67 pacientes a quienes se les realizaron 70 procedimientos de revascularización infrainguinal (tres bilaterales). La edad promedio fue de 70 años, con un rango de 46 a 82 años. Del sexo masculino, 64.2% (43 pacientes) y 35.8% del sexo femenino. El tiempo de evolución de la diabetes mellitus de los pacientes fue en promedio de 16 años. El tiempo de evolución más corto fue de un año y el más largo fue de 40 años, recibiendo manejo con hipoglucemiantes oral 55 pa-

cientes (82.1%) e insulina de acción intermedia 12 pacientes (17.9%).

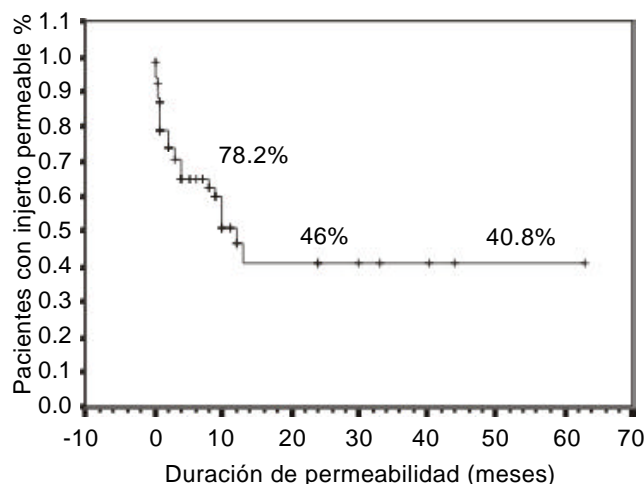
La hipertensión arterial fue la enfermedad concomitante más frecuente, encontrándose en 82.1% de los casos (55 pacientes). Otras comorbilidades reportadas fueron: enfermedad coronaria en 16 (23.9%), hiperlipidemia en nueve (13.4%), antecedente de infarto agudo de miocardio en nueve (13.4%), insuficiencia cardíaca en tres (4.5%), antecedente de evento vascular cerebral en dos (3%). Otras comorbilidades investigadas y de las cuales ninguno de los pacientes presentaba fueron: antecedente de cirugía de derivación coronaria y antecedente de angioplastia coronaria. Negaron antecedente de tabaquismo 38.8% (26 pacientes), mientras que 34.3% (23) refirieron haber suspendido el tabaquismo y 26.9% (18) presentaban tabaquismo activo. El valor de creatinina sérica promedio fue de 1.3, con una mediana de 1.1, encontrándose el valor mínimo en 0.6 y el máximo en 15.3. Siete pacientes se encontraban con insuficiencia renal (10.4%), estando en programa de diálisis peritoneal ambulatoria sólo uno y ninguno en programa de hemodiálisis, el resto recibiendo únicamente manejo farmacológico y vigilancia por el nefrólogo.

La indicación quirúrgica fue gangrena en 41 pacientes (58%), úlcera isquémica en 19 (27.1%) y dolor isquémico de reposo en 10 (14.3%). Se realizó estudio arteriográfico preoperatorio en 43 (61.4%), arteriografía transoperatoria en 22 (31.4%). En un paciente se realizó arteriografía pre y transoperatoria. En 17 pacientes (24.3%) se realizó estudio ultrasonográfico Doppler dúplex como complemento de la valoración preoperatoria. De éstos, en seis pacientes la decisión y procedimiento quirúrgico se llevaron a cabo basándose exclusivamente en hallazgos del ultrasonido Doppler dúplex sin realización de estudio arteriográfico. El vaso de entrada fue la arteria femoral común en 53 casos (75.7%) y arteria poplítea baja en 17 (24.3%). El vaso de salida fue la arteria poplítea alta en 13 (18.6%), poplítea baja en 30 (42.9%), tibial posterior en 18 (25.7%), tibial anterior en cinco (7.1%) peronea en dos (2.9%) y pedia en dos (2.9%) (Cuadro I).

El tipo de injerto más comúnmente empleado fue la safena interna en 56 (80%), sintético en 11 (15.7%) empleándose en todos éstos injerto de politetrafluoroetileno (PTFE) anillado. Y se colocó injerto compuesto en tres casos (4.3%). En el empleo de safena interna la técnica fue reversa en la gran mayoría (56 de 58 casos) y sólo en dos se empleó la técnica *in situ*. Se empleó injerto compuesto en los siguientes tres casos: derivación poplíteo-pedia, femoro-peronea y femoro-tibial anterior. El injerto

**CUADRO I**

Tipos de derivaciones arteriales infrainguinales realizadas.		
Tipo de injerto	Número de casos	Porcentaje
Femoro-poplítea baja	30	42.9
Femoro-poplítea alta	13	18.6
Femoro-tibial posterior	6	8.6
Femoro-tibial anterior	2	2.9
Femoro-peronea	2	2.9
Poplítea-tibial posterior	12	17.1
Poplítea-tibial anterior	3	4.3
Poplítea-pedia	2	2.9
Total	70	100



**Figura 1.** Porcentaje de permeabilidad.

protésico se empleó en siete derivaciones femoro-poplítea bajas y cuatro derivaciones femoro-poplítea altas.

Después de realizado el procedimiento de revascularización, en 14 pacientes se llevaron a cabo amputaciones menores, amputaciones mayores en 14 y en 14 se realizaron procedimientos de amputación mayor precedidos de algún tipo de amputación menor. De esto obtenemos que el salvamento de extremidad logrado fue de 58.6% en general para todos los casos e indistintamente del tiempo de seguimiento.

El porcentaje de permeabilidad a tres meses fue 78.2% y a un año de 46%. El tiempo de seguimiento fue desde el postoperatorio inmediato hasta 63 meses (Figura 1). La pérdida de extremidad registrada de forma más temprana fue a los tres días del postoperatorio. El último evento confirmado de pérdida de la extremidad se registró a los 13 meses. La duración promedio de la permeabilidad fue de 11 meses.

Se presentaron complicaciones postoperatorias en 42 casos (60%), incluyendo complicaciones locales como: infección de una o más heridas quirúrgicas (15.7%), necrosis de herida quirúrgica o del lecho quirúrgico de una amputación menor o progresión de la necrosis distal de la extremidad intervenida (12.9%), muchas veces a pesar de la persistencia de flujo a través del injerto (falla hemodinámica en 15.7%). En otras ocasiones la persistencia y progresión de la necrosis se presentó como consecuencia de la trombosis del injerto (11.4%). De las complicaciones sistémicas resaltan las complicaciones cardíacas que se presentaron en tres casos y contribuyeron a la defunción de estos pacientes. En el análisis comparativo de las variables predictoras, el único factor que encontramos con significancia estadística para un mayor porcentaje de pérdida de extremidad fue la indicación quirúrgica por gangrena ( $p = 0.002$ ).

## DISCUSIÓN

La gravedad que implican las complicaciones del pie diabético son ampliamente reconocidas y es un hecho sabido y temido para todo paciente diabético la amenaza que esto implica, teniendo como el mayor de los temores una probable amputación.<sup>18</sup> Ante un paciente diabético con una lesión en el pie, además del reconocimiento del compromiso neuropático que acompaña a la mayoría, es necesario tratar el componente infeccioso y particularmente para el cirujano vascular es preciso identificar, evaluar y tratar la insuficiencia arterial y así ofrecer al paciente una mayor probabilidad de recuperación, logrando disminuir las probabilidades de una amputación mayor.

Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaban isquemia crítica. En el análisis de la indicación quirúrgica, diferenciando entre la presencia de gangrena, dolor isquémico de reposo o úlcera isquémica, encontramos que los pacientes con gangrena presentaron mayor porcentaje de pérdida de la extremidad, con un valor estadísticamente significativo ( $p = 0.002$ ). Este hallazgo coincide con el reporte de que los pacientes en quienes se indica una cirugía de revascularización en presencia de gangrena tienen un mayor riesgo de pérdida de la extremidad, muchas veces a pesar de la realización de un procedimiento de revascularización técnicamente exitoso.<sup>19</sup> Entre los pacientes con pérdida de la extremidad, encontramos que el injerto permanecía permeable en 11 de 29 pacientes (37.9%), y se obtuvo evidencia de su trombosis en ocho casos. En ninguno de nuestros pacientes con trombosis del injerto se logró el salvamento de extremidad. Este

resultado es similar a lo presentado en otras series donde en pacientes postoperados de revascularización infrainguinal encontraron el injerto aún permeable en 34% de los casos, siendo los pacientes diabéticos la mayoría de los casos (83%). La progresión de la necrosis o procesos infecciosos severos en el pie contribuyeron al igual que en nuestro estudio a llevar a estos pacientes a la realización de una amputación mayor a pesar de contar con un injerto permeable.<sup>20</sup>

El porcentaje de permeabilidad para nuestros pacientes a tres meses fue de 78.2% y a un año de 46%, y el porcentaje de salvamento de extremidad fue 58.6%. El índice de permeabilidad para pacientes diabéticos publicado en la literatura médica alcanza 75.6% a cinco años con un salvamento de extremidad documentado de 84 hasta 93% en un año y 64% a tres años. Los porcentajes publicados varían dependiendo de los criterios de inclusión de los pacientes y del análisis aislado de la permeabilidad para cada tipo de injerto y localización de las anastomosis proximal y distal.<sup>12,21-27</sup> Se ha reconocido a los pacientes diabéticos mexicanos como una población con mayor riesgo que los blancos no hispanos en el manejo de las complicaciones de pie diabético. Los diabéticos mexicanos a comparación de los blancos no hispanos en un estudio realizado en el estado de Texas presentaron más frecuentemente imágenes arteriográficas que los descartaban como candidatos a procedimientos de revascularización, y en aquellos en los que sí fue posible la revascularización la falla del injerto fue más común, contribuyendo a una mayor proporción de amputaciones para este grupo. Este riesgo fue estimado hasta cuatro veces mayor para el grupo de mexicanonorteamericanos (75 contra 44%,  $p = 0.01$ , O.R. 3.8, I.C.1.2-11.8). Los factores que contribuyen a este desenlace requieren aún de investigación.<sup>28</sup>

Con respecto a la justificación de un procedimiento de revascularización para salvamento de extremidad y los múltiples fracasos a los que el cirujano vascular puede enfrentarse se ha publicado que los altos porcentajes de permeabilidad reportados en la literatura internacional muchas veces proceden de grandes centros, donde la experiencia y los recursos son mayores y por tanto los resultados son tan alentadores, mientras tanto, ellos consideran que la tasa de éxito de salvamento de extremidad generalizada es menor y no se conoce con exactitud.<sup>29</sup>

En conclusión, encontramos que nuestras acciones están logrando el propósito de ofrecer en la mayoría de los casos el salvamento de extremidad, ello justifica nuestra intervención y es además, mediante la inclusión variada de casos y con el análisis de

nuestros resultados como podremos mejorar éstos con la finalidad de brindar a nuestros pacientes oportunidades de salvamento de extremidad sin incrementar su mortalidad ni disminuir su calidad de vida en el intento de evitar realizar una amputación mayor.

#### REFERENCIAS

- Martínez F y cols. Pie diabético, epidemiología, implicaciones quirúrgicas y su costo. *Cirujano General* 1991; 13: 289-90.
- Ruderman NB, Haudenschild C. Diabetes as an atherogenic factor. *Prog Cardiovasc Dis* 1984; 26: 373-412.
- Stokes J, Kannel WB, Wolf PA, Cupples LA, D'Agostino RB. The relative importance of selected risk factors for various manifestations of cardiovascular disease among men and women from 35 to 64 years old: 30 years of follow-up in the Framingham Study. *Circulation* 1987; 75: 65-73.
- Akbari CM, LoGerfo FW. Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg* 1999; 30: 373-84.
- Brand FN, Abbott RD, Kannel WB. Diabetes, intermittent claudication, and risk of cardiovascular events. The Framingham Study. *Diabetes* 1989; 38: 504-9.
- Menzioian JO, LaMorte WW, Paniszyn CC, et al. Symptomatology and anatomic patterns of peripheral vascular disease: differing impact of smoking and diabetes. *Ann Vasc Surg* 1989; 3: 224-8.
- Faries PL, LoGerfo FW, Hook SC, Pulling MC, Akbari CM, Campbell DR, Pomposelli FB Jr. The impact of diabetes on arterial reconstructions for multilevel arterial occlusive. *Am J Surg* 2001; 181(3): 251-5.
- Rivers SP, Scher L, Veith FJ. Indications for distal arterial reconstruction in the presence of palpable pedal pulses. *J Vasc Surg* 1990; 12: 552-7.
- 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.
- DePalma RG, Talien YJ. Infrainguinal reconstruction in diabetes. *Diabetes* 1996; 45(Suppl. 3): S126-S128.
- Misare BD, Pomposelli FB Jr., Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, LoGerfo FW. Infrapopliteal bypasses to severely calcified, unclippable outflow arteries: Two-year results. *J Vasc Surg* 1996; 24: 6-16.
- Akbari CM, Pomposelli FB Jr., Gibbons GW, Campbell DR, Pulling MC, Mydlarz D, LoGerfo FW. Lower Extremity Revascularization in Diabetes: Late Observations. *Arch Surg* 2000; 135: 452-6.
- Ciervo A, Dardik H, Qin F, Silvestri F, Wolodiger F, Hastings B, Lee S, Pangilinan A, Wengerter K. The tourniquet revisited as an adjunct to lower limb revascularization. *J Vasc Surg* 2000; 31(3): 436-42.
- Pomposelli FB Jr., Marcaccio EJ, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Burgess AM, Miller A, MB, LoGerfo FW. Dorsalis pedis arterial bypass: Durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995; 21: 375-84.
- Tannenbaum GA, Pomposelli FB Jr., Marcaccio EJ, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Mille A, LoGerfo FW. Safety of vein bypass grafting to the dorsal pedal artery in diabetic patients with foot infections. *J Vasc Surg* 1992; 15: 982-90.
- Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD, Belfield A, Sheahan M, Campbell DR, Skillman JJ, Logerfo FW. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: Analysis of outcome in more than 1000 cases. *J Vasc Surg* 2003; 37: 307-15.
- Rodríguez Trejo JM, Escotto Sánchez I, Rodríguez Ramírez N. Enfermedad arterial periférica ocluyente e insuficiencia arterial en el diabético. *Rev Mex Angiol* 2004; 32: 84-92.
- Watkins PJ. The diabetic foot. *BMJ* 2003; 326: 977-9.
- Treiman GS, Oderich GSC, Ashrafi A, Peter A, Schneider PA. Management of ischemic heel ulceration and gangrene: An evaluation of factors associated with successful healing. *J Vasc Surg* 2000; 31: 1110-8.
- Reifsnnyder T, Grossman JP, Leers SA. Limb loss after lower extremity bypass. *Am J Surg* 1997; 174(2): 149-51.
- Toursarkissian B, D'Ayala M, Shireman PK, Schoolfield J, Sykes MT. Lower extremity bypass graft revision in diabetics. *Vasc Surg* 2001; 35(5): 369-77.
- Hakaim AG, Gordon JK, Scott TE. Early outcome of *in situ* femorotibial reconstruction among patients with diabetes alone versus diabetes and end-stage renal failure: Analysis of 83 limbs. *J Vasc Surg* 1998; 27(6): 1049-55.
- Brothers TE, Robison JG, Elliott BM. Diabetes mellitus is the major risk factor for African Americans who undergo peripheral bypass graft operation. *J Vasc Surg* 1999; 29(2): 352-9.
- Rodríguez Trejo JM. Derivación femoropoplíteica en el adulto mayor, ¿es el politetrafluoroetileno una prótesis aceptable? *Rev Mex Angiol* 2001; 29(2): 43-9.
- Rojas Reyna, Cervantes Castro, Rodríguez Torres, Flores Carlos. Revascularización arterial distal en el diabético. *Rev Mex Angiol* 1998; 26: 22-6.
- García-Girón G, Serrano-Lozano J, Cossío-Zazueta A, Manjares-Cuenca J, Lozano-Morales M, Loya-Silva J. Correlación de las alteraciones de los vasos arteriales tibiales, con los años de evolución de la diabetes mellitus. *Rev Mex Angiol* 2002; 30: 120-4.
- Sierra Juárez MA, Serrano Lozano J, Sánchez Nicolat N, Cossío Zazueta A, Hernández G, Serrano E, Muñoa A, Cal y Mayor I, Nuricumbo A, Huerta H, Rodríguez A, García J. Relación de lesiones arteriográficas en vasos tibiales en el salvamento de extremidades de pacientes diabéticos. *Rev Mex Angiol* 2004; 32: 71-6.
- Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Tredwell J, Boulton AJM. Diabetic foot syndrome: Evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort. *Diabetes Care* 2003; 26(5): 1435-8.
- Nehler MR, Hiatt WR, Taylor LM, Jr. Is revascularization and limb salvage always the best treatment for critical limb ischemia? *J Vasc Surg* 2003; 37: 704-8.

#### Correspondencia:

Dra. Irene Cal y Mayor  
Vicente Suárez 39A, Col. Condesa,  
C.P. 06140  
Del. Cuauhtémoc.  
México, D.F.  
Tel.: 0445551815984