

PRESENTACIÓN DE CASO

Sympatectomía lumbar video asistida

Video-assisted lumbar sympathectomy

Lianett Benitez Garcia¹, Luis Alberto Lazo Herrera², Liyansis Bárbara Linares Cánovas³, Barbarito Malagón Silva⁴

¹Estudiante de tercer año de Medicina. Alumna ayudante de Gastroenterología. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río. Cuba. lbenitez96@nauta.cu

²Estudiante de tercer año de Medicina. Alumno ayudante de Medicina Interna. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río. Cuba. lazoherrera96@gmail.com

³Estudiante de cuarto año de Medicina. Alumna ayudante de Geriátrica. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río. Cuba. lp.knovas@ucm.pri.sld.cu

⁴Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral, Angiología y Cirugía Vascular. Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río. Cuba.

RESUMEN

Introducción: en la actualidad la simpatectomía lumbar constituye una de las técnicas para el tratamiento de la isquemia en miembros inferiores en pacientes afectos de pie diabético; se caracteriza por infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos del pie, asociado con neuropatía o enfermedad arterial periférica.

Presentación del caso: se trata de paciente que presentó desde hacía 2 meses lesiones isquémicas en el primer y quinto artejo del pie derecho; al examen físico se constató ausencia de pulsos distales y gangrena isquémica grado 5 según clasificaciones de Mc Cook y Wagner. Se decide su ingreso, se procede a simpatectomía lumbar derecha video asistida, proceder primero de su tipo efectuado en la Provincia Pinar del Río; el proceder permitió restablecer la circulación, evitándose la amputación de la extremidad, posterior evolución favorable.

Conclusión: la simpatectomía lumbar video asistida demostró gran eficacia, posibilitando tratar la isquemia en miembros inferiores en pacientes diabéticos. Entre sus ventajas estuvo la ausencia de cicatriz, disminución de dolores abdominales postoperatorios y disminución de la estadía hospitalaria; permitió además una reanudación precoz del tránsito intestinal y una recuperación postoperatoria acelerada.

DeCS: SIMPATECTOMÍA; PIE DIABÉTICO; DIABETES MELLITUS.

ABSTRACT

Introduction: at present, lumbar sympathectomy is one of the techniques for the treatment of lower limb ischemia in patients with diabetic foot; it is characterized by infection, ulceration and destruction of the deep tissues of the foot, associated with neuropathy or peripheral arterial disease.

Case report: a patient who presented ischemic lesions for 2 months in the first and fifth arches of the right foot; physical examination revealed absence of distal pulses and ischemic gangrene grade 5 according to Mc Cook and Wagner classifications. It was decided to hospitalize the patient, proceeding to right lumbar sympathectomy by video-assisted, the first of this type of procedure carried out in the Pinar del Río province; the procedure allowed to restore the circulation, avoiding the amputation of the limb, the subsequent evolution of the patient was favorable.

Conclusion: the video-assisted lumbar sympathectomy demonstrated great effectiveness, making it possible to treat lower limb ischemia in diabetic patients. Among its advantages was the absence of scars, a decrease in postoperative abdominal pain and in hospital stay; as well it allowed an early resumption of the intestinal transit and an accelerated postoperative recovery.

DeCS: SIMPATHECTOMY; DIABETIC FOOT; DIABETES MELLITUS.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus constituye en la actualidad un serio problema de salud a nivel mundial. Esta afección se caracteriza por ser un desorden metabólico de etiología múltiple, caracterizado por hiperglucemia crónica y trastornos en el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas, lo que constituye un factor de riesgo importante para la aparición de otras enfermedades de origen vascular.¹

Tiene una incidencia aproximada de 380 millones a nivel mundial, Cuba no escapa a esta situación, durante el 2003 ya había 329 041 diagnósticos de diabetes mellitus, y aún se presenta un elevado número de casos, alrededor de 570 341.²⁻⁴

Uno de los problemas más temidos que se desencadenan resulta el pie diabético, denominándose así a la infección, ulceración o destrucción de tejidos profundos del pie asociado con neuropatía o enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores de personas con diabetes. Este a su vez es una de las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus que puede llevar a estos enfermos a sufrir amputaciones de miembros inferiores,

debido a un conjunto de alteraciones que se producen en dichas estructuras, principalmente a nivel vascular.³⁻⁵

Los pacientes diabéticos con lesiones en los pies requieren atención específica, con control metabólico, desbridamiento quirúrgico, curas húmedas, tratamiento antimicrobiano, control y tratamiento de angiopatías y neuropatías asociadas y procedimientos de revascularización, con vistas todo ello a evitar las amputaciones que tantas secuelas deja en el individuo, especialmente del tipo psicológico.⁵

La simpatectomía lumbar (SL) o cirugía hiperemiante de las extremidades es una técnica de cirugía vascular que se practica con el propósito de eliminar el dolor isquémico en reposo, curar una úlcera o focalizar una gangrena y así salvar una extremidad a la que no es posible realizar cirugía vascular reconstructiva. Su indicación principal es la isquemia periférica, y a menudo los dolores en reposo desaparecen con rapidez y se curan necrosis que acaban de surgir.⁶

Las ventajas de dicha técnica radican en el carácter no hemorrágico de la operación, en la necesidad de pocos días de hospitalización, en la baja frecuencia de complicaciones postoperatorias y en su reducida morbimortalidad.⁷

Después de popularizarse ampliamente la simpatectomía lumbar, ha quedado relegada a un segundo plano por los procedimientos revascularizadores, sin embargo, se continúa estudiando y discutiendo su utilidad en la actualidad, pues continúa presentando resultados satisfactorios tras su utilización.⁸

Posteriormente dicha técnica ha venido perfeccionándose, alcanzando excelentes resultados⁶⁻⁸, en gran medida gracias a la incorporación de las técnicas de mínimo acceso, y en especial a las guiadas por imágenes. A razón se presenta el caso de un paciente sometido a simpatectomía lumbar video asistida. Se reconoce como primera vez que se realiza el proceder en la provincia de Pinar del Río.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente geriátrico masculino, de 83 años de edad y color de piel blanca, con antecedentes patológicos personales de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2, de 30 años de evolución. Acude al cuerpo de guardia del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado" por presentar hacía 2 meses lesiones isquémicas en el primer y quinto artejo del pie derecho.

Al examen físico se constató isquemia y necrosis del primer y quinto artejo del pie sin secreción, cambios de coloración como palidez, alternando con eritrocianosis del dorso del pie y tercio inferior de la pierna, cambios de temperatura en la zona descrita (frialdad), dolor intenso con ausencia del pulso pedio y tibial posterior bilateral.

Se le realizaron los exámenes complementarios: hemoglobina: 126 g/L, hematocrito: 0,37 L/L, eritrosedimentación: 12 mm/h, leucograma: $6,4 \times 10^9/L$ (seg: 0,62; mono: 0,02; linfo:

0,36), glicemia: 11,4 mmol/L, urea: 3,2 mmol/L, creatinina: 90 mmol/L, ácido úrico: 215 mmol/L, TGP: 5 U/I, TGO: 4 U/I, conteo de plaquetas: $280 \times 10^9/L$, tiempo de coagulación: 8 min, Rx. de tórax: no existen alteraciones pleuropulmonares agudas, ultrasonido abdominal: sin alteraciones agudas, electrocardiograma: patrón electrocardiográfico normal.

Hemodinámica vascular: índice de presiones en ambos miembros inferiores: resultado 0,4 (no útiles en las arterias pedia y tibial posterior bilateral), lo cual indica una insuficiencia arterial por oclusión de ambas arterias de forma bilateral y corrobora una oclusión distal.

Cirugía vascular indirecta practicada: simpatectomía lumbar derecha video asistida.

Técnica quirúrgica: el procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia general. El paciente se colocó en posición decúbito lateral izquierdo, con cuña bajo el flanco izquierdo, aumentando el espacio entre el borde costal y la espina ilíaca. El cirujano principal se coloca del lado del ombligo, el ayudante operatorio enfrente del lado de la columna vertebral y el instrumentista del mismo lado del cirujano. Se conserva la misma exigencia que la técnica de intervención clásica, exéresis de la cadena simpática lumbar que incluye dos ganglios, por vía retroperitoneal exclusiva.

Se instala una mesa fuerte sobre los muslos del paciente, el monitor frente al cirujano, se realiza una incisión de 30 mm en el flanco, en la línea correspondiente entre el ala iliaca y el borde inferior de la 12 costilla, se incide la aponeurosis del músculo oblicuo mayor a lo largo de 30 mm, se disecan los tres planos musculares y se comienza el desprendimiento del peritoneo con el dedo. Se coloca un trocar balón con hermeticidad de 10 mm que permite introducir la óptica; se emplea balón disector para crear espacio de desprendimiento retroperitoneal, se insufla progresivamente CO₂ para el retroneumoperitoneo, y se completa el desprendimiento con la óptica.

Se colocan bajo control visual dos trocas. Operadores de 5 mm en triangulación de 3 y 4 cm por fuera del borde externo de los músculos rectos, obteniéndose una vía de apertura retroperitoneal y de neumoperitoneo, la vía operatoria esta invertida en relación a la tradicional, el psoas aparece ahora en la pantalla, la disección se efectúa con gasa montada y pinza hacia el ángulo formado por la columna y músculo psoas al reclinar hacia adentro el saco peritoneal, el uréter se deja unido al peritoneo, la cadena simpática se identifica junto a la columna vertebral, el músculo psoas que cubre el nervio simpático debe rechazarse, la disección fue cuidadosa, evitando el sangrado de los vasos lumbares.

Se levanta el nervio simpático con el gancho, facilitando su disección arriba y abajo, segundo y tercer ganglio lumbar, se coagula y secciona el extremo superior. El borde libre de la cadena es sostenido con una pinza, se rechaza abajo y secciona con el gancho coagulador las ramas colaterales a lo largo de las tres metámeras, el extremo inferior se secciona y retira por el canal operatorio de 5 mm para examen anatomopatológico, se verifica la hemostasia antes de exsuflación del retroperitoneo a la altura del ombligo del trocar de 10 mm, los músculos se suturan en dos planos separados con sutura reabsorbible, no necesita drenaje, el cierre cutáneo de los orificios de 5 mm es con tiras estériles adhesivas.

DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es la principal causa de amputación no traumática en miembros inferiores, siendo generalmente precedida de úlceras en el pie del paciente. Al respecto se tiene la existencia de tres factores que influyen en su aparición y desarrollo: la neuropatía, la isquemia y la infección. Las lesiones frecuentemente son consecuencia de un mosaico de combinaciones patológicas en un mismo enfermo.^{1, 9}

Según el consenso para el manejo de la enfermedad arterial periférica TASC-II¹⁰, el mejor tratamiento de la isquemia crítica de las extremidades inferiores con dolor de reposo o con lesiones, es la revascularización.

No obstante, los procedimientos de revascularización de tejidos isquémicos conllevan el riesgo del síndrome de reperfusión, que implica la hipoxia prolongada, con miopatía y rabdomiólisis con salida del potasio intracelular, hipercalemia, mioglobinuria con alto índice de falla renal. Lentificación en el flujo venoso, presencia de trombosis venosa y embolia pulmonar. Si se observa en su conjunto, requiere de un manejo integral en áreas de cuidados especiales que tengan la posibilidad de hemodiálisis, y si es necesario algún método de interrupción del flujo en la vena cava inferior.¹¹

Cuando no existe esta posibilidad, tradicionalmente se ha considerado la simpatectomía lumbar como una alternativa terapéutica encaminada a evitar la amputación de la extremidad. Sin embargo, la evidencia científica existente acerca de la simpatectomía en la isquemia crónica de las extremidades inferiores es escasa, y en general fundamentada en artículos de baja calidad metodológica. Es notoria la carencia de estudios prospectivos aleatorizados que comparen la simpatectomía con el tratamiento conservador, y los estudios observacionales existentes comparan grupos heterogéneos. Además, estos muestran resultados dispares y no concluyentes. Actualmente se están llevando a cabo novedosas técnicas como son las derivaciones arteriales infrapoplíteas, las cuales han reducido en gran medida las indicaciones de la SL en la isquemia crítica de las extremidades inferiores. Además, el desarrollo en los últimos años de las técnicas endovasculares en el sector distal ha limitado aún más su papel.¹²

Es importante mencionar que aumentar el flujo arterial al área isquémica es y sigue siendo muy útil, pero no cura la enfermedad de fondo. La alternativa a la cirugía convencional es la denominada de mínima invasión, la cirugía endovascular con el uso de arteriografía diagnóstica, guías, balones de angioplastia –en algunas ocasiones el láser y la aterectomía– con la colocación de Stent o férulas y en casos seleccionados endoprótesis cubierta.¹¹

La simpatectomía lumbar ha sufrido desde su inicio, hace casi 60 años, sucesivas fases de valoración en el tratamiento de las enfermedades arteriales, sobre todo en pacientes ateroscleróticos, después de la cirugía revascularizadora en vasos proximales, y más recientes en los avances de la cirugía directa a nivel de la pierna. Estas valoraciones han sido mucho más polémicas cuando se trata de pacientes diabéticos.⁸

El hecho más controversial de esta intervención es su utilidad en el paciente diabético. Algunos autores plantean que la neuropatía diabética involucra el sistema simpático. Existe una denervación y degeneración axonal, de ahí que la extirpación del simpático lumbar signifique poco o nulo cambio en la circulación muscular o cutánea, por lo que la simpatectomía no está indicada en este tipo de pacientes con micro y macroangiopatía. Sin embargo, en los pacientes diabéticos se ha realizado la simpatectomía indiscriminadamente en todas las complicaciones de la macro- y microangiopatía diabética, en muchas ocasiones asociadas con cirugías directas sobre los vasos.⁸

De manera general se acepta la simpatectomía como una intervención quirúrgica muy útil, y aunque no sustituye a la cirugía arterial reconstructiva, se reporta mejoría del flujo sanguíneo cutáneo de extremidades isquémicas, que de otra manera y a falta de una revascularización solo es posible una amputación.⁶

En esta ocasión se realizó simpatectomía lumbar derecha video asistida, la cual demostró eficacia superior al método tradicional. Dicha técnica no dejó cicatriz, disminuyó el dolor postoperatorio y la estancia hospitalaria. Su utilización propició la reanudación precoz del tránsito intestinal, mejorando la recuperación en el postoperatorio del paciente. No se presentaron complicaciones de las pequeñas incisiones quirúrgicas, constatándose un aumento de la temperatura local del pie y tercio inferior de la pierna, así como mejoría del color de la piel eritrocianótica en las áreas que rodean las zonas afectas en la extremidad derecha.

El Heberprot-P es un medicamento novedoso y único, prescrito para la terapia de la úlcera del pie diabético, basado en el factor de crecimiento humano recombinante (FCHrec.) mediante infiltración intralesional directamente en el sitio de la herida. Dicho producto acelera la cicatrización de las úlceras profundas, neuropáticas o neuroisquémicas; siendo útil en estadios avanzados y con alto riesgo de amputación.⁵

Al respecto, en este paciente se logró con la aplicación intralesional en corona del Heberprot-P, la momificación de las lesiones y la no extensión de las mismas, conservándose la extremidad a pesar del componente isquémico de la lesión, que recomendaba practicar la amputación mayor del miembro. Cabe resaltar además que los niveles de glucemia se normalizaron durante la segunda semana de tratamiento.

La simpatectomía lumbar video asistida es uno de los métodos eficaces utilizados con el propósito de salvar una extremidad a la que no es posible realizar cirugía vascular reconstructiva, y aunque no sustituye a la cirugía arterial reconstructiva se reporta mejoría del flujo sanguíneo cutáneo de extremidades isquémicas.

El avance de las técnicas menos invasivas ha facilitado que surjan nuevos abordajes, entre ellos, el abordaje transperitoneal mediante laparoscopia y el abordaje retroperitoneal. La mayoría de los artículos en relación con esta técnica cuentan con un número escaso de pacientes y experiencias a corto plazo. Este tipo de simpatectomía presenta pocas complicaciones, aunque requiere entrenamiento específico con técnicas laparoscópicas.¹²

El uso de la simpatectomía lumbar en la actualidad continúa siendo polémico, pues en el ámbito internacional ya no se considera como una técnica de gran utilidad para tratar la isquemia crítica de miembros inferiores, criterio que no comparten los especialistas del Servicio de Arteriología del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular, que consideran que más que una técnica obsoleta, es un proceder quirúrgico con indicaciones limitadas.¹³

Aunque inicialmente se publicaban tasas de mortalidad entre 3 y 6 %, actualmente son inferiores, siendo el riesgo de muerte perioperatoria casi insignificante. Además, estas pueden variar, al igual que en otras intervenciones vasculares, dependiendo de la edad. Así, un trabajo determinó una tasa de mortalidad postoperatoria del 4,7 % en los menores de 70 años, mientras que en los mayores fue del 12 %. En nuestro país, en una revisión sobre 100 simpatectomías, la tasa de mortalidad en el primer mes fue del 7 %, aunque ninguna muerte estuviera directamente relacionada con la técnica quirúrgica.¹²

El abordaje mediante la técnica laparoscópica o retroperitoneoscópica es menos agresivo y el postoperatorio es mejor tolerado por los pacientes, siendo menor el tiempo de recuperación. Valorando todos los factores citados, y dado que los estudios que comparan la simpatectomía con el tratamiento conservador son limitados, la Sociedad Europea de Cirugía Vascular recomienda en sus guías de manejo de la isquemia crítica que la SL no debe considerarse una opción para prevenir la amputación. En cambio, sugiere que la SL química puede considerarse una opción en pacientes con isquemia no revascularizable para aliviar los síntomas, dados los beneficios subjetivos en la disminución del dolor de reposo que se han obtenido en las series publicadas.^{12, 14}

Por otro lado, algunos estudios¹² sugieren que la simpatectomía mejora la permeabilidad de las derivaciones arteriales, mientras que otros concluyen que no mejora la permeabilidad a largo plazo de los procedimientos de derivación arterial. Esta indicación no se ha llegado a generalizar dadas las dudas sobre su beneficio; en el caso de reconstrucciones infrainguinales, la simpatectomía constituiría una intervención adicional difícil de justificar. Otra indicación mencionada y con escasas pruebas científicas es la realización de la simpatectomía lumbar para acelerar el desarrollo de circulación colateral.

CONCLUSIONES

La simpatectomía lumbar video asistida demostró gran eficacia, posibilitando tratar la isquemia en miembros inferiores en pacientes diabéticos. Entre sus ventajas estuvo la ausencia de cicatriz, disminución de dolores abdominales postoperatorios y disminución de la estancia hospitalaria; permitió además una reanudación precoz del tránsito intestinal y una recuperación postoperatoria acelerada. Ante estas circunstancias, y dadas las dificultades que presentan los servicios de cirugía ante la no tan actualizada instrumentaria, y sobre todo, los buenos resultados obtenidos en nuestro medio, se hace sugerible valorar la realización del proceder, pero recordando siempre tener en cuenta sus limitaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González Rodríguez R, Cardentey García J, Casanova Moreno MC. Resultados del Heberprot-P® en pacientes con úlceras de pie diabético. AMC [Internet]. 2015 Dic [citado 2017 Abr 01]; 19(6): 590-598. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000600005&lng=pt
2. Li Y, Burrows NR, Gregg EW, Albright A, Geiss LS. Declining rates of hospitalization for nontraumatic lower-extremity amputation in the diabetic population aged 40 years or older: U.S., 1988–2008. Diabetes Care. 2012 Feb; 35(2): 273–7. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/35/2/273.long>
3. Campos Acosta Y, Melgarejo Rivero B, Jaime Cabrera Z, Pol Marrón N, Vargas Machirán E, Pérez Leonard D, et al. Comportamiento de la función renal en pacientes con úlcera de pie diabético tratados con Heberprot-P®. Rev cuba angiología y cir vasc. 2014 Ene-Jun; 15(1): 13-21. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol15_1_14/ang02114.htm
4. Conesa González AI, Díaz Díaz O, Conesa del Río JR, Domínguez Alonso E. Mortalidad por diabetes mellitus y sus complicaciones, Ciudad de La Habana, 1990-2002. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2010 Abr [citado 2017 Abr 19]; 21(1): 35-50. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532010000100003&lng=es
5. Silva Pupo M, González Moya IA, Valenciano García Y, González Cedeño M. Evolución de lesiones complejas en el pie diabético con uso de Heberprot-P®. AMC [revista en la Internet]. 2015 Ago [citado 2016 Ene 26]; 19(4): 357-365. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000400007&lng=es
6. Ricardo García A, González Expósito A, Pérez Ferro L, Pérez Jara JL. La Simpatectomía Lumbar en el tratamiento del Pie Diabético en Isquemia Crítica. Correo Científico Médico de Holguín [Internet]. 2005 [citado 26 Ene 2016]; 9(3). Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no93/n93ori3.htm>
7. Ley Pozo J, Vega Gómez ME, Ochoa Bizet M, Cardona Álvarez M, Romero Valdés A, Fernández Boloña A, et al. Evaluación de los resultados de la simpatectomía lumbar mediante variables hemodinámicas. Angiología [Internet]. Marzo 1990 [citado 15 May 2017]; 42(2): 66-70. Disponible en: www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-pdf-90022979-S300
8. Álvarez Duarte HT, Aldama Figueroa A, Savigne Gutiérrez W, Ascaño Ortega A. Simpatectomía lumbar en diabéticos. Resultados a mediano plazo. Rev cuba angiología y cir vasc. 2000; 1(1): 74-9. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol1_1_00/ang16100.htm
9. Seguel G. ¿Por qué debemos preocuparnos del pie diabético?: Importancia del pie diabético. Rev. méd. Chile [Internet]. 2013 Nov [citado 2016 Ene 27]; 141(11): 1464-1469. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001100014&lng=es
10. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). Eur J Vasc

- Endovasc Surg [Internet]. 2007 [citado 12 Feb 2017]; 33(1): 1-75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.09.024>
11. Gutiérrez Carreño AR, Sánchez Fabela C, Lizola Margolis R, Sigler-Morales L, Mendieta-Hernández M. Insuficiencia arterial de las extremidades 2014. Revista Mexicana de Angiología. 2014 [citado 2016 Ene 27]; 42(4): 170-179. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2014/an144d.pdf>
 12. Torres Blanco Á, Gómez Palonés F, Ortiz Monzón E. El papel de la simpatectomía lumbar en la cirugía vascular actual. Angiología. May-Jun 2015 [citado 26 Ene 2016]; 67(3): 200-205. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-articulo-el-papel-simpatectomia-lumbar-cirugia-S0003317014001667>
 13. Cabrera Zamora JL, Hernández Seara A, Viña Cisnero H, Hondares Guzmán MC, López Díaz M, Licor García E, et al. Características de las amputaciones mayores en pacientes con isquemia arterial aguda trombótica de miembros inferiores. Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]. 2013 [citado 12 Feb 2017]; 14(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol14_1_13/angio03113.htm
 14. Setacci C, Donato G, Teraa M, Moll FL, Ricco J-B, Becker F, et al. Chapter IV: Treatment of Critical Limb Ischaemia. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery [Internet]. 2011 [citado 12 Feb 2017]; 42(S2): S43-S59. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1078-5884\(11\)60014-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1078-5884(11)60014-2)