



Amputación mayor de la extremidad inferior después de múltiples revascularizaciones: ¿merecían la pena?

Amy B. Reed, Cindy Delvecchio y Joseph S. Giglia, Cincinnati, Ohio, Estados Unidos

Con frecuencia, la indicación de revascularización de la extremidad inferior se centra demasiado en el aspecto de las lesiones, prestando una atención insuficiente al contexto del paciente. Investigamos las perspectivas de los pacientes acerca de múltiples procedimientos para el salvamento de la extremidad que culminaron en una amputación mayor de la extremidad inferior. Se efectuó una búsqueda prospectiva en una base de datos de cirugía vascular desde enero de 2000 a diciembre de 2005 para pacientes que se habían sometido a una amputación infragenicular (AIG) o supragenicular (ASG) después del fracaso de la revascularización de la extremidad inferior. Una enfermera experta en procedimientos vasculares entrevistó por teléfono a los pacientes formulándoles preguntas acerca de su opinión sobre los múltiples procedimientos a los que se sometieron para el salvamento de la extremidad, su participación en la toma de decisiones, estado funcional (trabajo, preparación de las comidas, ir de compras, y conducir), el uso de una prótesis y la autonomía. Para verificar la supervivencia de los pacientes se usó el Social Security Death Index. Se excluyeron las amputaciones por infección. Se sometieron a ASG o AIG tras fracaso de la revascularización 78 pacientes. A los 5 años seguían vivos 46 (59%) pacientes. Se perdieron para el seguimiento 13 pacientes, quedando 33 disponibles para la encuesta. En estos pacientes se efectuó un total de 142 revascularizaciones de la extremidad inferior (mediana = 4/paciente), incluidos 94 *bypass* quirúrgicos (mediana = 3/paciente) y 48 intervenciones percutáneas (mediana = 1/paciente). El 85% (28 de 33 pacientes) de los amputados encuestados haría lo que fuera por salvar la pierna si se enfrentara de nuevo a una situación similar, con independencia del número de procedimientos a los que tuviera que someterse. El 54% (18/33) de pacientes usaba activamente una prótesis, y el 91% (30/33) residía en su domicilio. Retrospectivamente, los pacientes están dispuestos a someterse a múltiples revascularizaciones percutáneas o abiertas, en una tentativa de salvamento de la extremidad aun cuando el resultado final sea una amputación mayor. En la mayoría de pacientes, se consiguió una independencia y estado funcional suficientes. Se requieren resultados orientados al paciente para indicar los procedimientos de revascularización, con independencia de que se efectúen con una técnica percutánea o abierta.

INTRODUCCIÓN

La asistencia actual de los pacientes con isquemia crítica de la extremidad (ICE) implica una estrategia casi universal de salvamento agresivo de la

extremidad por parte del especialista en cirugía vascular. Típicamente esta estrategia se centra en el aspecto de la lesión, a menudo prestando una atención insuficiente al paciente. Comparado con los resultados orientados al pronóstico de la extremidad, los informes sobre la base del bienestar del paciente han sido más bien escasos. Entre los estudios publicados sobre cirugía vascular se dispone de informes de resultados funcionales sobre la satisfacción del paciente y acerca de si recomendarían su experiencia tras haberse sometido a una revascularización infrainguinal¹⁻⁵. Paradójicamente, los pacientes con ICE son los más deteriorados, aunque entre los estudios publicados se dispone de menos datos

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.07.039.

Division of Vascular Surgery, University of Cincinnati, Cincinnati, OH, EE. UU.

Correspondencia: Amy B. Reed, MD, Division of Vascular Surgery, University of Cincinnati, 231 Albert Sabin Way, Cincinnati, OH 45267, EE. UU. Correo electrónico: amy.reed@uc.edu

Ann Vasc Surg 2008; 22: 335-340

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.07.025

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 8 de mayo de 2008

relativos a su calidad de vida y estado funcional. Con la complejidad que entraña esta población, un resultado razonable para un paciente podría considerarse no apto para otro. No se ha investigado la perspectiva del paciente sobre someterse a una amputación tras múltiples revascularizaciones comparado con una amputación primaria.

Un subgrupo relativamente reducido de pacientes se someten a extensos esfuerzos, percutáneos y abiertos para el salvamento de la extremidad, y para los que algunos expertos consideran que sería más apropiada la amputación primaria. Esto se debe principalmente a la percepción de que, aunque la revascularización quirúrgica puede prevenir la pérdida de la extremidad, no se traduce uniformemente en la deambulación o la autonomía funcional. En pacientes con ICE no está clara la ventaja de la revascularización sobre la amputación primaria, por cuya razón algunos autores han sugerido que, la amputación precoz, en la que el resto de la vida del paciente se centrara en su familia y actividad social, sería preferible a las semanas permanentes en el hospital para reparar los fracasos de procedimientos de *bypass* distal o permanecidas en la clínica en las tentativas de curación de las heridas distales⁶.

Siguen planteándose dudas por lo que respecta a si es razonable tratar de obtener una permeabilidad prolongada o el salvamento de la extremidad cuando esta población de pacientes se caracteriza por una menor supervivencia y por comorbilidades significativas. Es razonable suponer que, en la presentación inicial de isquemia que amenaza la extremidad, si se les ofrece la opción, la mayor parte de pacientes elegirán el salvamento de la extremidad comparado con la amputación primaria. Lo que sigue por dilucidar es si los pacientes harían la misma elección relativa al salvamento de la extremidad cuando, después de múltiples tentativas de revascularización, percutáneas o mediante *bypass* quirúrgico abierto, es necesaria una amputación mayor. Investigamos el estado funcional, independencia y perspectiva de los pacientes acerca de los procedimientos múltiples para el salvamento de la extremidad que culminaron en una amputación mayor de la extremidad inferior. El objetivo final consistió en analizar si estos pacientes habrían tomado la misma decisión relativa al salvamento de la extremidad si hubieran sabido que serían necesarios múltiples procedimientos.

MÉTODOS

Se efectuó una búsqueda prospectiva en la base de datos de cirugía vascular en la Universidad de

Cincinnati desde el 1 de enero de 2000 hasta el 31 de diciembre de 2005 para pacientes que se habían sometido a una amputación infragenicular (AIG) o supragenicular (ASG) tras el fracaso de múltiples revascularizaciones de la extremidad inferior. Se excluyó a los pacientes que se sometieron a una revascularización que dio lugar a amputación al igual que las amputaciones por infección. Una enfermera experta en cirugía vascular (CD) entrevistó a los pacientes por teléfono para evitar el sesgo potencial en el que se podría incurrir si el paciente hablaba con el cirujano. Además de la aprobación del comité de investigación del centro, todos los pacientes disponibles dieron su consentimiento informado a la entrevista y a la revisión de su historia clínica.

Se formularon preguntas a los pacientes sobre su participación en la toma de decisiones, su comprensión del proceso patológico y el plan de tratamiento, su estado ambulatorio y cómo tenían organizada su vida, utilización de la prótesis, estado funcional (trabajo, preparación de las comidas, conducir e ir de compras) y si, desde la perspectiva actual, se someterían de nuevo a estos extensos procedimientos para el salvamento de la extremidad si se enfrentaran a la misma situación (fig. 1).

Se revisaron las historias clínicas electrónicas y los gráficos ambulatorios para la demografía, comorbilidades y tipo y número de procedimientos. Para verificar la supervivencia de los pacientes se utilizó el Social Security Death Index (SSDI).

RESULTADOS

Durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2005, se efectuaron 1.718 revascularizaciones, 1.057 abiertas (61%) y 661 (39%) percutáneas. Más tarde, 78 pacientes se sometieron a ASG (65%, 51 pacientes) o AIG (35%, 27 pacientes) después de múltiples revascularizaciones para ICE que, en último término, fracasaron. De ellos, 47 (60%) eran hombres de 23-97 años de edad (media = 59,6) y 31 (40%) eran mujeres de 32-91 años de edad (media = 56,5), con una proporción hombres:mujeres de 1,5:1. En esta población de pacientes las comorbilidades típicas incluyeron hipertensión arterial, coronariopatía, hipercolesterolemia y tabaquismo previo o actual. Eran diabéticos 51 (65%) pacientes. Sólo siete (9%) que se sometieron a una amputación tras múltiples revascularizaciones de la extremidad inferior experimentaban insuficiencia renal terminal (IRT).

De los 78 pacientes, 32 (41%) fallecieron durante el período de estudio: 15 mujeres (48%) y 17 hombres (36%). Mediante el SSDI, se confirmó que

1. ¿Sintió que participaba activamente en las decisiones relativas al tratamiento que recibió para el salvamento de la extremidad? Sí ___ No ___
 2. ¿Sintió que participaba activamente en la decisión de someterse a una amputación? Sí ___ No ___
 3. ¿Hasta qué punto participó en la decisión de qué tratamiento o cirugía se efectuaría? Alto grado de participación ___ Participación moderada ___ Sin participación ___
 4. Mientras recibía tratamiento de salvamento de la extremidad y cuando tomó la decisión de someterse a una amputación, ¿consideró que le informaron sobre su enfermedad y obtuvo respuestas a sus preguntas? Sí ___ No ___
 5. ¿Consideró que entendía el alcance de su proceso/enfermedad? Sí ___ No ___
 6. ¿Consideró que entendía el procedimiento/cirugía que recibió en una tentativa de salvamento de la extremidad? Sí ___ No ___
 7. Recordando todo lo que tuvo que soportar para salvar la extremidad, ¿considera que lo afrontaría de nuevo en la misma situación? Sí ___ No ___
 8. En caso negativo, ¿qué habría decidido hacer de modo diferente y por qué? _____
 9. Cuando tras la amputación le dieron el alta del hospital ¿adónde fue? Domicilio ___ Centro de rehabilitación ___ Residencia ___ Domicilio de un familiar ___
 10. ¿Vive en su domicilio en la actualidad? Sí ___ No ___
 11. ¿Utiliza una prótesis (pierna artificial)? Sí ___ No ___
 12. Antes de la amputación: Después de la amputación:
- | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ¿Trabajaba? | Sí ___ | No ___ | Sí ___ | No ___ | | |
| ¿Se preparaba su propia comida? | Sí ___ | No ___ | Sí ___ | No ___ | Sí ___ | No ___ |
| ¿Hacía sus compras? | Sí ___ | No ___ | Sí ___ | No ___ | | |
| ¿Conducía? | Sí ___ | No ___ | Sí ___ | No ___ | | |

Fig. 1. Encuesta de los pacientes amputados.

seguían vivos 13 pacientes pero habían trasladado su residencia de estado, o bien, no se pudo contactar con ellos para el seguimiento, lo que dejó a 33 pacientes (13 mujeres y 20 hombres) disponibles para la encuesta. El seguimiento medio fue de 22 meses.

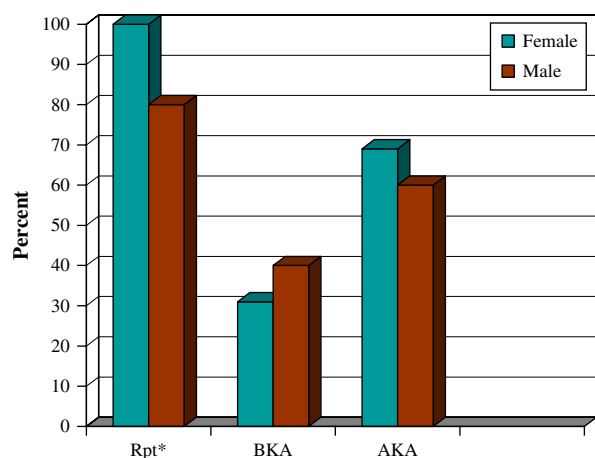
De los 33 pacientes evaluados, el 64% (21/33) se sometieron a ASG (nueve mujeres y 12 hombres) y el 36% (12/33) a AIG (cuatro mujeres y ocho hombres). Debido a la curación inadecuada, en dos pacientes fue necesario convertir una AIG en una ASG. Para cuatro hombres y dos mujeres las amputaciones fueron bilaterales, tres ASG y tres AIG. De los seis pacientes con amputaciones bilaterales, cuatro eran diabéticos; uno tenía IRT y otro había sido sometido a un trasplante hepatorrenal.

En este grupo de estudio, todas las revascularizaciones de la extremidad inferior se efectuaron por ICE. En 33 pacientes se efectuaron un total de 142 revascularizaciones de la extremidad inferior (media = 4,3/paciente), incluidos 94 procedimientos quirúrgicos abiertos (mediana = 3/paciente) y 48 intervenciones percutáneas (mediana = 1/paciente). Se sometieron a una combinación de procedimientos abiertos y percutáneos tres pacientes.

En 12 sólo se efectuaron procedimientos quirúrgicos abiertos.

Las revascularizaciones quirúrgicas abiertas incluyeron correcciones aortobifemorales, aortofemorales, axilofemorales, axilobifemorales, e infringuinales con materiales protésicos y autólogos, revisiones de injerto, trombectomías, trombendarterectomías y angioplastia abierta con parche. Las intervenciones percutáneas incluyeron trombólisis dirigida con catéter, trombectomía mecánica percutánea, angioplastia e implantación de un *stent* en la arteria femoral superficial e ilíaca, al igual que angioplastia y atrectomía infragenicular.

El 85% (28/33) de amputados entrevistados, incluidos el 80% de hombres (16/20) y el 100% de mujeres (13/13), habrían hecho todo lo posible por salvar la extremidad si se hubieran enfrentado a una situación similar con independencia del número de procedimientos o tiempo de ingreso en el hospital (fig. 2). El 79% de pacientes (26/33) consideraba que entendió el alcance de su enfermedad y los procedimientos relacionados en una tentativa de salvamento de la extremidad. De los 33 pacientes, 23 (70%) indicaron que participaron



*Repeat Experience

Fig. 2. Diferencias de sexo. *Experiencia repetida. BKA: amputación infragenicular; AKA: amputación supragenicular.

activamente en la toma de decisión relativa a la amputación (tabla I). El 54% de pacientes fueron transferidos a un centro de rehabilitación al ser dados de alta del hospital, mientras que el 45% (15/33) se trasladaron directamente a su domicilio tras la amputación. En el momento de la entrevista, el 88% (29/33) de pacientes vivían en su domicilio y 17 de 33 (52%) andaban y se trasladaban con una prótesis. De 28, 18 (64%) pacientes que conducían antes de la amputación lo seguían haciendo después de ésta. Los que no trabajaban o conducían eran atendidos por la familia, amigos y diversos servicios de asistencia domiciliaria. La capacidad para prepararse la comida disminuyó desde el 88% antes de la amputación hasta el 61% postoperatoriamente, mientras que la de ir de compras disminuyó en un 43% (27 pacientes antes y 13 después), tras la amputación mayor (tabla I).

Sólo cuatro pacientes (12%, todos hombres, 44, 62, 63, y 66 años de edad) consideraban que no se someterían a estas extensas medidas para el salvamento de la extremidad si se enfrentaran de nuevo a la misma situación, debido a la sensación de que fue una pérdida de tiempo o de que habían desperdiciado su vida durante los períodos de revascularización, restablecimiento y curación de la herida. Ninguno de los pacientes experimentaba IRT, diabetes o morbilidad cardíaca postoperatoria. De estos cuatro pacientes, tres se habían sometido a una ASG, y dos de ellos conservaban la capacidad de deambular. Los cuatro vivían en su domicilio. Uno de los pacientes consideraba que había invertido demasiado tiempo y dolor tratando de salvar la extremidad y tan sólo recordaba el alivio que sintió cuando se despertó después de la amputación.

Tabla I. Resultados de los pacientes

Pregunta	Sí (%)	No (%)
¿Sintió que participaba activamente en la decisión relativa al tratamiento de salvamento de la extremidad?	25 (75)	7* (21)
¿Sintió que participaba activamente en la decisión relativa a la amputación?	23 (70)	9* (27)
¿Consideró que entendía el alcance de su proceso/enfermedad?	26 (79)	7 (21)
¿Consideró que entendía el procedimiento/cirugía al que se sometió en una tentativa de salvar su extremidad?	23 (70)	9* (27)
Recordando todo por lo que pasó para salvar la extremidad, ¿volvería a pasar por ello si se enfrentara a la misma situación?	28 (85)	4* (12)
¿Regresó a su domicilio tras ser dado de alta del hospital?	15 (45)	18 (54)
En la actualidad, ¿vive en su domicilio?	29 (88)	4 (12)
¿Utiliza una prótesis?	17 (52)	16 (48)
Antes de la amputación:		
¿Trabajaba?	14 (42)	19 (58)
¿Se preparaba su propia comida?	29 (88)	4 (12)
¿Conducía?	28 (85)	5 (15)
¿Hacía sus compras?	27 (82)	6 (18)
Después de la amputación:		
¿Trabaja?	0 (0)	33 (100)
¿Se prepara su propia comida?	20 (61)	13 (39)
¿Conduce?	18 (54)	15 (46)
¿Hace sus compras?	13 (39)	20 (61)

*Un paciente indeciso.

Este paciente se mostraba indeciso acerca de si se sometería de nuevo a múltiples procedimientos de revascularización si se enfrentara a la misma situación. Era ambulatorio y vivía en su domicilio.

DISCUSIÓN

A menudo, a los pacientes con ICE se les ofrece la opción entre la revascularización de la extremidad inferior y la amputación primaria. Aunque parece instintivo que los pacientes opten por procedimientos de salvamento de la extremidad, con frecuencia, las circunstancias y comorbilidades significativas sugieren que una amputación primaria podría ser una mejor alternativa en esta población de pacientes⁷. Las discusiones sobre una amputación primaria son difíciles y con frecuencia sólo salen a la superficie retrospectivamente en el curso de los acontecimientos después del fracaso de la

revascularización cuando el paciente se enfrenta a una amputación inminente. Es en estos momentos en los que con frecuencia consideramos que quizá haber sometido al paciente a múltiples procedimientos de salvamento de la extremidad que en último término dieron lugar al resultado indeseado original, la amputación mayor, fue un esfuerzo con un coste emocional y económico en el que habría sido mejor no embarcarse. La percepción del paciente sobre este punto no se ha investigado previamente.

Pusimos de relieve que, sorprendente, un 85% de pacientes que se sometieron a una AIG o ASG después de múltiples procedimientos de revascularización que, en último término, fracasaron para obtener el salvamento de la extremidad habrían repetido la experiencia, pese a la necesidad de una media de 4,3 revascularizaciones por paciente. A partir de las mujeres, que comprendieron el 39% de la población encuestada, observamos una respuesta incluso más enfática (13/13). Esto va en contra de la opinión popular entre muchos cirujanos vasculares de que los pacientes habrían sido atendidos mejor con una amputación primaria más precoz que permaneciendo un número interminable de horas en el quirófano, en el servicio de angiografía y en el hospital tan sólo para terminar con el mismo resultado meses a años más tarde. Los pacientes con ICE incluidos en esta encuesta expresaron firmes opiniones a favor de cualquier procedimiento de salvamento de la extremidad, pese al número de tentativas que pudieran requerirse o la reducida probabilidad de que el procedimiento pudiera ser satisfactorio. Esto es parecido a la quimioterapia en pacientes con cáncer, a los que se ofrece tratamiento cuando la probabilidad de remisión es mínima.

En los estudios publicados sobre traumatología se encuentran hallazgos similares de las perspectivas de los pacientes con respecto a la amputación primaria en relación con una extremidad inferior destrozada y la decisión de repararla comparado con una amputación primaria. Dagum et al⁸ describieron que el 92% de pacientes prefirieron las tentativas de salvamento de la extremidad a una amputación en cualquier estadio durante las múltiples intervenciones reparadoras, y, retrospectivamente, ningún paciente refirió el deseo de una amputación primaria. Sin duda, en el ámbito traumatológico, los pacientes no suelen presentar las comorbilidades observadas en el paciente con ICE. Es de esperar que estos individuos nunca hayan considerado la amputación y, por lo tanto, estarían abiertos a todas y cada una de las opciones ofrecidas para salvar su extremidad. Sin embargo, después de varias

intervenciones en un ámbito traumatológico, se podría considerar que se formularan preguntas acerca de si no habría sido mejor desde el principio la amputación primaria.

El hallazgo del presente estudio de que el 88% de pacientes siguen viviendo en su domicilio coincide con lo documentado por Nehler et al⁹, que recientemente encontraron una tendencia similar en una población de ex combatientes que habían sido sometidos a amputación por infección e isquemia de la extremidad. Este hallazgo es opuesto al de algunos estudios publicados que describen una mayoría de pacientes institucionalizados¹⁰. Aunque el alta inmediata a una residencia o centro de rehabilitación es frecuente, en la serie del presente estudio del 54%, es alentador comprobar que el 88% de pacientes vivían en su domicilio meses más tarde.

El cociente hombres:mujeres de 1,5:1 es sorprendente comparado con la opinión prevalente sobre el sexo, la arteriopatía periférica y la ICE. En una investigación de cribado de la American Vascular Association efectuada en 2004 se describió un cociente similar de 1,25:1¹¹. Estas cifras son mucho más bajas que las asunciones históricas de 3-4:1. Puesto que el número de mujeres fumadoras todavía no ha disminuido, será importante continuar formando a la comunidad médica y educando a la sociedad en conjunto sobre los conocimientos de la vasculopatía periférica en la mujer y sus consecuencias devastadoras, idénticas a las que tiene en hombres.

El presente estudio adolece de algunas limitaciones. No se dispone de un instrumento validado como criterio de valoración para responder específicamente a la cuestión de si una amputación primaria es mejor que someterse a múltiples tentativas de revascularización. Nuestro cuestionario no se ha validado, lo que dificulta la aplicación de las conclusiones del estudio a la población objetivo en conjunto. El instrumento de evaluación Short Form-36 es un cuestionario validado y útil; no obstante, su aplicación en esta población de estudio es cuestionable. También es posible que el 41% de pacientes que fallecieron no hubieran expresado deseos similares de repetir su experiencia y hubieran preferido una amputación primaria. La administración de nuestro cuestionario en diferentes puntos de tiempo podría contribuir a eliminar este sesgo.

En cualquier estudio se produce un sesgo inherente al pedir a los pacientes que hagan comentarios sobre su toma de decisiones relativas a acontecimientos importantes, como una amputación. Claramente, a la mayoría de pacientes les gustaría creer que tomaron la decisión apropiada en el momento con la información de la que disponían, y, por lo

tanto, favorecieron las múltiples tentativas de revascularización. Serían útiles estudios adicionales que documentaran las discusiones sobre la amputación primaria mantenidas en la reunión inicial y en las visitas de seguimiento posteriores cuando se está planificando la intervención. Sin duda, el sesgo de recuerdo selectivo desempeña un papel en el transcurso del tiempo, cuando muchos pacientes pueden haber olvidado no sólo los prolongados procedimientos o estancias hospitalarias sino también cuál era en realidad su capacidad previa a las tentativas de revascularización y, en último término, a la amputación.

CONCLUSIÓN

Desde la perspectiva del cirujano vascular, la amputación precoz se ha recomendado para pacientes seleccionados con ICE, en riesgo elevado, lo que permitiría que el resto de la vida del paciente se centrara en su familia y los acontecimientos sociales. Hasta ahora, en su mayor parte se desconocía la perspectiva del paciente sobre la conveniencia de someterse a múltiples revascularizaciones de la extremidad inferior que en último término culminaron en una amputación mayor. Investigamos la perspectiva de los pacientes acerca de múltiples procedimientos de salvamento de la extremidad que se tradujeron en dicho final. Retrospectivamente, los pacientes están dispuestos a someterse a múltiples procedimientos de revascularización, percutánea o abierta, en una tentativa de salvamento de la extremidad, aun cuando el resultado final sea una amputación mayor. En una mayoría de pacientes parecen obtenerse una independencia y estado funcional. Se requieren resultados orientados al paciente y métodos óptimos para evaluar el estado funcional

con el objetivo de guiar la revascularización en la isquemia crítica de la extremidad, con independencia de que se use una técnica percutánea o abierta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Conte MS, Belkin M, Donaldson MC, Baum P, Mannick JA, Whittemore AD. Femorotibial bypass for claudication: do results justify an aggressive approach? *J Vasc Surg* 1995;21: 873-881.
2. Gibbons GW, Burgess AM, Guadagnoli E, et al. Return to well-being and function after infrainguinal revascularization. *J Vasc Surg* 1995;21:35-44.
3. Zannetti S, L'Italien GJ, Cambria RP. Functional outcome after surgical treatment for intermittent claudication. *J Vasc Surg* 1996;24:65-73.
4. Tretinyak AS, Lee ES, Kuskowski MM, Caldwell MP, Santilli SM. Revascularization and quality of life for patients with limb-threatening ischemia. *Ann Vasc Surg* 2001;15: 84-88.
5. Nehler MR, McDermott MM, Treat-Jacobson D, Chetter I, Regensteiner JG. Functional outcomes and quality of life in peripheral arterial disease: current status. *Vasc Med* 2003;8: 115-126.
6. Nehler MR, Hiatt WR, Taylor LM, Jr. Is revascularization and limb salvage always the best treatment for critical limb ischemia? *J Vasc Surg* 2003;37:704-708.
7. Chetter IC, Spark JI, Scott DJ, Kent PJ, Berridge DC, Kester RC. Prospective analysis of quality of life in patients following infrainguinal reconstruction for chronic critical ischaemia. *Br J Surg* 1998;85:951-955.
8. Dagum AB, Best AK, Schemitsch EH, Mahoney JL, Mahomed MN, Blight KR. Salvage after severe lower-extremity trauma: are the outcomes worth the means? *Plast Reconstr Surg* 1999;103:1212-1220.
9. Nehler MR, Coll JR, Hiatt WR, et al. Functional outcome in a contemporary series of major lower extremity amputations. *J Vasc Surg* 2003;38:7-14.
10. Taylor LM, Jr, Hamre D, Dalman RL, Porter JM. Limb salvage vs. amputation for critical ischemia. The role of vascular surgery. *Arch Surg* 1991;126:1251-1258.
11. Flinn W. American Vascular Association screening 2004 results: peripheral arterial occlusive disease. In 2004.