



ORIGINAL

Aplicabilidad de la escala de riesgo Finnvasc en pacientes con isquemia crítica tratados mediante revascularización infrainguinal



D. Rojas*, Á. Fernández Heredero, A. Salazar, N. Concepción, R. Jiménez y L. Riera de Cubas

Angiología y Cirugía Vasculard, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Recibido el 16 de junio de 2014; aceptado el 10 de septiembre de 2014

Disponible en Internet el 18 de octubre de 2014

PALABRAS CLAVE

Finnvasc;
Mortalidad
postoperatoria;
Amputación
postoperatoria;
Isquemia crítica

Resumen

Objetivos: Múltiples estudios demuestran que la escala de riesgo Finnvasc tiene alto valor predictivo de mortalidad y amputación mayor precoces en pacientes con revascularización de miembros inferiores por isquemia crítica (IC). Se estudió la aplicabilidad de Finnvasc en nuestro centro.

Material y métodos: Se estudió a 190 pacientes tratados mediante revascularización infrainguinal por IC desde enero de 2012 hasta diciembre de 2013. Se estratificaron grupos según la puntuación Finnvasc y se midieron los eventos adversos postoperatorios. Mediante un análisis de la varianza (ANOVA) se estudió la asociación entre la puntuación obtenida y la ocurrencia de eventos adversos. Se utilizó la curva ROC para estimar el valor predictivo de la escala de riesgo.

Resultados: En los primeros 30 días postoperatorios, 6 pacientes (3,2%) fallecieron y 14 (7,4%) fueron amputados. Para los grupos con puntuación de 0, 1, 2 y ≥ 3 , la incidencia de amputación fue de 0; 3,3; 10 y 15%. La mortalidad fue 0; 5; 1,3 y 7,7% y la mortalidad/amputación combinada fue de 0; 8; 11 y 23% respectivamente. El ANOVA para estas diferencias no obtuvo significación estadística ($p=0,08$; $p=0,2$; $p=0,057$ respectivamente). Las curvas ROC muestran que el valor de la escala fue regular para predecir amputación mayor precoz ($AUC=0,694$; $0,570-0,818$) y malo para mortalidad precoz ($AUC=0,563$; $0,316-0,811$). La curva ROC para mortalidad/amputación combinada fue similar ($AUC=0,664$; $0,543-0,785$).

Conclusiones: La escala Finnvasc en la población de nuestro estudio no ha demostrado un valor predictivo aceptable para la mortalidad y la amputación. Además, no se objetivó una relación estadísticamente significativa para estas variables aisladas o combinadas.

© 2014 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: doctorojas@gmail.com (D. Rojas).

KEYWORDS

Finnvasc;
Postoperative
mortality;
Postoperative
amputation;
Critical ischemia

Usefulness of the Finnvasc risk score in patients with critical ischemia subjected to infrainguinal revascularization

Abstract

Objectives: Many studies show that the Finnvasc risk score predicts early mortality and major amputation in patients with critical lower limb ischemia (CI) after revascularization. A study is made on the applicability of the score in our center.

Material and methods: A total of 190 patients underwent infrainguinal revascularization for CI from January 2012 to December 2013. The patients were stratified into 4 groups according to the Finnvasc score. The incidence of postoperative adverse events was measured. Analysis of variance (ANOVA) was used to determine the association between the score and adverse events. The ROC curve was used to estimate the predictive value of the risk score.

Results: In the first 30 postoperative days, 6 patients (3.2%) died and 14 (7.4%) underwent major amputation. For groups with scores of 0, 1, 2 and ≥ 3 , the incidence of amputation was 0, 3.3, 10 and 15%; the mortality rate was 0, 5, 1.3 and 7.7%, and the mortality/amputation combined was 0, 8, 11 and 23%, respectively. The ANOVA for these results did not achieve statistical significance ($P=.08$; $P=.2$; $P=.057$, respectively). The ROC curves showed that the score was average for predicting early major amputation (AUC=.694; 0.570-0.818) and poor for predicting mortality (AUC=.563; 0.316-0.811). The ROC curve for mortality/amputation combined was similar (AUC=.664; 0.543-0.785).

Conclusions: The Finnvasc score in the studied population did not demonstrate an acceptable predictive value for early mortality and major amputation.

© 2014 SEACV. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La presencia de isquemia crítica (IC) de miembros inferiores confiere un elevado riesgo de pérdida de la extremidad y de eventos cardiovasculares, siendo la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular las principales causas de mortalidad^{1,2}. Varios estudios indican que la incidencia de amputación por IC ha disminuido considerablemente gracias al tratamiento endovascular y la cirugía abierta³⁻⁵. Sin embargo, el riesgo perioperatorio de eventos adversos en los pacientes con IC es mayor que la población general^{1,2,6,7}. Con el uso de procedimientos endovasculares como alternativa a la cirugía abierta, las tasas de mortalidad y amputación mayor postoperatorias inmediatas siguen variando ampliamente del 0 al 4% y del 3 al 21%, respectivamente⁸⁻¹⁰. Esto ha llevado al diseño de escalas de riesgo en cirugía para estratificar a los pacientes con alto riesgo quirúrgico. En cirugía vascular, en concreto, la escala de riesgo Finnvasc ha demostrado tener un buen valor predictivo para el riesgo postoperatorio de mortalidad/amputación mayor precoz en los pacientes con IC tratados mediante revascularización infrainguinal¹¹⁻¹³.

El principal objetivo de este trabajo fue valorar la aplicabilidad de la escala Finnvasc en los pacientes con IC tratados mediante revascularización infrainguinal en nuestro hospital. Además, estimar la incidencia de eventos adversos y describir las características demográficas de estos pacientes.

Materiales y métodos

Se estudió a 190 pacientes tratados mediante revascularización infrainguinal por IC (grados III y IV de Fontaine), desde enero de 2012 hasta diciembre de 2013. El estudio

incluyó todas las intervenciones quirúrgicas y endovasculares realizadas en el sector infrainguinal y las angioplastias ilíacas asociadas a revascularización infrainguinal. Se incluyeron intervenciones programadas y urgentes. Se estudió la aplicabilidad de la escala de riesgo Finnvasc. Esta escala ha sido validada para revascularización infrainguinal quirúrgica y endovascular, y tiene en consideración la presencia de 4 factores: cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, cirugía urgente y gangrena o necrosis, asignando un punto a cada variable presente¹³. Se considera que una puntuación ≥ 3 es de alto riesgo quirúrgico y supone un riesgo aproximado del 20% en conjunto para amputación/mortalidad precoz.

Se calculó la puntuación Finnvasc para cada paciente y se estratificaron en 4 grupos según la puntuación obtenida (0, 1, 2, ≥ 3). El análisis estadístico de los datos se efectuó utilizando el software SPSS (versión 19.0.1; IBM SPSS statistics). Utilizando el análisis de la varianza (ANOVA), se estudió la asociación entre la puntuación obtenida y la ocurrencia de eventos adversos mayores. Se utilizó la curva *receiver operating characteristic curve* (ROC) para estimar el valor predictivo de la escala para la amputación y la mortalidad precoces. Los datos numéricos fueron expresados mediante la media \pm desviación típica y los datos categóricos, en porcentaje. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Se definieron como eventos adversos mayores, tras revascularización infrainguinal, la mortalidad y la amputación mayor precoces, ocurridas durante el mismo ingreso o dentro de los 30 primeros días postoperatorios.

Resultados

En el grupo de pacientes estudiados la edad media fue de 72 ± 12 años, de los cuales el 76% fueron hombres y el 24% mujeres. En los primeros 30 días postoperatorios,

Tabla 1 Mortalidad y amputación precoces según la puntuación Finnvasc

Finnvasc score N (%):	Total pacientes N = 190	Mortalidad en los 30 días postoperatorios N = 6 (3,2%)	Amputación mayor en los 30 días postoperatorios N = 14 (7,4%)	Mortalidad o amputación en los 30 días postoperatorios
0	24 (12,6)	0 (0)*	0 (0)**	0***
1	60 (31,6)	3 (5)	2 (3,3)	8
2	80 (42,1)	1 (1,3)	8 (10)	11
≥3	26 (13,7)	2 (7,7)	4 (15)	23

* p=0,2.

** p=0,08.

*** p=0,057.

6 pacientes (3,2%) fallecieron y 14 (7,4%) fueron tratados mediante una amputación mayor. En las [tablas 1-4](#) se resume la incidencia de eventos adversos mayores en los distintos grupos y las características demográficas de la muestra. Para los grupos con puntuaciones de 0, 1, 2 y ≥3, la incidencia de amputación fue de 0; 3,3; 10 y 15%; y la mortalidad fue de 0; 5; 1,3 y 7,7% respectivamente, sin embargo el análisis de varianza para estas diferencias no obtuvo significación estadística (p=0,08 para amputación y p=0,2 para mortalidad). La incidencia combinada de amputación/mortalidad fue de 0, 8, 11 y 23% para los grupos con puntuaciones de 0, 1, 2, ≥3 respectivamente (p=0,057). Las causas de mortalidad por orden descendente

Tabla 2 Mortalidad y amputación precoces según el tipo de intervención

Finnvasc score %:	Mortalidad/amputación: cirugía abierta N = 121	Mortalidad/amputación: endovascular N = 69
0	0	0
1	8	10
2	10	13
≥3	10*	30**

* p=0,2.

** p=0,06.

Tabla 3 Características demográficas de la muestra

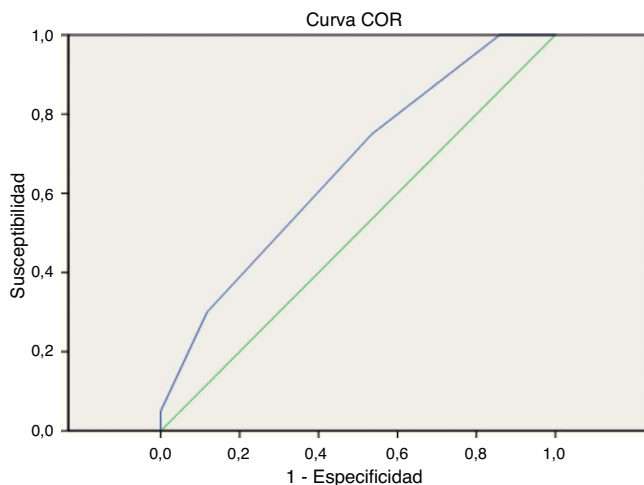
Características de la muestra N (%)	Total pacientes N = 190	Mortalidad en los 30 días postoperatorios N = 6 (3,2%)	Amputación mayor en los 30 días postoperatorios N = 14 (7,4%)
<i>Edad</i>			
<75 años	102 (53,7)	2 (2)	8 (7,8)
≥75 años	88 (46,3)	4 (4,5)	6 (6,8)
<i>Sexo</i>			
Hombre	144 (76)	6 (4,2)	8 (5,6)
Mujer	46 (24)	0 (0)	6 (13)*
Diabetes mellitus	110 (57,9)	3 (2,7)	11 (10)
Hipertensión arterial	149 (78,4)	5 (3,4)	10 (6,7)
Cardiopatía isquémica	58 (30,5)	5 (8,6)	6 (10,3)
Enfermedad cerebrovascular	29 (15,3)	2 (6,9)	2 (6,9)
ERC en terapia sustitutiva	20 (10,5)	2 (10)	0 (0)
<i>Indicación de la cirugía</i>			
Grado III Fontaine	62 (32,6)	4 (6,5)	3 (4,8)
Grado IV Fontaine	128 (67,4)	2 (1,6)	11 (8,6)
<i>Prioridad de la cirugía</i>			
Urgente	6 (3,2)	1 (16,7)	3 (50)
Programada	184 (96,8)	5 (2,7)	11 (6)
<i>Características de la cirugía</i>			
Endovascular percutánea	69 (36,3)	2 (2,9)	9 (13)**
Cirugía abierta	121 (63,2)	4 (3,8)	5 (4,1)

* p=0,09.

** p=0,06.

Tabla 4 Comorbilidades más frecuentes en los grupos de edad

N (%)	Diabetes mellitus	Cardiopatía isquémica	Enfermedad cerebrovascular	ERC
Edad \leq 75 años	60 (58,8)	31 (30,4)	14 (13,7)	9 (8,8)
Edad \geq 75 años	50 (56,8)	27 (30,7)	15 (17)	11 (12,5)

**Figura 1** Curva ROC para mortalidad y amputación.

fueron: eventos cardiovasculares, insuficiencia respiratoria y sepsis. Excluyendo los eventos adversos mayores, las complicaciones más frecuentes fueron dehiscencia de la herida quirúrgica (7,4%), eventos cardiovasculares no mortales (6,3%) e infección de la herida quirúrgica (6,3%) (tabla 5).

Al aplicar la curva ROC, el área bajo la curva (AUC) de la escala de riesgo fue regular para predecir amputación mayor precoz (AUC = 0,694; 0,570-0,818) y malo para predecir mortalidad precoz (AUC = 0,563; 0,316-0,811). La curva ROC para mortalidad/amputación combinada fue similar (AUC = 0,664; 0,543-0,785) (fig. 1).

Tabla 5 Complicaciones postoperatorias en los 30 días postoperatorios

	N (%)
Muerte	6 (3,2)
Amputación mayor	14 (7,4)
Complicaciones cardíacas	12 (6,3)
Complicaciones respiratorias	3 (1,6)
Complicaciones renales	1 (0,5)
Sepsis	1 (0,5)
Infección de la herida quirúrgica	12 (6,3)
Dehiscencia de la herida quirúrgica	14 (7,4)
Hematoma/hemorragia	5 (2,6)
Trombosis de bypass	7 (3,7)
Reestenosis de angioplastia	4 (2,1)

Discusión

Los pacientes con IC de miembros inferiores presentan un mayor riesgo perioperatorio que la población general¹⁴. Debido a esto, durante los últimos decenios, varios estudios han tratado de identificar los factores relacionados a un mayor riesgo perioperatorio en este grupo de pacientes, con el fin de poder mejorar su pronóstico^{1,12,15-18}. Los factores que se han asociado de forma invariable a mayor riesgo perioperatorio, en general y principalmente en cirugía vascular, son la presencia de cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica avanzada, antecedentes de eventos cerebrovasculares y la misma enfermedad arterial periférica por sí misma^{1,2,6,14,15,17,19}. En cirugía vascular se ha relacionado la presencia de diabetes mellitus y necrosis tisular con peor pronóstico para la extremidad, aun después un procedimiento de revascularización con buen resultado¹⁶. A pesar de conocer todos estos factores, no hay una forma exacta de cuantificar el riesgo perioperatorio para cada paciente. Todo esto ha motivado el desarrollo de escalas de riesgo específicas como por ejemplo, Finnvasc o PREVENT III. Constituyen una forma objetiva de estratificar a los pacientes, por lo que podrían ser una herramienta útil en la toma de decisiones, sobre todo, en el paciente con múltiples comorbilidades. Pero el hecho de que existan tantos factores asociados a un peor pronóstico tras la cirugía de revascularización en IC, hace que sea muy difícil la elaboración de escalas pronósticas que incluyan todas las variables asociadas a eventos adversos y por lo tanto que sea aplicable en la práctica diaria^{15,19}.

La escala Finnvasc fue desarrollada en Finlandia a partir del Finnvasc registry que incluía a más de 5.000 pacientes revascularizados por IC. Inicialmente fue validada para la revascularización quirúrgica infrainguinal y posteriormente para la revascularización endovascular, incluyendo algunos casos de angioplastia iliaca siempre que se realizaran asociadas a procedimientos en el sector infrainguinal. En estos estudios la escala Finnvasc ha demostrado tener valor predictivo para amputación/mortalidad precoz a los 30 días postoperatorios. Además se trata de una escala de fácil aplicación que se puede realizar a pie de cama del enfermo. Se considera que los pacientes con puntuación de 3 y 4 presentan el mayor riesgo (7 y 12% para mortalidad y 12 y 18% para amputación respectivamente), presentando en conjunto un riesgo aproximado de más del 20% de amputación/mortalidad para los pacientes con puntuación \geq 3¹¹. A diferencia de la escala Finnvasc, la escala de riesgo PREVENT III fue diseñada para estimar la supervivencia libre de amputación a un año¹². Tiene en consideración la edad, presencia de hemodiálisis, coronariopatía y pérdida de tejido como factores de riesgo. A pesar de que en la práctica diaria no nos basamos en una única prueba en concreto para la toma de decisiones, pensamos que podría ser de utilidad el contar con una forma específica de estratificar a nuestros

pacientes. Así que decidimos valorar la aplicabilidad de la escala Finnvasc en nuestros pacientes.

La tasa de mortalidad y amputación mayor observada en nuestra serie fue baja^{9,10,20}. Otros hallazgos en el presente estudio fueron que la incidencia de amputación fue más elevada en las mujeres que en los hombres (13 frente a 5,8% respectivamente), sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,09$). Al igual que otros estudios, la edad tampoco influyó en el resultado postoperatorio^{11,13}. La incidencia de eventos adversos fue similar para los pacientes ≥ 75 años y para los más jóvenes. Esto podría estar en relación con la elevada incidencia de comorbilidades en los pacientes más jóvenes (tabla 4). Según el tipo de intervención, endovascular frente abierta, la mortalidad fue similar: 2,9 y 3,8% para revascularización endovascular y abierta, respectivamente. La incidencia de amputación fue mayor para los procedimientos endovasculares (13 frente a 4,1%). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,06$) (tabla 3).

Al analizar los resultados de mortalidad y amputación por separado en los distintos grupos según la puntuación obtenida, encontramos que la incidencia de eventos adversos es similar a la esperada según la escala Finnvasc¹³. Sin embargo, la diferencia entre los distintos grupos fue mayor para amputación que para mortalidad, probablemente en relación con la baja incidencia de mortalidad en la muestra. Estas diferencias no obtuvieron significación estadística en el análisis.

Queremos destacar que los resultados se aproximaron mucho a la significación estadística para el evento combinado mortalidad o amputación ($p=0,057$). Otro dato importante es que la diferencia entre cada grupo de riesgo fue significativamente mayor para el evento combinado, principalmente para los pacientes con una puntuación ≥ 3 . En este grupo de pacientes la incidencia de mortalidad o amputación fue $\geq 20\%$ (tabla 1). Al separar los pacientes en 2 categorías según el tipo de intervención (endovascular frente a abierta), obtuvimos resultados similares (tabla 2). Esto se explicaría porque la escala no tiene en cuenta el tipo de intervención y está diseñada para aplicarse de la misma forma en todos los pacientes^{11,13}.

El valor predictivo con las curvas ROC no fue aceptable para las variables aisladas o combinadas. Creemos que una posible razón por la que la escala de riesgo no demostró su validez externa en la población de nuestro estudio es la baja incidencia de eventos adversos mayores en la muestra (tablas 1 y 3).

Las complicaciones más frecuentes en la muestra fueron las relacionadas con la herida quirúrgica. En el análisis separamos infección y dehiscencia como complicaciones. El motivo es que en muchos pacientes la causa de la dehiscencia fue una linforrea persistente, hematoma, reintervención y, en algunos casos, traumatismo. Los cultivos en estos casos fueron negativos en todo momento. El porcentaje de complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica fue similar a los descritos en la literatura^{21,22}.

Conclusiones

La tasa de mortalidad y amputación mayor observada fue baja. La escala de riesgo Finnvasc en la población de nuestro

estudio no ha demostrado tener un valor predictivo aceptable para la mortalidad y la amputación precoces. Además, no se objetivó una relación estadísticamente significativa para estas variables aisladas ni combinadas.

Responsabilidades éticas

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Conte MS, Bandyk DF, Clowes AW, Moneta GL, Namini H, Seely L. Risk factors, medical therapies and perioperative events in limb salvage surgery: Observations from the PREVENT III multicenter trial. *J Vasc Surg.* 2005;42:456–64, discussion 464-5.
2. Kristensen SD. European Society of Cardiology guidelines: Preoperative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in noncardiac surgery. *J Cardiovasc Med.* 2011;12:226.
3. Eskelinen E, Luther M, Eskelinen A, Lepäntalo M. Infra-popliteal bypass reduces amputation incidence in elderly patients: A population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26:65–8.
4. Hallett JW, Byrne J, Gayari MM, Ilstrup DM, Jacobsen SJ, Gray DT. Impact of arterial surgery and balloon angioplasty on amputation: A population-based study of 1155 procedures between 1973 and 1992. *J Vasc Surg.* 1997;25:29–38.
5. Eskelinen E, Albäck A, Roth WD, Lappalainen K, Keto P, Railo M, et al. Infra-inguinal percutaneous transluminal angioplasty for limb salvage: A retrospective analysis in a single center. *Acta Radiol.* 2005;46:155–62.
6. Schouten O, Sillesen H, Poldermans D. New guidelines from the European Society of Cardiology for perioperative cardiac care: A summary of implications for elective vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39:1–4.
7. Schouten O, Sillesen H, Poldermans D. New guidelines from the European Society of Cardiology for perioperative cardiac care: A summary of implications for elective vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg Elsevier.* 2010;39:1–4.
8. Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, Bell J, Bradbury AW, Forbes JF, et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): Multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;366:1925–34.
9. Eskelinen E, Albäck A, Roth W, Lappalainen K, Keto P, Railo M, et al. Infra-inguinal percutaneous transluminal angioplasty for limb salvage: A retrospective analysis in a single center. *Acta Radiol.* 2005;46:155–62.
10. Conrad MF, Cambria RP, Stone DH, Brewster DC, Kwolek CJ, Watkins MT, et al. Intermediate results of percutaneous endovascular therapy of femoropopliteal occlusive disease: A contemporary series. *J Vasc Surg.* 2006;44:762–9.

11. Kechagias A, Perälä J, Ylönen K, Mahar MAA, Biancari F. Validation of the Finnvasc score in infrainguinal percutaneous transluminal angioplasty for critical lower limb ischemia. *Ann Vasc Surg.* 2014;22:547–51.
12. Arvela E, Söderström M, Korhonen M, Halmesmäki K, Albäck A, Lepäntalo M, et al. Finnvasc score and modified Prevent III score predict long-term outcome after infrainguinal surgical and endovascular revascularization for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2010;52:1218–25.
13. Biancari F, Salenius J-P, Heikkinen M, Luther M, Ylönen K, Lepäntalo M. Risk-scoring method for prediction of 30-day postoperative outcome after infrainguinal surgical revascularization for critical lower-limb ischemia: A Finnvasc registry study. *World J Surg.* 2007;31:217–25, discussion 226-7.
14. Rollins KE, Jackson D, Coughlin PA. Meta-analysis of contemporary short- and long-term mortality rates in patients diagnosed with critical leg ischaemia. *Br J Surg.* 2013;100:1002–8.
15. Albäck A, Biancari F, Saarinen O, Lepäntalo M. Prediction of the immediate outcome of femoropopliteal saphenous vein bypass by angiographic runoff score. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1998;15:220–4.
16. Bertelè V, Roncaglioni MC, Pangrazzi J, Terzian E, Tognoni EG. Clinical outcome and its predictors in 1560 patients with critical leg ischaemia. Chronic Critical Leg Ischaemia Group. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999;18:401–10.
17. Kechagias A, Romsis P, Ylönen K, Kechagias G, Juvonen T, Biancari F. Institutional results and meta-analysis of outcome after infrainguinal surgical revascularization in patients greater than 80 years old. *Am Surg.* 2011;77:1222–9.
18. Mätzke S, Biancari F, Ihlberg L, Albäck A, Kantonen I, Railo M, et al. Increased preoperative c-reactive protein level as a prognostic factor for postoperative amputation after femoropopliteal bypass surgery for CLI. *Ann Chir Gynaecol.* 2001;90:19–22.
19. Schanzer A, Hevelone N, Owens CD, Belkin M, Bandyk DF, Clowes AW, et al. Technical factors affecting autogenous vein graft failure: Observations from a large multicenter trial. *J Vasc Surg.* 2007;46:1180–90, discussion 1190. A.
20. Lo RC, Bensley RP, Dahlberg SE, Matyal R, Hamdan AD, Wyers M, et al. Presentation, treatment, and outcome differences between men and women undergoing revascularization or amputation for lower extremity peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2014;59:409–18, e3.
21. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: Epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect.* 2008;70 Suppl 2:3–10.
22. Ott E, Bange F-C, Sohr D, Teebken O, Mattner F. Risk factors associated with surgical site infections following vascular surgery at a German university hospital. *Epidemiol Infect.* 2013;141:1207–13.