



## ORIGINAL

# Evolución del uso de técnicas endovasculares para revascularización infrainguinal de miembros inferiores en el periodo 2005-2011. Experiencia de nuestro centro<sup>☆</sup>

A.E. Salazar Álvarez\*, A. Fernández Heredero, Z. Ibrahim Achi, L. Cuervo Vidal, J. Álvarez García y L. Riera de Cubas

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

Recibido el 16 de octubre de 2012; aceptado el 8 de marzo de 2013

Disponible en Internet el 14 de mayo de 2013

### PALABRAS CLAVE

Revascularización;  
Infrainguinal;  
Miembros inferiores

### Resumen

**Introducción:** Las intervenciones endovasculares en el sector infrainguinal han experimentado una tendencia creciente.

**Objetivo:** Describir la evolución que ha sufrido el uso de los procedimientos endovasculares infrainguinales en nuestro centro desde su introducción en el año 2005 hasta la actualidad.

**Material y métodos:** De 6.867 procedimientos, fueron seleccionados los 391 de revascularización infrainguinal. Estudio de corte transversal, revisando los registros de quirófano a través de los protocolos quirúrgicos e historias clínicas, clasificándolos en procedimientos endovasculares y abiertos. Se revisó el compromiso clínico y el éxito técnico morfológico de los procedimientos endovasculares para compararlos durante el periodo.

**Resultados:** El 81,32% fueron intervenidos por isquemia crítica. Se evidenció una tendencia al aumento global de procedimientos de revascularización infrainguinal, fundamentalmente a expensas de los endovasculares, los cuales se incrementan tanto en números absolutos como en proporción con los procedimientos abiertos (23,4 a 58,5%;  $p < 0,05$ ). También se observó un leve aumento de la tasa de éxito técnico al comparar el inicio y el final del periodo, aunque no estadísticamente significativo ( $p = 0,37$ ).

**Conclusiones:** El uso de técnicas endovasculares en la revascularización de miembros inferiores en nuestro centro ha ido en claro aumento en los últimos años, presentando una tendencia a seguir incrementándose. Aunque no poseemos datos que nos permitan asegurarlo, pensamos que el uso de estos procedimientos puede ser un factor importante en el aumento de pacientes candidatos a revascularización de miembros inferiores observado en nuestra serie.

© 2012 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<sup>☆</sup> El contenido del presente manuscrito fue presentado como comunicación con defensa oral en el 58 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculard. Barcelona. 31 de Mayo- 2 de Junio de 2012.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [salazar.ae@gmail.com](mailto:salazar.ae@gmail.com), [andcazav@hotmail.com](mailto:andcazav@hotmail.com) (A.E. Salazar Álvarez).

**KEYWORDS**

Revascularisation;  
 Infrainguinal;  
 Lower limbs

## Development in the use of endovascular techniques for the infrainguinal revascularisation of lower limbs in the period 2005-2011: Experience for a single center

**Abstract**

*Introduction:* There is a growing trend in the number of infrainguinal endovascular revascularisations being performed in recent years.

*Objective:* The primary aim of this study is to describe the development of the use of endovascular procedures for infrainguinal revascularisation in a hospital centre since its introduction in 2005 to the present date.

*Material and methods:* A study was conducted on the 391 infrainguinal revascularisations performed out of a total of 6.867 procedures. A cross-sectional study was performed by reviewing surgery records, surgical protocols, and medical histories, and sorting them into endovascular and open surgery. Clinical compromise and morphological technical success were analysed in the endovascular procedures group in order to compare them over the study period.

*Results:* A large majority (81.32%) presented as critical limb ischaemia. An increasing trend was observed in the number infrainguinal revascularization procedures performed, mainly at the expense of the endovascular group, which increased both in absolute numbers and proportionally compared to open surgery procedures (23.4% to 58,5%;  $P < .05$ ). A slight increase in the rate of technical success was also noted when comparing the beginning and the end of the period, although this was not statistically significant ( $P = 0.37$ ).

*Conclusions:* The use of endovascular techniques in lower limb revascularisation in our institution has experienced a marked growth in recent years, with a tendency to increase further. Although we do not have the necessary data to ensure this, we believe that the use of these procedures may be an important factor in the increasing number of candidates for the lower limb revascularisations observed in our series.

© 2012 SEACV. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

La enfermedad arterial periférica afecta a entre el 2 y el 10% de la población española, aumentando su prevalencia hasta más del 50% en grupos de alto riesgo<sup>1</sup>. Tradicionalmente, cuando era necesario revascularizar el sector infrainguinal, el procedimiento de elección consistía fundamentalmente en la cirugía abierta con derivaciones a arteria poplítea o troncos distales.

Con el advenimiento y desarrollo de las técnicas endovasculares y del entrenamiento de los grupos quirúrgicos en las últimas 2 décadas, particularmente en los sectores femoropoplíteo e infrapoplíteo, gradualmente han sido adoptadas como una alternativa terapéutica válida para estos pacientes, por lo que se ha observado una tendencia global al uso de las mismas, siendo en algunos centros, incluso, la técnica de primera elección<sup>2-4</sup>. La equivalencia en la indicación y resultados de estos procedimientos en relación con la cirugía abierta sigue siendo un tema controvertido<sup>5,6</sup>.

En este estudio evaluamos el patrón evolutivo en el uso de las técnicas endovasculares para revascularización de sectores infrainguinales en nuestro centro desde su introducción hace 7 años hasta la actualidad.

**Material y métodos**

Fueron revisados los registros quirúrgicos de nuestro servicio identificándose 6.867 procedimientos, de los cuales 391 fueron de revascularización infrainguinal, abiertos y endovasculares, realizados en el periodo comprendido entre el

1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2011, entendiendo por los mismos a: derivaciones femoropoplíteas, femorodistales, popliteodistales, endarterectomías femorales y profundoplastias; recanalizaciones y angioplastias endovasculares femorales, poplíteas y/o de troncos distales, con o sin implantación de stents. No fueron incluidas las derivaciones desde territorios arteriales suprainguinales o contralaterales ni las angioplastias ilíacas. Todos los procedimientos fueron realizados por facultativos adjuntos especialistas en angiología y cirugía vascular y/o por residentes de la especialidad supervisados.

Se hizo revisión de las historias clínicas de estos pacientes. Los datos recogidos fueron: demográficos (edad y sexo), el diagnóstico preoperatorio atendiendo a la clasificación clínica de la isquemia según Fontaine, la clasificación de las lesiones arteriográficas según la TASC II<sup>7</sup>, el tipo de procedimiento realizado y el éxito técnico primario morfológico según los estándares de publicación de la Society for Vascular Surgery/International Society for Cardiovascular Surgery<sup>8</sup>.

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, analizando la evolución de los procedimientos de revascularización infrainguinal en cuanto a cantidad, características de los pacientes y de sus lesiones, y los resultados morfológicos primarios.

Para analizar si existieron cambios entre los primeros procedimientos endovasculares realizados y los últimos, la muestra (184 pacientes) fue dividida en cuartiles en función del momento en el que fueron realizados. De esta forma quedaron divididos en: los primeros 46 procedimientos (Q1), los segundos 46 (Q2), los siguientes 46 (Q3) y los últimos 46

**Tabla 1** Procedimientos de revascularización infrainguinal (2005-2011)

Procedimiento	Número (%)
<i>Cirugía abierta</i>	
Bypass femoropoplíteo	106 (27,1)
Fémoro-P1	66 (16,9)
Fémoro-P3	40 (10,2)
Bypass femorodistal	51 (13)
Fémoro-pedio	6 (1,5)
Fémoro-ATA	18 (4,6)
Fémoro-peroneo	9 (2,3)
Fémoro-ATP	10 (2,6)
Fémoro-TTP	8 (2)
Bypass poplíteo-poplíteo	3 (0,8)
Bypass poplíteo-distal	4 (1)
Otros (TEA femoral, profundoplastias, implantación de CMEM)	44 (11,3)
<i>Endovascular</i>	
Angioplastia de AFS	40 (10,2)
Sin implantación de stent	19 (4,9)
Con implantación de stent	21 (5,3)
Angioplastia poplíteo	24 (6,1)
Angioplastia de troncos distales	43 (11)
Angioplastia de AFS, poplíteo y de troncos distales	61 (15,6)
Angioplastia de bypass en fallo	16 (4,1)

ATA: arteria tibial anterior; ATP: arteria tibial posterior; CMEM: células madre de estirpe mesenquimatosa; P1: primera porción de arteria poplíteo; P3: tercera porción de arteria poplíteo. TTP: tronco tibioperoneo.

(Q4). Se hizo comparación de todas las variables entre Q1 y Q4.

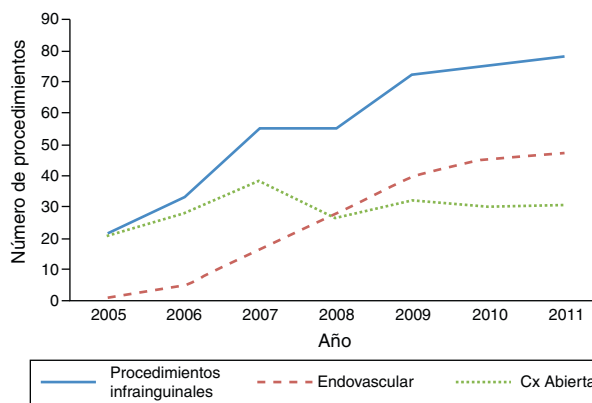
La comparación de los grupos se hizo a través de inferencia de parámetros utilizando el programa Epidat 3.1.

## Resultados

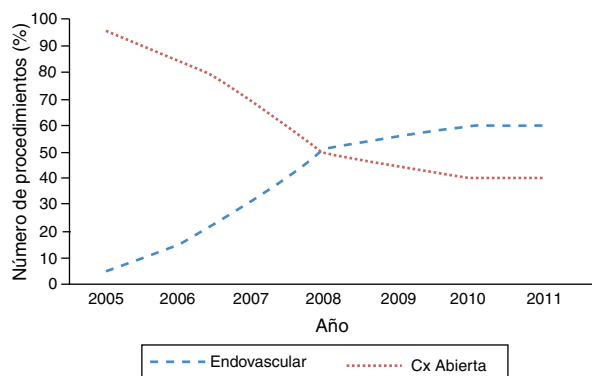
La indicación clínica predominante fue la isquemia crítica (n = 318, 81,3%), 116 (29,7%) presentaban dolor en reposo y 202 (51,6%) lesiones tróficas. La edad media de la muestra fue de 70,3 años (rango entre 36 y 94), con predominio del sexo masculino (n = 295, 75,4%).

Se realizaron 207 (52,9%) procedimientos abiertos y 184 (47,1%) endovasculares (tabla 1). Entre los 2 grupos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad (70 y 71 años, respectivamente;  $p > 0,05$ ), sexo (proporción de hombres 73,9 y 77,1%;  $p > 0,05$ ) o indicación clínica (claudicantes 18,8 y 18,4%;  $p > 0,05$ , e isquemia crítica, 81,2 y 81,5%;  $p > 0,05$ ).

El número de pacientes que recibieron procedimientos de revascularización infrainguinal aumentó progresivamente en el periodo, multiplicándose 3,5 veces, pasando de 22 en el año 2005 a 78 en 2011. El crecimiento más pronunciado presentó distribución bimodal, evidenciándose en los años 2005-2008 y 2009-2011, presentando entre medias y al final periodos de estabilización.



**Figura 1** Evolución en el número de procedimientos de revascularización infrainguinal. Cx: cirugía.



**Figura 2** Evolución proporcional de los diferentes tipos de procedimiento de revascularización infrainguinal. Cx: cirugía.

Los procedimientos abiertos presentaron también crecimiento en el periodo, sin embargo el mismo es considerablemente menos pronunciado. Aumentan de 21 en 2005 a 38 en 2007, presentando posteriormente un descenso hasta los 31 procedimientos en 2011 (tabla 2 y fig. 1).

El crecimiento más evidente, tanto en números absolutos como en proporción con la cirugía abierta, es el de los procedimientos endovasculares. Aumentan 47 veces, al pasar de una intervención en 2005 a 47 en 2011 y proporcionalmente de representar el 5% de las revascularizaciones al 60% (fig. 2). La proporción pasó de 23,4% (33/141) en la primera mitad a 58,5% (151/258) en la segunda, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Los pacientes que recibieron procedimientos endovasculares fueron divididos en cuartiles repartidos cronológicamente en el tiempo para comparar los procedimientos realizados al principio (Q1) y a final del periodo estudiado (Q4). No se encontraron diferencias en cuanto a la edad, sexo e indicación clínica de la intervención, siendo predominantemente pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores. En relación con los factores de riesgo cardiovascular (FRCV), solo existieron diferencias estadísticamente significativas en la proporción de pacientes dislipidémicos y fumadores, siendo mayor en el cuarto cuartil (Q4) (tabla 3). En cuanto a las características morfológicas de las lesiones a tratar se evidenció una diferencia en las proporciones de la complejidad de las lesiones morfológicas evidenciadas en Q1 y Q4, observándose mayor proporción de lesiones

**Tabla 2** Procedimientos de revascularización infrainguinal

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Endovascular	1	5	17	28	40	45	47
Cirugía abierta	21	28	38	27	32	30	31
Procedimientos infrainguinales	22	33	55	55	72	75	78

complejas (TASC D) en el último periodo (de 2/46 a 14/46;  $p < 0,05$ ).

A pesar de observarse un leve aumento en la tasa de éxito primario en el último periodo estudiado (de 80 a 89%), esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

## Discusión

En nuestro análisis evidenciamos un incremento en el número total de procedimientos de revascularización infrainguinal, triplicándose en el periodo. Al desglosar el incremento analizando por separado la evolución de los procedimientos abiertos y endovasculares es evidente un aumento muy discreto de la cirugía abierta y un aumento muy llamativo en el uso de técnicas endovasculares. De cualquier forma hace falta destacar que este cambio estuvo influido de forma importante por la confluencia de varios acontecimientos.

**Tabla 3** Comparación de los primeros (Q1) y los últimos (Q4) procedimientos de revascularización infrainguinal endovascular

	Q1	Q4	IP (IC 95%)
<i>Edad (años)</i>	70	72	NS
<i>Sexo</i>			
M	15 (33%)	16 (35%)	NS
v	31 (67%)	30 (65%)	NS
<i>FRCV</i>			
HTA	37 (82%)	37 (82%)	NS
DM	37 (82%)	30 (67%)	NS
DL	16 (36%)	34 (76%)	$p < 0,05$
Tab	20 (44%)	34 (76%)	$p < 0,05$
ERC	8 (18%)	5 (11%)	NS
<i>Fontaine</i>			
IIA	0	1 (2%)	NS
IIB	6 (13%)	8 (17%)	NS
III	13 (28%)	10 (22%)	NS
IV	27 (59%)	27 (59%)	NS
<i>Éxito técnico morfológico</i>			
No	9 (20%)	5 (11%)	NS
Sí	37 (80%)	41 (89%)	NS
<i>TASC II</i>			
A	14 (30%)	7 (15%)	NS
B	21 (46%)	13 (28%)	NS
C	9 (20%)	12 (26%)	NS
D	2 (4%)	14 (30%)	$p < 0,05$

DL: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; ERC: enfermedad renal crónica; HTA: hipertensión arterial; Tab: tabaquismo.

En el año 2005 se enriquece el recurso humano de nuestro servicio al incorporarse 2 nuevos facultativos adjuntos especialistas, procedentes de otros centros hospitalarios. De esta forma no solo aumentó nuestra capacidad cuantitativa (fuimos capaces de programar más quirófanos y ver más pacientes en las consultas externas), sino que se favoreció la discusión e implantación de nuevas técnicas.

Coincidió el inicio del periodo con la publicación de 2 importantes guías de práctica clínica para el manejo del paciente con isquemia de las extremidades inferiores. Con la publicación de las recomendaciones de la American Heart Association<sup>9</sup> (AHA) en 2005 y las de la Trans-atlantic Inter-Society Consensus (TASC II<sup>7</sup>) en 2007 se pone más énfasis en el diagnóstico y control de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) como pilar fundamental en el tratamiento de los pacientes. De esta forma, pensamos que es posible que al existir una mejor concienciación en los niveles primarios del sistema de salud en relación con la prevención de las complicaciones de estos pacientes haya aumentado el número de pacientes enviados a nuestra consulta especializada. De hecho la propia guía de la AHA publica ya, en 2006, este fenómeno.

Si bien tenemos presente que lo anteriormente expuesto contribuyó de forma importante al aumento del número de pacientes isquémicos que recibieron revascularización infrainguinal pensamos que quizás el principal factor fue la implementación de los procedimientos endovasculares para revascularización del sector infrainguinal. Cabe hacer constar, sin embargo, que la forma en la que fue diseñado este estudio y la disponibilidad de los datos investigados no permiten asegurar tal aseveración.

Es posible que los procedimientos endovasculares presenten resultados menos duraderos (aunque menos agresivos y más reproducibles) que la cirugía abierta<sup>4,10</sup>. De esta forma, el aumento progresivo del uso de los mismos en teoría provocaría un crecimiento exponencial más que aritmético. En nuestro estudio, el peso de la influencia de este teórico factor es imposible de determinar, al tratarse de un diseño de corte transversal que no contempla en su diseño la recogida ni el análisis de tasas de reintervención.

Se evidenció también un cambio en las características de las lesiones susceptibles de tratamiento endovascular, siendo en el último periodo lesiones de mayor complejidad. Esto es esperable al mejorar la experiencia del equipo médico. Así mismo, en estos años el crecimiento de la industria farmacéutica dedicada al diseño y producción de materiales para los procedimientos endovasculares del sector infrainguinal puso a nuestra disposición cada vez más y mejores herramientas.

Otro factor importante evidenciado en el estudio es que, en general, no se encontraron diferencias significativas en las características de los pacientes. Solo fue estadísticamente significativa una diferencia en 2 de los

FRCV: la dislipidemia y el tabaquismo. Consideramos que este hallazgo presente un sesgo histórico, relacionado con un mejor registro de los FRCV en la actualidad que en el pasado, influido fundamentalmente por la publicación y difusión de guías de práctica clínica que enfatizan la prevención secundaria en el manejo de la enfermedad arterial periférica como la de la AHA<sup>9</sup> y la TASC II<sup>6</sup>.

Los resultados primarios de la intervención, solo tomando en cuenta el éxito técnico morfológico, presentaron una leve mejoría entre el primer y el último periodo estudiado, aunque esta no es significativa. Como ya fue mencionado anteriormente, las lesiones arteriográficas fueron progresivamente más complejas, sin embargo, la tasa de éxito no empeoró, lo que nos hace reforzar la premisa de la mejoría de nuestra técnica como consecuencia de la experiencia. También es de hacer constar que la tasa de éxito inicial era considerablemente alta y dejaba poco margen para incrementarse. Consideramos que la piedra angular y principal factor predisponente para el éxito de los procedimientos fue la correcta indicación quirúrgica.

## Conclusiones y limitaciones

Son muchos los factores que influyen en el aumento de los pacientes revascularizables. Sería una aseveración simplista asegurar que por sí sola la implantación de técnicas endovasculares en el sector infrainguinal es capaz de lograrlo. Sin embargo, consideramos que basándose en un correcto manejo del paciente con enfermedad arterial periférica, teniendo bien definidas las indicaciones quirúrgicas actualmente aceptables, sí puede ser considerada como uno de los factores más importantes de dicho incremento.

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. Su diseño transversal y la selección de los datos recogidos no permiten calcular las tasas de amputación y, por lo tanto, mucho menos determinar si las mismas se modifican con la introducción de los procedimientos endovasculares, como otros estudios sí lo hacen<sup>3,11-13</sup>. Al no registrar el seguimiento de los casos tampoco nos permite saber si el incremento en las intervenciones se tradujo en un beneficio clínico y en la calidad de vida de los pacientes, o ni siquiera cuál fue la tasa de reintervenciones en los 2 grupos. Además, partimos de una base de datos histórica, cuyo registro puede presentar deficiencias en datos que se desean investigar; por ejemplo, no fue posible calcular las tasas de éxito clínico de los procedimientos a lo largo del periodo.

En futuros trabajos esperamos realizar ajustes en el diseño y recogida de datos para intentar demostrar y cuantificar el beneficio que las diferentes técnicas ofrecen a nuestros pacientes.

## Responsabilidades éticas

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

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

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

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Lozano FL, March JR. Libro Blanco SEACV: la angiología y cirugía vascular en España. Epidemiología de las enfermedades vasculares (patología arterial). En: Datos Españoles. Madrid: Laboratorios Lacer; 2011. p. 15-22.
- Rowe VL, Lee W, Weaver FA, Etzioni D. Patterns of treatment for peripheral arterial disease in the United States: 1996-2005. *J Vasc Surg.* 2009;49:910-7.
- Herederer AF, Acín F, March JR, Utrilla F. Impact of endovascular surgery on management of critical lower limb ischemia in a vascular surgery department. *Vasc Endovascular Surg.* 2005;39:429-35.
- Goodney PP, Beck AW, Tagle J, Welch HG, Zwolak RM. National trends in lower extremity bypass surgery, endovascular interventions, and major amputations. *J Vasc Surg.* 2009;50:54-60.
- Cull DL, Langan EM, Gray BH, Johnson B, Taylor SM. Open versus endovascular intervention for critical limb ischemia: a population-based study. *J Am Coll Surg.* 2010;210:555-61.
- Dosluoglu HH, O'Brien-Irr MS, Lukan J, Harris LM, Dryjski ML, Cherr GS. Does preferential use of endovascular interventions by vascular surgeons improve limb salvage, control of symptoms, and survival of patients with critical limb ischemia? *Am J Surg.* 2006;192:572-6.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:S1-75.
- Ahn SS, Rutherford RB, Becker GJ, Comerota AJ, Johnston KW, McClean GK, et al. Reporting standards for lower extremity arterial endovascular procedures. Society for Vascular Surgery/International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg.* 1993;17:1103-7.
- Hisch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the management of Patients With Peripheral Arterial Disease); endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006;113:463-654.
- Reekers JA. The feasibility of a percutaneous temporary pedal bypass. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;34:50-2.
- Chaar CI, Makaroun MS, Marone LK, Rhee RY, Al-Kohury G, Cho JS, et al. Impact of endovascular options on lower

- extremity revascularization in young patients. *J Vasc Surg.* 2012;56:703–13.
12. Dosluglu HH, Lall P, Harris LM, Dryjski ML. Long-term limb salvage and survival after endovascular and open revascularization for critical limb ischemia after adoption of endovascular-first approach by vascular surgeons. *J Vasc Surg.* 2012;56:361–71.
  13. Dosluglu HH, Lall P, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Superior limb salvage with endovascular therapy in octogenarians with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2009;50:305–15.