

Infección asociada a prótesis vascular: manejo exitoso sin retirada de prótesis

C. Martínez-Vázquez^a, B. Sopeña^a, I. Oliveira^a, R. Bouzas^b, J. Encisa^c, A. Ocampo^a, C. Gallego^c y J. Bordón^d

^aUnidad de Enfermedades Infecciosas. ^bDepartamento de Radiología y ^cDepartamento de Cirugía Vascular. Hospital Xeral-Cies. Vigo. Pontevedra. ^dDepartment of Medicine. Providence Hospital. Washington, D.C. EE.UU.

Introducción. La retirada de prótesis con administración de antibióticos endovenosos es tradicionalmente considerada la forma más efectiva para tratar las infecciones asociadas a prótesis vasculares, sin embargo, un incrementado número de trabajos sugieren que esta complicación puede ser efectivamente tratada sin retirar la prótesis.

Métodos. Se realiza un estudio prospectivo para evaluar la evolución de manejo conservador de infecciones asociadas a prótesis vasculares vistas en nuestro centro. El diagnóstico de infección asociada a prótesis fue basada en pruebas microbiológicas y en estudios de imagen. En nuestro estudio, los pacientes estuvieron hemodinámicamente estables con buen funcionamiento del injerto demostrado por evaluaciones clínicas y pruebas de imagen. El manejo conservador incluyó tratamiento antibiótico y desbridamiento local sin retirada de la prótesis vascular.

Resultados. Incluimos a 14 pacientes con infección asociada a injerto vascular en nuestro estudio. Once de los 14 pacientes (78,6%) respondieron exitosamente al manejo conservador. Observamos fallo en el tratamiento en tres pacientes, dos de los cuales requirieron retirada del injerto. Después de un seguimiento de dos años, todos estos pacientes permanecen estables clínicamente y sin recidiva de la infección.

Conclusiones. Como conclusión, nuestro estudio revela que el manejo conservador de prótesis vasculares infectadas parece ser eficaz y debería ser considerado en los pacientes estables hemodinámicamente con buen funcionamiento de la prótesis.

PALABRAS CLAVE: prótesis arterial infectada.

Martínez-Vázquez C, Sopeña B, Oliveira I, Bouzas R, Encisa J, Ocampo A, Gallego C, Bordón J. Infección asociada a prótesis vascular: manejo exitoso sin retirada de prótesis. *Rev Clin Esp.* 2007;207(7):317-21.

Introducción

Las prótesis vasculares han desempeñado un papel muy importante en el desarrollo de la Cirugía Vascular. En

Vascular graft-associated infection: successful management without graft removal

Introduction. Removal of graft with intravenous antibiotics is traditionally considered the most effective treatment of vascular graft-associated infections. However, an increasing number of reports suggests that this complication can be effectively treated without graft removal.

Methods. A prospective study to evaluate the outcome of conservative management of vascular graft-associated infection seen in our center was performed. The diagnosis of graft-associated infection was based on microbiological tests, and imaging studies. In our study, patients were hemodynamically stable with functioning vascular graft as per clinical and imaging evaluations. Conservative management included antibiotic treatment and local debridement without removal of vascular graft.

Results. Fourteen patients with vascular graft-associated infection were enrolled in our study. Eleven out of 14 patients (78.6%) responded successfully to conservative management. Treatment failure was reported in 3 patients, 2 of whom required graft removal. After a two-year follow-up, these 14 patients were clinically stable without recurrence of infection.

Conclusions. Our study has revealed that conservative management of vascular graft-associated infection seems to be effective and should be considered in hemodynamically stable patients with functioning vascular graft.

KEY WORDS: vascular graft, infections.

Correspondencia: C. Martínez-Vázquez.
C/ Gran Vía 3, 2.^o

36204 Vigo. Pontevedra.
Correo electrónico: cesarmarvaz@gmail.com

Aceptado para su publicación el 6 de noviembre de 2006.

el año 1951 fue implantada por vez primera una prótesis vascular de Vinyon-N. Desde esa época la utilización de prótesis vasculares con material sintético se ha vuelto un procedimiento muy común^{1,2}. Se estima que aproximadamente 450.000 prótesis arteriales de material sintético son implantadas anualmente en EE.UU.³. Desafortunadamente las prótesis vasculares se han asociado con complicaciones importantes. Y así, a pesar de las mejoras de la técnica quirúrgica, composición de las prótesis y progreso del manejo antibiótico, se sigue describiendo como complicación muy grave la infección

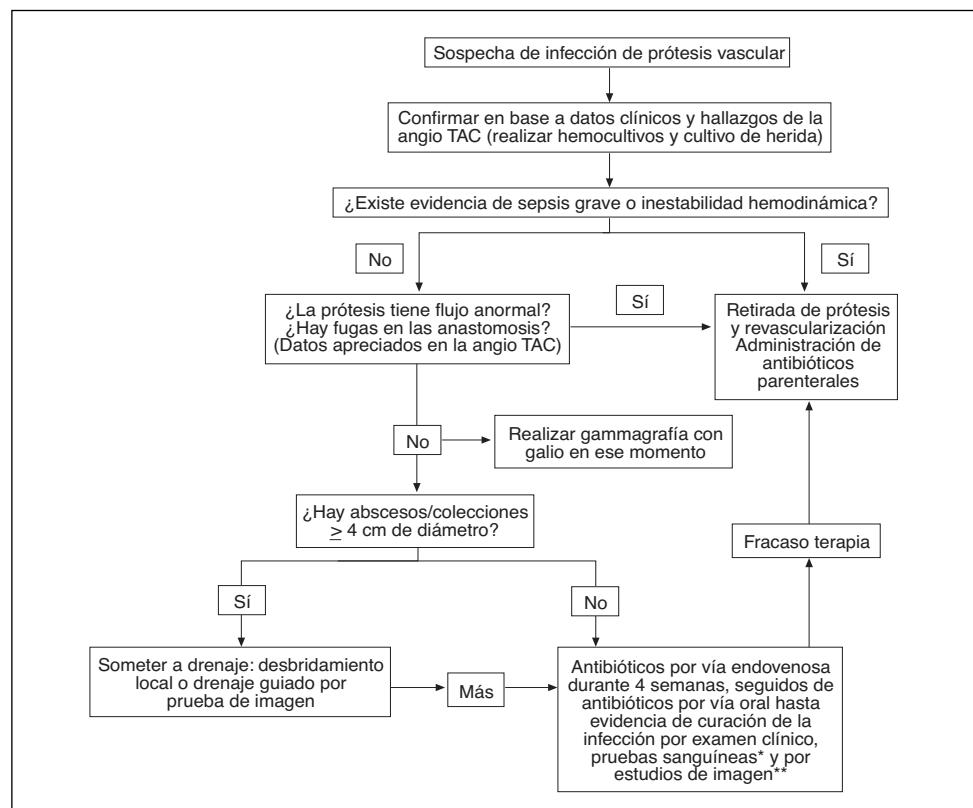


Fig. 1. Manejo de infección de prótesis vascular.

*Velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva.

**AngioTAC y gammagrafía con galio.

TAC: tomografía axial computarizada.

del injerto vascular^{4,5}, habiéndose descrito incidencias tan altas como el 6% de los mismos⁶⁻¹⁰.

El manejo de las infecciones asociadas a prótesis vasculares es controvertido. La retirada del injerto vascular infectado seguido de revascularización fue una práctica temprana en el manejo de esta complicación¹¹⁻¹⁴. Esta aproximación está asociada a una alta incidencia de amputaciones y mortalidad, en parte debido a la alta asociación de comorbilidades vistas en esta población de pacientes. Recientemente se han reportado⁴⁻⁷ tasas de hasta un 50% de amputaciones en casos de prótesis femorales y un 25% en casos de cirugía aórtica. Por otro lado, la mortalidad puede alcanzar un 22% en las prótesis femorales y aún más alta en las prótesis aórticas, como se evidencia en la literatura^{4,8,15}.

Estas complicaciones tan importantes asociadas con la retirada del injerto vascular, han hecho considerar estrategias conservadoras en este tipo de pacientes¹⁶⁻²³. Numerosos expertos recomiendan la total o parcial preservación de la prótesis, si es posible, en casos de infección asociada a prótesis vascular¹⁶⁻²². En este estudio, nosotros evaluamos prospectivamente el manejo conservador de infecciones asociadas a prótesis vasculares en pacientes hemodinámicamente estables con buen funcionamiento del injerto demostrado en pruebas de imagen.

Pacientes y métodos

Nuestro hospital es un centro terciario con Servicio de Cirugía Vascular que atiende a una población de 650.000 personas. En nuestro estudio, los pacientes con infección de prótesis vascular fueron recogidos desde mayo de 1999 a noviembre de 2000.

El manejo de la infección de prótesis vascular fue realizado tal y como se describe en la figura 1. La infección de prótesis vascular fue confirmada por los siguientes datos: a) cultivos microbiológicos positivos del drenaje de herida a nivel de la zona, en donde por pruebas de imagen se objetiva colección periprotésica; b) cultivo positivo obtenido por aspiración guiada por prueba de imagen o desbridamiento quirúrgico de colecciones periprotésicas con drenaje purulento; c) exclusión de otras causas potenciales de fiebre. Hechos similares a los encontrados en a y b con cultivos negativos fueron considerados como infección probable. El tratamiento conservador consistió en una terapia antibiótica parenteral de cuatro semanas, seguida de tratamiento antibiótico oral hasta la completa resolución de la infección activa. La terapia antibiótica fue ajustada a la susceptibilidad microbiológica obtenida en los cultivos. Dicho tratamiento conservador incluyó, además, un desbridamiento abierto o aspiración guiada por prueba de imagen si se objetivaba una colección periprotésica mayor de 4 cm de tamaño. A cada paciente se le realizó evaluación clínica, análisis de sangre (velocidad de sedimentación globular [VSG] y proteína C reactiva [PCR]) y pruebas de imagen (tomografía axial computarizada [TAC] y gammagrafía con galio) cada 2-3 meses hasta la total resolución del proceso infeccioso. El tratamiento conservador de infección de la prótesis vascular fue considerado exitoso si no había evidencia de infección basada en la clínica, analítica y pruebas de imagen durante el seguimiento de, al menos, dos años. En los casos en los que hubo fallo terapéutico se repitió el tratamiento conservador o se retiró la prótesis.

De cada paciente incluido se recogieron los siguientes datos: características demográficas, alteraciones vasculares, fecha de la colocación de la prótesis vascular, profilaxis antibiótica realizada en la implantación de la prótesis, tipo de prótesis vascular implantada, tiempo transcurrido desde la implantación de la prótesis hasta el comienzo de los síntomas de infección, prueba de laboratorio y pruebas microbiológicas (incluyendo muestras de fluido y hemocultivos), pruebas de imagen, tratamiento

TABLA 1
Características demográficas y clínicas de los pacientes

Variables	
Edad en años (media y rango)	62 (50-83)
Sexo (varón/mujer)	14/0
Enfermedades vasculares periféricas/diabetes mellitus	14/1
Localización de prótesis vascular	
Fémoro-poplitéo	5
Ileofemoral	2
Axilo-bifemoral	3
Aórtico-bifemoral	4
Complicación infecciosa temprana frente a tardía	14/0
Intraabdominal frente a extraabdominal localización de la infección	1/13
Tiempo transcurrido desde la implantación de la prótesis hasta el comienzo de los síntomas	10 (1-38) días

antibiótico e intervenciones quirúrgicas después de la implantación de la prótesis vascular. La infección de prótesis aórtica fue considerada como una complicación endocavitaria. La infección protésica fue considerada temprana o tardía, si el diagnóstico fue hecho antes o después de los dos meses de la implantación del injerto. Las colecciones periprotésicas o abscesos y el estado de las anastomosis vasculares y permeabilidad de las prótesis fueron evaluadas con angioTAC.

Resultados

Un total de 17 pacientes con prótesis vascular infectada fueron diagnosticados durante el tiempo de enrolamiento de nuestro estudio, lo que supone una calculada incidencia de un 4,8% de infección de prótesis vasculares. Tres pacientes fueron excluidos de nuestro estudio: un caso debido a una fistula aorto-entérica, otro caso debido a infección dentro de la luz de la prótesis asociada a endocarditis (ambos con inestabilidad hemodinámica) y el tercer caso fue transferido a un centro diferente. Las características clínicas y demográficas de estos 14 pacientes, así como el tiempo transcurrido desde la intervención quirúrgica hasta el diagnóstico de la infección, son mostrados en la tabla 1. Los dos antibióticos utilizados para la profilaxis de implantación de prótesis vascular fueron cefazolina y vancomicina.

El intervalo medio desde la implantación de la prótesis hasta el comienzo de los síntomas fue de 10 días, con un rango que oscila entre uno y 38 días. Se constató fiebre en todos los pacientes, excepto en uno con una prótesis axilo-bifemoral con cultivo positivo para *Staphylococcus epidermidis*. La infección de la prótesis fue diagnosticada poco después del comienzo de los síntomas, excepto en un paciente que fue seguido desde un principio en otro centro. En este paciente el diagnóstico de infección de prótesis se retrasó muchos meses. Un drenaje espontáneo desde la incisión quirúrgica fue visto en todos los pacientes, incluido un paciente con infección endocavitaria. En todos los casos se constató anemia, leucocitosis con desviación a la izquierda, VSG superior a 50 y PCR elevada. La infección de prótesis vascular se confirmó en 10 pacientes y fue probable en cuatro. Las muestras para cultivos microbiológicos fueron obtenidas mediante aspiración dirigida con prueba de imagen en tres pacientes, des-

TABLA 2
Resultado de cultivos de fluidos procedentes de colecciones periprotésicas

Número de pacientes	Organismo 1	Organismo 2
4	<i>Staphylococcus epidermidis</i> meticilín resistente	
1	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilín resistente	
1	<i>Escherichia coli</i>	
1	<i>Burkholderia cepacia</i>	
1	<i>Staphylococcus epidermidis</i> meticilín resistente	<i>Enterococcus faecalis</i>
1	<i>Staphylococcus simulans</i> meticilín resistente	<i>Enterococcus faecalis</i>
1	<i>Staphylococcus epidermidis</i> meticilín resistente	<i>Proteus mirabilis</i>
4	Ninguno	Ninguno

bridamiento local en otros tres y exudados procedentes de drenajes de heridas en los restantes. Se realizaron hemocultivos en todos los pacientes, resultando en uno solo positivo a *Staphylococcus aureus* meticilín resistente. Los resultados de cultivos de muestras de fluidos obtenidos de abscesos periprotésicos se muestran en la tabla 2.

En el momento del diagnóstico de infección protésica la gammagrafía con galio resultó positiva en todos los pacientes. Los estudios mediante TAC revelaron abscesos periprotésicos en los 14 pacientes, en 6 de los cuales dicho absceso tenía un tamaño superior a los 4 cm, por lo que se indicó drenaje. Se realizó un drenaje guiado por TAC en tres pacientes (prótesis aórtica, axilar e inguinal) (fig. 2). Se practicó un desbridamiento quirúrgico en otros tres pacientes, procediéndose a curación de la herida por segunda intención. Ocho pacientes no requirieron desbridamiento o drenaje debido al tamaño pequeño de los abscesos.

Los pacientes fueron medicados con vancomicina cuando se aisló *Staphylococcus* meticilín resistente asociado a rifampicina. Durante los primeros cinco días de tratamiento, en los casos en que la función renal era normal, se añadió gentamicina o amikacina. Los gérmenes gramnegativos fueron tratados con cefalosporinas de tercera generación o ciprofloxacino. Un glucopéptido más quinolona fue la combinación utilizada en los casos de cultivo negativo. En el paciente de extensión



Fig. 2. Tomografía axial computarizada abdominal que muestra la punta de la aguja a nivel del aneurisma que rodea la prótesis aórtica infectada, señalizada con flecha.

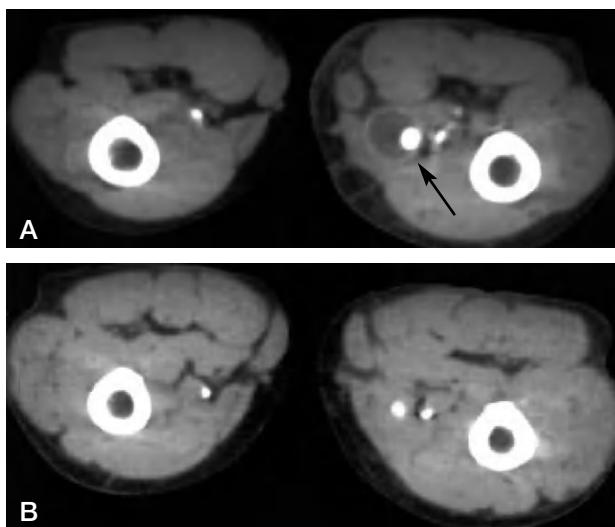


Figura 3. A. Tomografía axial computarizada con contraste endovenoso que muestra una prótesis poplítea izquierda permeable con colección periprotésica, señalizada con flecha. B. Resolución de la colección periprotésica después del tratamiento antibiótico.

intraabdominal, en donde se aisló *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus simulans* en muestras obtenidas con aspiración con aguja del absceso periaórtico, al régimen antibiótico adecuado a estos gérmenes se añadió empíricamente metronidazol para cubrir la posibilidad de coinfección por anaerobios. En el período de tratamiento antibiótico parenteral de cuatro semanas se apreció mejoría clínica y radiológica en todos los pacientes, salvo en uno que fue considerado como fracaso terapéutico. Subsecuentemente a la pauta de antibioterapia endovenosa, otra pauta de antibiótico por vía oral fue administrada por un promedio de cuatro meses (rango entre tres y seis meses). El régimen antibiótico oral consistió en rifampicina más ciprofloxacino o rifampicina más cotrimoxazol. La amoxicilina oral fue añadida en los casos en donde se documentó *E. faecalis*. En un paciente con infección por *E. faecalis* resistente a ampicilina en esta fase se utilizó teicoplanina. Excepto un paciente con cultivo negativo que desarrolló, en esta fase de tratamiento oral, secreción purulenta por la herida quirúrgica, los 12 restantes tuvieron un curso clínico favorable, resolviéndose la colección en las pruebas de imágenes (fig. 3), negativizándose la captación del galio en la gammagrafía y normalizándose los reactantes de fase aguda. Después de que el curso de antibióticos orales fue completado todos los pacientes fueron seguidos por un período superior a dos años. Durante este seguimiento hubo una recidiva en un paciente. Los 11 restantes fueron considerados como curados después de estos dos años de seguimiento.

Dos de los tres pacientes con fracaso terapéutico de manejo conservador fueron de nuevo intervenidos, utilizando como injerto arteria criopreservada, manejándose de manera similar con antibiótico parenteral y oral como se había tratado con anterioridad. El tercer paciente que recidió después de que la terapia antibiótica había sido suprimida, fue sometido a aspiración con aguja fina de la colección periprotésica, resultan-

do los cultivos negativos. Este tercer paciente fue tratado con teicoplanina, rifampicina y ciprofloxacino durante seis meses, observándose una curación del proceso sin recaída durante un seguimiento superior a dos años después de la retirada del antibiótico. Por tanto, el fallo en la aproximación conservadora de estos pacientes no incrementó su mortalidad.

Discusión

En nuestro estudio el tratamiento conservador de prótesis vasculares infectadas con antibioterapia prolongada fue una estrategia efectiva en el manejo de pacientes hemodinámicamente estables con prótesis funcional. A pesar del conocimiento de la patogénesis y del diagnóstico temprano de esta condición, no está claro cuál es la mejor opción para el manejo de la infección de prótesis vascular²³. El manejo de esta infección sigue siendo un desafío importante para el médico debido a la significativa morbilidad apreciada en estas situaciones²⁴. Las opciones actuales en el manejo de esta condición siguen estando muy abiertas e incluyen escisión de la prótesis con reemplazamiento simultáneo por una prótesis extraanatómica²⁵, reemplazamiento *in situ* por vena autóloga o injerto arterial o prótesis impregnada en antibiótico²⁶⁻²⁹ o preservación de la prótesis¹⁹. Un punto conflictivo de aproximación a esta condición es la confirmación de la infección. Las tempranas recomendaciones desde Szilagyi et al³⁰ y Bunt³¹ no incluyeron estudios microbiológicos, histológicos y de imagen en el diagnóstico y manejo de esta complicación. En nuestro estudio la confirmación de la infección fue soportada por las pruebas microbiológicas y los estudios de imagen. La incidencia de infección asociada a prótesis vasculares y la localización de la prótesis en nuestro estudio fueron similares a las observaciones apreciadas en otros centros^{9,29}. El relativamente corto tiempo desde la implantación de la prótesis al diagnóstico de infección, sugiere que la fuente de la misma está relacionada con la contaminación en el acto quirúrgico de la prótesis, o una secundaria infección de la herida quirúrgica^{6,10,18,32-35}. Las bacterias cocos grampositivos fueron los organismos aislados más frecuentemente, aunque gérmenes gramnegativos y flora mixta también se aislaron en nuestro estudio, tal y como se aprecia, asimismo, en otros trabajos⁶. Queremos destacar el alto porcentaje de pacientes que fueron medicados tanto en la fase parenteral como oral con tratamiento combinado con rifampicina, antibiótico este último que ha demostrado ser de alta eficacia en el manejo conservador de otras infecciones protésicas³⁵.

El manejo de la infección endocavitaria de prótesis vasculares merece una discusión aparte. Aunque esta complicación es rara³⁶, su pronóstico es más grave, como apreciamos en uno de nuestros pacientes con fistula aorto-entérica. La escisión de la prótesis y el reemplazamiento por un injerto axilo-bifemoral es la práctica más común en el manejo de esta complicación^{33,37,38}. Más recientemente, se ha comunicado un método exitoso de reemplazamiento *in situ*³⁹, así como con métodos conservadores preservando la prótesis⁴⁰⁻⁴³. Uno de nuestros pacientes con infección intraabdominal endocavitaria de

prótesis aorto-femoral fue exitosamente tratado con drenaje percutáneo guiado por prueba de imagen. Esta nueva aproximación parece ser relativamente segura y eficaz en el manejo de estas complicaciones⁴¹⁻⁴³, por lo que el drenaje mediante catéter guiado por imagen debería ser considerado en aquellos pacientes que son candidatos a un tratamiento conservador.

El manejo idóneo de la infección asociada a prótesis vascular sigue estando sometido a debate. Una evolución exitosa se ha documentado realizando distintos tipos de técnicas como sería la revascularización con aloinjertos⁹, *in situ* vena autóloga⁴⁴⁻⁴⁵ y prótesis impregnadas en antibiótico^{34,46,47}, y más recientemente por recanalización endovascular del vaso nativo⁴⁸. Nosotros creemos que un buen número de pacientes pueden beneficiarse de un manejo conservador usando nuestro algoritmo (fig. 1). En resumen, nuestro estudio muestra que un manejo conservador de prótesis vascular infectada con tratamiento antibiótico hasta que los signos de infección desaparezcan es una opción terapéutica efectiva, siempre y cuando los pacientes estén hemodinámicamente estables y la prótesis sea funcional.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con una ayuda a la investigación de la entidad Caixanova al concierto Fundación VIGO-SIDA y VIGO-ZOO.

BIBLIOGRAFÍA

- Vorhees AB, Jaretski A, Blakemore AH. The use of tubes constructed from Vinyon «N» cloth in bridging arterial defects. *Ann Surg.* 1952;135:332-6.
- Goldstone J, Moore WS. Infection in vascular prostheses: clinical manifestations and surgical management. *Am J Surg.* 1974;128:225-32.
- Darouiche RO. Device-associated infections: A macroproblem that starts with microadherence. *Clin Infect Dis.* 2001;33:1567-72.
- Karchmer AW, Bisno AL. Infections of prosthetic heart valves and vascular grafts. En: Bisno AL, Waldvogel FA, editors. *Infections associated with indwelling medical devices.* Washington: American society for microbiology; 1989. p. 150-9.
- O'Brien T, Collin J. Prosthetic vascular graft infection. Review. *Br J Surg.* 1992;79:1262-7.
- Bandyk DF, Esses GE. Prosthetic graft infection. *Surg Clin North Am.* 1994;74:571-90.
- Strachan CJL. The prevention of orthopaedic implant and vascular graft infections. *J Hosp Inf.* 1995;30 Suppl:54-63.
- Calligaro KD, Veith FJ. Clinical review: Diagnosis and management of infected prosthetic aortic grafts. *Surgery.* 1991;110:805-13.
- Oliver A, Goëau-Brissonnière O, Coggia M. *Arterial Prosthetic Infections.* En: Waldvogel FA, Bisno AL, editors. *Infections associated with indwelling medical devices.* 3rd ed. Washington: American society for microbiology; 2000. p. 127-44.
- Bandyk DF. Surgical management of vascular graft infections. En: Goldstone J, editor. *Perspectives in vascular surgery.* St. Louis: Quality Medical Publishing; 1995. p. 1-13.
- Seeger JM. Management of patients with prosthetic graft infection. *Am Surg.* 2000;66:166-77.
- Henke PK, Bergamini TM, Rose SM, Richardson JD. Current options in prosthetic vascular graft infection. *Am Surg.* 1998;1:39-46.
- Taylor SM, Weatherford DA, Langan EM, Lockey JS. Outcomes in the management of vascular prosthetic graft infections confined to the groin: A reappraisal. *Ann Vasc Surg.* 1996;10:117-22.
- Mertens RA, O'Hara PJ, Hertzler NR, Krajewski LP, Beven EG. Surgical management of infrainguinal arterial prosthetic graft infections: Review of a thirty-five-year experience. *J Vasc Surg.* 1995;21:782-91.
- Perler BA. The case for conservative management of infected prosthetic grafts. *Advances in surgery.* 1996;29:17-32.
- Samsom RH, Veith FJ, Janko GS, Gupta SK, Scher LA. A modified classification and approach to the management of infections involving peripheral arterial prosthetic grafts. *J Vasc Surg.* 1988;8:147-53.
- Calligaro KD, Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, Dietzek AM, Franco CD. A modified method for management of prosthetic graft infections involving an anastomosis to the common femoral artery. *J Vasc Surg.* 1990;11:485-92.
- Calligaro KD, Veith FJ. Diagnosis and management of infected prosthetic aortic grafts. *Surgery.* 1991;110:805-13.
- Calligaro KD, Veith FJ, Schwartz ML, Goldsmith J, Savarese RP, Dougherty MJ, et al. Selective preservation of infected prosthetic arterial grafts: Analysis of a 20-year experience with 120 extracavitory-infected grafts. *Ann Surg.* 1994;220:461-71.
- Calligaro KD, Veith FJ, Schwartz ML, Dougherty MJ, DeLaurentis DA. Differences in early versus late extracavitory arterial graft infections. *J Vasc Surg.* 1995;22:680-5.
- Wilkinson JM, Munro EN, Welsh CL, Coen LD. Successful non operative management of late infrainguinal polytetrafluoroethylene vascular graft infection with antibiotics alone: A report of two cases. *Panminerva Med.* 1997;39:128-31.
- Calligaro KD, Veith FJ, Schwartz ML, Savarese RP, DeLaurentis DA. Are gram-negative bacteria a contraindication to selective preservation of infected prosthetic arterial grafts? *J Vasc Surg.* 1992;16:337-46.
- Bandyk DF, Bergamini TM. Infection in prosthetic vascular grafts. En: Rutherford RB, editor. *Vascular Surgery.* 4th ed. Philadelphia: Saunders WB; 1995. p. 588-604.
- Schmitt DD, Seabrook GR, Bandyk DF, Towne JB. Graft excision and extra-anatomic reconstruction: the treatment of choice for the septic aortic prostheses. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1990;31:327-32.
- Kieffer E, Bahnni A, Koskas F, Ruotolo C, Le Blevec D, Plissonnier D. In situ allograft replacement of infected infrarenal prosthetic grafts: results in forty-three patients. *J Vasc Surg.* 1993;17:349-56.
- Nevelsteen A, Lacroix H, Suy R. Autogenous reconstruction with the lower extremity deep veins: an alternative treatment of prosthetic graft infection after reconstructive surgery for aortoiliac disease. *J Vasc Surg.* 1995;22:129-34.
- Goëau-Brissonnière O, Mercier F, Nicolas MH, Bacourt F, Coggia M, Lebrault C, et al. Treatment of vascular graft infection by in situ replacement with a rifampin-bonded gelatin-sealed dracon graft. *J Vasc Surg.* 1994;19:739-44.
- Hayes PD, Nasim A, London NJ, Sayers RD, Barrie WW, Bell PR, et al. In situ replacement of infected aortic grafts with rifampin-bonded prostheses: the Leicester experience (1992 to 1998). *J Vasc Surg.* 1999;30:92-8.
- Goëau-Brissonnière O, Coggia M. Infectabilité des prothèses artérielles. En: Kieffer E, editor. *Le remplacement artériel: principes et applications.* Paris: AERCV; 1992. p. 83-92.
- Szilagyi DE, Smith RF, Elliot JP, Vrandecic MP. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg.* 1972;176:321-33.
- Bunt TJ. Synthetic vascular graft infections: I. Graft infections. *Surgery.* 1983;93:733-46.
- Sharp WJ, Hoballah JJ, Mohan CR, Kresowik TF, Martinasevic M, Chalmers RTA, et al. The management of the infected arterial prosthesis: a current decade of experience. *J Vasc Surg.* 1994;19:844-50.
- Santini C, Baiocchi P, Venditti M, Brandimarte C, Tarasi A, Rizzo L, et al. Aorto-femoral graft infections: a clinical and microbiological analysis. *J Infect.* 1993;27:17-26.
- Hicks RCJ, Greenhalgh RM. The pathogenesis of vascular graft infection. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997;14 Suppl A:5-9.
- Zimmerli W, Widmer AF, Blatter M, Frei R, Ochsner PE. Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related Staphylococcal infections. *JAMA.* 1998;279:1537-41.
- Hallet JW Jr, Marshall DM, Pettersson TM, Gray DT, Bower TC, Cherry KJ Jr, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: Reassurance from a 36-year population-based experience. *J Vasc Surg.* 1997;25:277-84.
- Quiñones-Baldrich WJ, Hernández JJ, Moore WS. Long-term results following surgical management of aortic graft infection. *Arch Surg.* 1991;126:507-11.
- Mc Cann RL, Schwartz LB, Georgiade GS. Management of abdominal aortic graft complications. *Ann Surg.* 1993;217:729-34.
- Walker WE, Cooley DE, Duncan JM, Hallman GD, Ott DA, Reul GJ. The management of aortoduodenal fistula by in situ replacement of the infected abdominal aortic graft. *Ann Surg.* 1987;205:727-32.
- Gordon A, Conlon C, Collin J, Petro T, Gray D, Hands L, et al. An eight year experience of conservative management for aortic graft sepsis. *Eur J Vasc Surg.* 1994;8:611-6.
- Glickerman DJ, Dickhoff PJ, Zierler RE, Harley JD, Dawson DL. Successful treatment of early postoperative aortic graft infection by percutaneous catheter drainage. *Ann Vasc Surg.* 1996;10:486-9.
- Rossi P, Arata FM, Salvatori FM, Bezzi M, Spezziale F, Lauri D, et al. Prosthetic graft infection: diagnostic and therapeutic role of interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol.* 1997;8:271-7.
- Belair M, Soulez G, Oliva VL, Lapérrière J, Gianfelice D, Blair JF, et al. Aortic graft infection: the value of percutaneous drainage. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:119-24.
- Clagett GP, Bowers BL, López-Viego MA, Rossi MB, Valentine RJ, Myers SI, et al. Creation of a neo-aortiliac system from lower extremity deep or superficial veins. *Ann Surg.* 1993;218:239-48.
- Nevelsteen A, Lacroix H, Suy R. Autogenous reconstruction with the lower extremity deep veins: an alternative treatment of prosthetic graft infection after reconstructive surgery for aortoiliac disease. *J Vasc Surg.* 1995;22:129-34.
- Torsello GW, Sandmann W, Gehrt A, Jungblunt RM. In situ replacement of infected vascular prostheses with rifampin-soaked vascular graft: early results. *J Vasc Surg.* 1993;17:768-73.
- Torsello G, Sandmann W. Use of antibiotic-bonded grafts in vascular graft infection. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997;14 Suppl A:84-7.
- Erzurum VZ, Clair D. Endovascular native vessel recanalization to maintain limb perfusion after infected prosthetic vascular graft excision. *J Vasc Surg.* 2005;41:332-6.