

Fatores de risco associados a infecção, amputação e mortalidade em pacientes submetidos a pontes arteriais infra-inguinais. Estudo retrospectivo de 27 casos

Risk factors associated with infection, amputation and mortality in patients submitted to infrainguinal arterial bypass. A retrospective review of 27 cases

Luís Henrique Gil França¹, Henrique Jorge Stahlke Jr.², Mariana Tosta Garschagen³, Carlos Frederico Rodrigues Parchen³

Resumo

Objetivos: Avaliar os fatores de risco de infecção pós-operatória em cirurgias de revascularização infra-inguinal e determinar sua associação com a mortalidade e a amputação.

Método: Foram analisadas, mediante estudo retrospectivo, 241 cirurgias em 220 pacientes submetidos a revascularização de membros inferiores durante um período de 5 anos. Foram incluídas as cirurgias eletivas ou de urgência, realizadas apenas abaixo do ligamento inguinal, para tratamento de claudicação incapacitante, isquemia crítica, trombose arterial aguda e correção de aneurisma periférico em membros inferiores. Foram excluídos os pacientes submetidos a cirurgias por trauma vascular, infecção prévia no membro afetado, reoperações sobre locais já infectados e óbitos pós-operatórios precoces (até 7 dias).

Resultados: A incidência de infecção pós-operatória foi de 12,27% e a taxa de amputação, no grupo infectado, foi de 29,62%. Os fatores de risco com significância estatística ($P < 5\%$) para infecção foram sexo, tabagismo, cirurgia prévia, uso de prótese como enxerto (PTFE e Dacron), indicação de cirurgia e reoperações. Os fatores de risco com maior efeito foram sexo masculino, cirurgias eletivas e pacientes não fumantes (*odds ratio* = 15, nove e oito vezes maior, respectivamente). Os fatores de risco de infecção associados com uma chance maior de amputação foram as bactérias gram-negativas e o uso de prótese como enxerto (*odds ratio* = 26 e 16, respectivamente). Na análise do óbito, não houve fatores com significância estatística. A estimativa da probabilidade de um paciente que apresentou infecção entrar em óbito foi de 14,81%.

Conclusões: Os fatores de risco para infecção pós-operatória em pontes arteriais infra-inguinais são reoperação, indicação de cirurgia (cirurgias eletivas), tipo de enxerto (próteses de PTFE e Dacron) e cirurgia prévia. Os fatores associados com um maior risco de amputação são o tipo de bactéria (bactérias gram-negativas) e o uso de prótese como enxerto vascular (PTFE e Dacron). Não foram observados fatores de risco associados significativamente a mortalidade em pacientes com infecção pós-operatória.

Palavras-chaves: isquemia, cirurgia, membros inferiores, infecção.

Abstract

Objectives: To evaluate the risk factors of infection after lower extremity revascularization and their association with amputation and mortality.

Method: The records of 241 surgeries in 220 patients who underwent surgical management of the ischemic lower extremity below the inguinal ligament during a period of 5 years were reviewed. We included the elective or urgency procedures for treatment of chronic critical limb ischemia, limb threatening ischemia, acute limb ischemia and treatment of peripheral aneurysms of the lower limbs. The patients submitted to surgical treatment resultant from vascular trauma, previous infection in the affected limb, reoperation in infected fields and death during the first 7 post operative days were excluded.

Results: The incidence of infection was 12.27% and the amputation rate 29.62%. The risk factors with statistic significance ($P < 5\%$) were sex, smoking, previous procedures, reoperation, surgery indication and type of vascular graft (prosthesis). Male sex, non-smoking patients and elective procedures had an odds ratio of 15, 9 and 8, respectively. Patients with infection caused by gram negative bacteria and those with vascular prosthesis were at an increased risk for amputation of 26 and 16 (odds ratio), respectively. No risk factor with statistic significance was associated with mortality. The mortality rate was 14.81%.

Conclusions: The risk factors of infection, after lower extremity revascularization, are previous procedures, reoperation, surgery indication (elective) and type of vascular graft (prosthesis). The risk factors identified that influence amputation are type of bacteria (gram-negative strains) and use of vascular prosthesis. No risk factors of infection were associated with mortality in this study.

Key words: ischemia, surgery, lower extremity, infection.

1. Cirurgião vascular. Especialista em Cirurgia Vascular pela SBACV. Mestre em Clínica Cirúrgica, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.
2. Professor adjunto e Coordenador da Disciplina de Cirurgia Vascular, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.
3. Acadêmicos de medicina, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.

Artigo submetido em 06.04.04, aceito em 07.07.04.

Atualmente, com o aumento da expectativa de vida das pessoas devido à melhora na profilaxia e tratamento das doenças, pode-se prever uma prevalência maior de pacientes com doença arterial oclusiva crônica de membros inferiores e, conseqüentemente, número maior de cirurgias para revascularização de um membro isquêmico¹.

A veia safena magna (VSM) como substituto arterial nas cirurgias de revascularização de membros inferiores nas mais diversas formas (*in situ*, reversa e translocada) provou ser indiscutivelmente o melhor substituto arterial, principalmente em membros inferiores, sendo o procedimento de escolha para as cirurgias arteriais infra-inguinais². É o substituto que melhor se adapta à condição do organismo humano e, também, o que possui maior resistência à infecção¹. Todavia, a VSM pode ser varicosa ou esclerosada, impedindo a sua utilização como enxerto arterial². Assim, o uso de prótese como substituto arterial tem aumentado, o que pode estar associado a uma maior incidência de infecção².

A infecção de enxerto vascular representa uma complicação grave, e sua prevenção, controle e tratamento são um desafio ao cirurgião. Os pacientes que desenvolvem essa infecção não apresentam somente morbidade aumentada, mas também mortalidade significativa^{3,4}.

A morbidade e a mortalidade associadas a infecção não só dependem do tempo de aparecimento, como também da bactéria envolvida, da localização do enxerto e do tipo de tratamento utilizado⁵. As infecções de pontes arteriais infra-inguinais não diagnosticadas ou tratadas de maneira inadequada possuem uma taxa de mortalidade entre 0 e 22% e uma taxa de amputação entre 8 e 53%⁶.

A escassez de dados a respeito da identificação dos fatores de risco das complicações infecciosas e sua relação com a morbidade e mortalidade em pontes arteriais infra-inguinais motivou a realização deste estudo retrospectivo, que contou com 220 pacientes submetidos a revascularizações infra-inguinais realizadas na Disciplina de Cirurgia Vascular do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Os objetivos deste estudo foram avaliar os fatores de risco de infecção em pacientes submetidos a revascularização infra-inguinal; determinar a associação dos fatores de risco de infecção com a probabilidade de amputação nos pacientes que apresentaram infecção pós-operatória em pontes arteriais infra-inguinais; e

determinar a associação dos fatores de risco de infecção com a mortalidade dos pacientes submetidos a revascularização infra-inguinal.

Pacientes e método

Entre fevereiro de 1996 e fevereiro de 2002, foram analisados os prontuários de 220 pacientes submetidos a um total de 241 cirurgias de revascularização de membros inferiores realizadas abaixo do ligamento inguinal durante a Disciplina de Cirurgia Vascular do Hospital de Clínicas da UFPR.

Foram estudadas apenas as pontes arteriais infra-inguinais. Os tipos de cirurgias realizadas estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de pontes arteriais infra-inguinais

Tipo		n
Fêmoro-poplíteo	acima do joelho	89
Fêmoro-poplíteo	abaixo do joelho	82
Fêmoro-femoral cruzado		14
Fêmoro-fibular		8
Fêmoro-tibial anterior		10
Fêmoro-tibial posterior		17
Poplíteo-distal		12
Fêmoro-pedioso		1
Fêmoro-tronco tibio-fibular		6
Femoral profunda-poplíteo	acima do joelho	2

Os tipos de enxertos utilizados foram VSM ipsilateral (186 - 77,18%), prótese de PTFE (51 - 21,16%) e Dacron (quatro - 1,66%). Os enxertos com prótese de Dacron, PTFE e safena reversa foram colocados em plano subfascial.

Foram incluídas as cirurgias eletivas ou de urgência para tratamento de claudicação incapacitante, isquemia crítica, oclusão arterial aguda e correção de aneurisma periférico em membros inferiores.

Foram excluídos os pacientes submetidos a cirurgias para trauma vascular, infecção prévia no membro afetado, reoperações sobre locais já infectados, óbitos pós-operatórios precoces (até 7 dias), assim como os prontuários incompletos.

Um protocolo com informações sobre dados clínicos e infecção foi preenchido para cada paciente. Tal protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da UFPR.

Os pacientes foram avaliados quanto à forma de tratamento utilizada e evolução pós-operatória, durante o internamento e após a alta no ambulatório. O período de acompanhamento ambulatorial variou de 30 dias a 7 anos. A avaliação seguiu a rotina de internamento no Hospital de Clínicas da UFPR no que diz respeito à anamnese e ao exame físico, seguida de avaliação por exames complementares preconizados para os pacientes com suspeita ou com diagnóstico confirmado de isquemia de membros inferiores. Nenhum paciente apresentava alteração significativa da função renal (dosagem de creatinina superior a 2,4 mg/dl ou necessidade de diálise) ou quadro clínico de desnutrição, apesar das dosagens de proteínas plasmáticas, incluindo a albumina, não terem sido realizadas.

A anestesia peridural foi utilizada em todos os pacientes e estes receberam profilaticamente 1 g de cefazolina por via endovenosa na indução da anestesia.

Os critérios e os resultados usados para se determinar a presença de infecção local foram avaliados de acordo com os critérios do *Ad Hoc Committee* da *Society for Vascular Surgery* e da *International Cardiovascular Society* no relatório intitulado *Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version*⁷. As infecções pós-operatórias foram classificadas de acordo com os critérios de Szilagyi⁸.

As variáveis deste estudo são apresentadas a seguir: infecção, idade (menos de 70 anos e mais de 70 anos), sexo, tipo de cirurgia (anastomose distal abaixo ou acima do joelho), diabetes melito, hipertensão, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, presença de cardiopatia (arritmias, doença coronariana e insuficiência cardíaca), lesão trófica de membro inferior, cirurgia prévia, tipo de enxerto (prótese de PTFE e Dacron ou uso de veia autóloga), reoperação, indicação de cirurgia (eletiva ou de emergência), tipo de incisão (contínua ou separada), local de cirurgia (inguinal ou distal), obesidade, grau de infecção, tempo de infecção (precoce < 30 dias ou tardia > 30 dias), local de infecção (inguinal ou distal), amputação, óbito e tipo de bactéria (gram-negativa ou gram-positiva).

A análise estatística consistiu de uma parte descritiva⁹, com a determinação das estatísticas descritivas básicas, e de uma parte inferencial (descrita em anexo),

baseada em modelos logísticos¹⁰, que estudou a significância estatística dos fatores de risco com relação às variáveis de estudo nos pacientes.

Resultados

Dos 241 procedimentos cirúrgicos em 220 pacientes estudados, 27 tiveram diagnóstico de infecção pós-operatória e suas características estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Características dos pacientes do grupo infectado

Característica	n
Idade	
pacientes abaixo de 70 anos	18
pacientes acima de 70 anos	9
Sexo masculino	25
Tabagismo	21
Hipertensão	15
Obesidade	3
Diabetes melito	5
Cardiopatia	6
Doença pulmonar obstrutiva crônica	3
Lesão trófica de membros inferiores	7
Reoperações e extensão da prótese	10
Cirurgia prévia	11

Em relação às cirurgias prévias, sete eram do tipo aortobifemoral, uma do tipo aorto-iliaca externa, uma ilíaco-ilíaco, uma fêmoro-femoral cruzado e duas fêmoro-poplíteo acima do joelho com prótese. Dos sete pacientes com história prévia de cirurgia do tipo aortobifemoral, seis tinham sido submetidos a mais de uma cirurgia.

A respeito da indicação de cirurgia, seis pacientes foram operados para tratamento de claudicação incapacitante, 18 apresentavam isquemia crítica de membros inferiores e a correção de aneurisma distal foi indicada em dois casos. Dois pacientes foram submetidos a cirurgia em caráter de emergência e o restante foram cirurgias eletivas. Onze pacientes tiveram infecção do tipo grau I de Szilagyi, quatro apresentaram grau II, seis apresentaram grau III, um apresentou grau IV e cinco pacientes apresentaram grau V. Os pacientes classificados no grau I de Szilagyi apresentaram eritema, linfor-

ragia e celulite local. Os pacientes do tipo grau II apresentaram abscesso e fístula cutânea. Os do tipo grau III tinham exposição da prótese em seis casos, houve pseudo-aneurisma em um caso de infecção tipo IV e ruptura da anastomose com hemorragia grave no restante dos pacientes com infecção grau V. Os tipos de cirurgia e enxertos vasculares utilizados no grupo infectado estão listados na Tabela 3.

Tabela 3 - Tipos de cirurgias e enxertos utilizados no grupo infectado

Tipo de cirurgia	Enxerto	n
Fêmoro-poplíteo acima do joelho	safena reversa	8
	prótese de Dacron	1
	prótese de PTFE	4
Fêmoro-poplíteo abaixo do joelho	safena <i>in situ</i>	5
	safena reversa	2
	prótese de PTFE	1
Fêmoro-femoral cruzado	prótese de PTFE	2
Fêmoro-tibial anterior	safena <i>in situ</i>	1
Fêmoro-tibial posterior	safena <i>in situ</i>	1
Poplíteo-distal	safena reversa	2

Em todos os pacientes que receberam prótese de PTFE, esta foi colocada em cirurgias do tipo fêmoro-poplíteo acima do joelho e, em apenas um caso, foi utilizada prótese abaixo do joelho para tratamento de isquemia crítica de membro inferior em paciente sem condições de enxerto venoso autólogo. Foram feitas incisões contínuas em seis cirurgias com safena magna reversa. As incisões separadas foram realizadas em seis pacientes nos quais foi utilizada a safena magna reversa e que receberam prótese de PTFE. A infecção ocorreu em 16 pacientes com anastomose distal realizada abaixo do joelho e em 11 pacientes com anastomose distal realizada acima do joelho.

Os exames de cultura foram coletados nos pacientes com suspeita ou diagnóstico confirmados de infecção pós-operatória, e estes receberam tratamento conforme antibiograma. As bactérias mais frequentes foram isoladas e estão relacionadas na Tabela 4. A bactéria *Staphylococcus aureus* foi a mais frequente. Culturas específicas para *Staphylococcus epidermidis* não foram realizadas.

Tabela 4 - Tipos de bactérias identificadas

Bactéria	n
<i>Staphylococcus aureus</i>	8
<i>Staphylococcus coagulase-negativo</i>	6
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
<i>Proteus sp.</i>	5
<i>Klebsiella sp.</i>	1
<i>Escherichia Coli</i>	1
<i>Acinetobacter sp.</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Serratia sp.</i>	1

Em relação ao tempo, 21 pacientes (77,78%) tiveram quadro de infecção em até 30 dias no período pós-operatório, e, em seis pacientes (22,22%), a infecção ocorreu após 30 dias. Em todos os pacientes com infecção do tipo grau I e II de Szilagyi, a infecção se deu em até 30 dias de pós-operatório, e suas culturas mostraram as seguintes bactérias: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus sp.* Os pacientes com *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus sp.* foram associados a quadro súbito de hemorragia por ruptura da anastomose. Seis pacientes tiveram infecção após 30 dias de pós-operatório e suas culturas mostraram as seguintes bactérias: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase-negativo*, *Acinetobacter sp.*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia sp.* Esses, todos evoluíram para amputação do membro afetado.

O tratamento realizado no grupo infectado está listado na Tabela 5.

Tabela 5 - Tratamento realizado no grupo infectado

Tratamento	n
Antibioticoterapia e curativo	10
Desbridamento, curativos e antibióticos sem retirada da prótese	5
Desbridamento com retirada da prótese sem revascularização	8
Ponte arterial extra-anatômica	1
Cobertura da ferida com enxerto muscular	1
Ligadura do enxerto	1
Correção de pseudo-aneurisma	1

Quanto à evolução, dos 11 pacientes com infecção classificada como grau I de Szilagyi, todos tiveram evolução satisfatória. Dois pacientes com grau II de Szilagyi e um com grau III também tiveram boa evolução. Um paciente com grau III de Szilagyi foi submetido à correção de pseudo-aneurisma com bom resultado. Oito pacientes foram submetidos a amputação, sendo seis supracondilianas (grau III de Szilagyi em quatro e grau IV em dois) e dois infracondilianas (grau III de Szilagyi). Quatro pacientes foram a óbito, tendo como causa: choque em dois casos, sepsis em um, e insuficiência cardíaca em outro. A taxa de amputação no grupo infectado foi de 29,62% (7,40% infracondilianas e 22,22% supracondilianas). Neste estudo, observou-se que os pacientes com infecções do tipo grau I e II de Szilagyi tiveram evolução satisfatória com tratamento conservador durante o acompanhamento ambulatorial. Os pacientes com infecções do tipo grau III, IV e V de Szilagyi tiveram maior grau de morbimortalidade em sua evolução. A estimativa de mortalidade de um paciente com infecção pós-operatória foi de 14,81%.

Resultados da análise estatística

A incidência de infecção em pontes arteriais infra-inguinais foi 12,27%. O local de infecção foi a região inguinal em 20 pacientes (74,07%), e as incisões abaixo do joelho em sete (25,93%) – dois em cirurgias nas quais a região inguinal não foi dissecada.

Variável infecção

Dos possíveis fatores de risco, aqueles que apresentaram significância estatística foram os seguintes: reoperação, sexo, tabagismo, indicação de cirurgia, tipo de enxerto e cirurgia prévia. Os efeitos desses fatores na ocorrência de infecção são apresentados na Tabela 6 pelas respectivas estimativas das razões de chances (*odds ratio*).

Como pode-se notar, o fator que apresentou o maior efeito foi sexo, com *odds ratio* de infecção aproximadamente 15 vezes maior no sexo masculino. O segundo maior efeito foi a indicação de cirurgia, com *odds ratio* de infecção aproximadamente nove vezes (= 1/0, 110) maior no tipo eletiva. O terceiro maior efeito está associado com o tabagismo, com *odds ratio* de infecção aproximadamente oito vezes (= 1/0, 124) maior para os não-fumantes. Os outros fatores podem ser analisados de forma similar.

Variável amputação

Na análise da amputação, foram considerados somente os 27 pacientes que apresentaram infecção. Provavelmente, devido ao pequeno número de pacientes considerados, dois modelos com somente um fator de risco significativo puderam ser construídos. Dentre os fatores de risco estudados, o tipo de bactéria apresentou significância estatística. O efeito desse fator na ocorrência de amputação está apresentado na Tabela 7 pela respectiva estimativa da *odds ratio*.

Tabela 6 - *Odds ratio* dos fatores de risco

Variável	Intervalo de confiança de 95%		
	Estimativa	Limite inferior	Limite superior
Reoperação (Sim/Não)	4,884	1,720	13,865
Sexo (Masculino/Feminino)	14,853	2,570	85,849
Tabagismo (Sim/Não)	0,124	0,033	0,469
Indicação cirúrgica (Emergência/Eletiva)	0,110	0,019	0,628
Tipo de enxerto (Prótese/Veia)	3,626	1,283	10,251
Cirurgia prévia (Sim/Não)	2,641	1,021	6,832

Tabela 7 - Efeito do fator tipo de bactéria

Variável	Intervalo de confiança de 95%		
	Estimativa	Limite inferior	Limite superior
Bactéria (Gram+/Gram-)	0,038	0,004	0,407

Tabela 8 - Efeito do fator tipo de enxerto

Variável	Intervalo de confiança de 95%		
	Estimativa	Limite inferior	Limite superior
Tipo de enxerto (Veia/Prótese)	16,000	2,122	120,648

Como pode-se perceber, o fator tipo de bactéria apresentou *odds ratio* de amputação aproximadamente 26 vezes maior no tipo gram-negativa. As estimativas das probabilidades de um paciente com infecção ter amputação em função das características associadas aos fatores de risco selecionados no modelo logístico são de 0,6364% para bactérias gram-negativas e de 0,0625% para bactérias gram-positivas.

O tipo de enxerto, como possível fator de risco, também apresentou significância estatística. O efeito desse fator na ocorrência de amputação está apresentado na Tabela 8 pela respectiva estimativa da *odds ratio*.

Como pode-se notar, o fator tipo de enxerto apresentou *odds ratio* de amputação aproximadamente 16 vezes maior no tipo prótese. As estimativas das probabilidades de um paciente com infecção ter amputação em função das características associadas aos fatores de risco selecionados no modelo logístico são 0,1111% no tipo veia e 0,6667% no tipo prótese.

Variável óbito

Na análise do óbito, foram considerados somente os 27 pacientes que apresentaram infecção. Provavelmente, devido ao pequeno número de pacientes considerados, nenhum dos fatores de risco apresentou significância estatística. A estimativa da probabilidade de um paciente com infecção entrar em óbito é de 0,1481 ou 14,81%.

Discussão

A infecção é um processo dinâmico que envolve a invasão do organismo por microorganismos patogênicos e a reação dos tecidos aos germes e suas toxinas. Ela só evolui para doença manifesta quando é rompido o equilíbrio entre o hospedeiro e o parasita¹¹. O conceito de contaminação e de infecção é muito importante, pois a maioria das incisões cirúrgicas é contaminada, mas não infectada pela flora cutânea normal. Admite-se que são necessárias 10^5 bactérias/g de tecido ou fluido biológico para caracterizar infecção¹¹. Para estabelecer critérios para a prevenção de infecções cirúrgicas, elaborou-se uma classificação das feridas cirúrgicas quanto ao grau de contaminação, que revelou nítida correlação entre os graus de contaminação e a incidência de infecção pós-operatória na ferida cirúrgica¹¹. As cirurgias consideradas limpas são operações eletivas em que houve fechamento primário da parede sem drenos, não houve penetração no trato respiratório, digestivo ou genito-urinário, e não ocorreram violações na consciência asséptica. De uma maneira geral, os procedimentos cirúrgicos vasculares são classificados dessa maneira. O índice de infecções nessas operações é inferior a 5%¹¹.

O estudo dos fatores de risco de infecção e da influência na morbimortalidade dos pacientes é importante para a compreensão da fisiopatologia, da prevenção e do tratamento dessa complicação pós-operatória, pois as infecções cirúrgicas constituem causa relevante de incapacidade física e até de óbito, além de aumentar a permanência e as despesas hospi-

talares¹¹. Por exemplo, a desnutrição, a uremia, o uso de corticoterapia crônica e a utilização de quimioterapia, entre outros, são fatores relacionados ao retardo da cicatrização da ferida operatória e à predisposição à infecção. O sexo, a presença de úlcera no membro operado e as reoperações são alguns fatores de risco citados como associados ao aumento da incidência de infecção em cirurgia vascular¹².

Vários autores reuniram dados de seus pacientes na tentativa de encontrar os fatores de risco de infecção no pós-operatório de pontes arteriais infra-inguinais. Reifsnnyder et al. chegaram à conclusão que a reoperação precoce (< 4 dias) e a presença de fistula linfática aumentaram significativamente o risco de infecção pós-operatória¹³. Entretanto, outros fatores, como idade, raça, diabetes, tempo de cirurgia, e a presença de gangrena ou úlcera, não influenciaram a incidência de infecção. Kent et al. relatam que as infecções pós-operatórias em revascularizações de membros inferiores aumentam o custo do tratamento e que a idade avançada, a estase venosa pós-operatória e a obesidade aumentaram significativamente o risco de infecção¹⁴. Treiman et al. relatam que os fatores que tiveram relação com um aumento da incidência de infecção foram as reoperações ou revisões de cirurgias arteriais prévias e o fato de que todos os enxertos de seus pacientes foram colocados sob o tecido celular subcutâneo¹⁵. Wengrovitz et al. identificaram os seguintes fatores de risco associados a uma incidência significativa de complicações da ferida operatória em pacientes submetidos a revascularização de membros inferiores com VSM *in situ*: uso de corticoterapia crônica, úlcera do membro ipsilateral e ponte arterial para a artéria pediosa; e como fatores associados: sexo feminino, uso de incisão contínua, diabetes melito e cirurgias de revascularização para salvamento de membro¹⁶. No entanto, não foi estudada a relação desses fatores com a infecção que envolve o enxerto vascular. Lorentzen et al. notaram que a infecção somente se desenvolveu quando foi realizada incisão na região inguinal, e sugeriu que a presença dessa incisão aumenta o risco de infecção¹⁷. Entretanto, no presente trabalho, apesar da alta incidência de infecção na região inguinal, tal variável não foi estatisticamente significativa, não apresentando relação com o risco de infecção pós-operatória.

No presente estudo, os seguintes fatores de risco de infecção em pontes arteriais infra-inguinais foram identificados ($P < 0,05$): sexo, tabagismo, pacientes com história de cirurgia prévia, uso de próteses como subs-

tituto arterial, reoperações e cirurgias de caráter eletivo. Foram analisadas as seguintes variáveis: idade (pacientes com idade inferior e superior a 70 anos) e obesidade, e estes fatores não tiveram significado estatístico para fator de risco de infecção. Em algumas das variáveis clínicas, como diabetes melito, hipertensão e presença de cardiopatia, houve rejeição da hipótese nula na análise univariada, o mesmo não ocorrendo na análise multivariada. O motivo para tanto é que, nesta última análise, os resultados dos pacientes são analisados conjuntamente, enquanto na primeira é feito o cruzamento variável a variável com a presença ou não de infecção.

O tabagismo e o sexo masculino como fatores de risco para infecção em cirurgia arterial infra-inguinal são duas variáveis sujeitas a viés em estudos epidemiológicos, visto que a maioria dos pacientes submetida aos procedimentos cirúrgicos para revascularização dos membros inferiores é do sexo masculino e tabagista. Neste estudo, após o resultado da análise estatística, determinou-se que os pacientes mais propensos a desenvolver infecção são os masculinos e não-fumantes, resultado que causou surpresa devido ao fato do sexo feminino ser considerado preditor independente de risco em cirurgia arterial e aos conhecidos efeitos deletérios do cigarro no processo de cicatrização de feridas cirúrgicas, que poderiam ter relação com a infecção no período pós-operatório^{3,11,16}. O pequeno número de pacientes da amostra do grupo infectado pode ter causado um erro estatístico do tipo I.

Chang et al., em estudo retrospectivo, encontraram apenas o tempo de cirurgia como variável importante no aparecimento de infecção, e concluíram que uma abordagem com duas equipes em cirurgias de longa duração poderia diminuir o risco de infecção pós-operatória. Esse autor também cita a importância de um protocolo rígido de profilaxia antibiótica para diminuir o risco de infecção¹². Kent et al. e Wengrovitz et al. citam, como variável importante, a técnica cirúrgica utilizada^{14,16}. Quando se realiza um estudo sobre infecção em pontes arteriais infra-inguinais em um determinado serviço, deve-se considerar que os pacientes foram operados por diferentes cirurgiões e com equipes diferentes, e com a presença de médicos residentes com atuação transitória na disciplina, o que dificulta a análise da técnica cirúrgica relacionada aos fatores de risco que influenciam a incidência de infecção, fato citado por Kent et al. e Aguiar et al.^{14,18} No presente estudo, foram incluídas as reoperações (outras cirurgias de revascularização de membros inferiores para trata-

mento complementar devido à evolução da doença, revisões ou extensões de enxertos vasculares prévios), sabendo-se que a manipulação de próteses implantadas no organismo ou implantação de novas próteses no local de antigas favorecem o aparecimento de infecção¹⁹, o que foi comprovado estatisticamente neste estudo. Outros autores, como Reifsnnyder et al. e Marsan et al. também mencionam o risco de infecção em pacientes com enxertos trombosados adjacentes a enxertos prévios, que desenvolvem fístula linfática, e nos submetidos a reoperação devido à trombose do enxerto ou hematoma na ferida operatória^{13,20}. No presente trabalho, foram avaliadas as cirurgias com anastomose distal realizada acima do joelho e abaixo do joelho, e não se encontrou diferença na evolução para amputação nestes casos, assim como validade estatística para fator de risco de infecção. No entanto, Calligaro et al. relatam que as revascularizações mais distais (enxertos inframaleolares) que cursaram com infecção tiveram maiores taxas de amputação²¹.

Com relação ao tipo de enxerto utilizado, os venosos possuem propriedades biológicas que resistem à aderência bacteriana, mas também estão propensos à infecção e rompimento^{1,22}. As próteses de Dacron são pouco resistentes à infecção e ao reparo primário e, o uso de *patch* venoso apresenta altos índices de ruptura por falha mecânica da anastomose²³. No presente estudo, foram avaliadas tanto as cirurgias que utilizaram veias autólogas como as que utilizaram próteses, e também a colocação do enxerto tanto em posição no tecido celular subcutâneo como subfascial. Foi constatada uma maior prevalência de infecção quando usadas próteses (tanto de Dacron como de PTFE) em pontes arteriais infra-inguinais. Este dado foi considerado fator de risco de significância estatística ($P < 0,05\%$).

A morbidade associada com a infecção depende de vários fatores. Por exemplo, o tempo de aparecimento e o tipo de bactéria, principalmente as gram-negativas, têm influência na evolução dos pacientes com infecção²³⁻²⁵. Concluiu-se, neste estudo, que a possibilidade de amputação foi aproximadamente 26 vezes maior nos pacientes com infecções causadas por bactérias gram-negativas. Resultados semelhantes, com relação ao tipo de bactéria e sua influência na morbidade, foram relatados na literatura. Por exemplo, Ouriel et al. relatam que os casos de ruptura da anastomose arterial e reinfeção do enxerto foram mais frequentemente associados às infecções causadas por bactérias gram-negativas e que os resultados do tratamento de pacientes com infecção

em revascularizações infra-inguinais são dependentes do tipo de bactéria²⁶. Geary et al. e Calligaro et al. relatam que a identificação de *Pseudomonas sp.* em culturas de locais infectados merece um tratamento agressivo devido à alta virulência deste microorganismo^{23,27}. Com relação ao tempo de aparecimento da infecção, no presente estudo, essa variável não teve relação com os índices de amputação e óbito e nenhum fator de risco esteve associado à mortalidade dos pacientes com infecção pós-operatória. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Calligaro et al., que, avaliando o tempo de aparecimento da infecção, não encontraram diferença nas cepas bacterianas, porém as infecções de aparecimento tardio tiveram maior morbimortalidade²⁸.

Conclusões

Os fatores de risco para infecção pós-operatória em pontes arteriais infra-inguinais que apresentaram significância estatística são os seguintes: reoperação, indicação de cirurgia (cirurgias eletivas), tipo de enxerto (próteses de PTFE e Dacron) e cirurgia prévia. O paciente com maior probabilidade de amputação é aquele com infecção causada por bactéria gram-negativa e no qual foi usada prótese como substituto arterial. Não foram observados fatores de risco associados significativamente à mortalidade dos pacientes com infecção pós-operatória em cirurgias de revascularização infra-inguinais.

Anexo

Descrição da análise inferencial

A análise inferencial baseou-se na construção de modelo logístico¹⁰ para estudar os fatores de risco associados a infecção, amputação e óbito em pacientes submetidos a cirurgia. O modelo logístico de regressão modela a probabilidade P de ocorrência de determinado evento, por exemplo, óbito ou infecção pós-operatória, como função de fatores de risco, a partir da *odds ratio*. A *odds ratio* é definida por

$$ODDS = \left[\frac{P}{1 - P} \right]$$

isto é, a razão entre ocorrer e não ocorrer o determinado evento. Por exemplo, a razão entre as probabilidades de óbito (P) e não óbito ($1 - P$). Um valor para *odds ratio* maior

do que 1 significa que a probabilidade de ocorrência do evento é maior do que a de não ocorrência. A *odds ratio* é a razão entre dois ODDS, por exemplo, a razão entre os ODDS dos indivíduos que fumam e dos que não fumam. Um valor para a *odds ratio* maior do que 1 significa, por exemplo, que o ODDS dos fumantes é maior do que o ODDS dos não-fumantes.

Na construção do modelo, utilizou-se o procedimento Stepwise com o método Forward da seguinte maneira: inseriu-se as variáveis individualmente, verificando a significância estatística (valor *P*) das mesmas. A variável com o menor valor *P* significativo (menor que 5%) foi adicionada ao modelo; com a variável que foi inserida no modelo logístico, repetiu-se o passo anterior, realizado com as outras variáveis; e assim sucessivamente, até não existirem mais variáveis significativas estatisticamente a serem inseridas.

Referências

- Piano G. Infections in lower extremity vascular grafts. *Surg Clin North Am* 1995;75:799-809.
- von Ristow A, Cury Filho JM. Aterosclerose obliterante periférica: tratamento cirúrgico das lesões abaixo do ligamento inguinal. In: Maffei FHA. Doenças vasculares periféricas. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Medsi; 1995. p. 489-519.
- Coe DA, Towne JB. Infection control in lower extremity revascularization. In: Yao JST, Pearce WH. *Progress in Vascular Surgery*. Stamford, Connecticut: Appleton & Lange; 1997. p. 257-270.
- Dellinger EP. Infecções cirúrgicas. Infecções cirúrgicas e escolha de antibióticos. In: Sabiston DC Jr. *Tratado de cirurgia. As bases biológicas da prática cirúrgica moderna*. 15ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan S.A.; 1999. p. 248-263.
- Fry DE, Marek JM, Langsfeld M. Infection in the ischemic lower extremity. *Surg Clin North Am* 1998;78:465-79.
- Kikta MJ, Goodson SF, Bishara RA, et al. Mortality and limb loss with infected infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 1987;5:566-71.
- Rutherford RB. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-38.
- Szilagyi DE, Smith RF, Elliot JP, Vrandecic MP. Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg* 1972;176:321-33.
- Bussab WO, Moretin PA. Medidas resumo. In: Bussab WO, Moretin PA. *Estatística Básica*. 5ª ed. São Paulo: Saraiva; 2002. p. 35-68.
- Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. *Applied Linear Regression Models*. 3rd ed. U.S.A.: Irwin, Inc.; 1996.
- Fontes B. Infecções em cirurgia. In: Aun F, Bevilacqua RG. *Manual de cirurgia*. São Paulo, SP: EPU; 1995. p. 193-212.
- Chang JK, Calligaro KD, Ryan S, et al. Risk factors associated with infection of lower extremity revascularization: analysis of 365 procedures performed at a teaching hospital. *Ann Vasc Surg* 2003;17:91-6.
- Reifsnnyder T, Bandik D, Seabrook G, et al. Wound complications of *in situ* saphenous vein bypass technique. *J Vasc Surg* 1992;15:843-8.
- Kent KC, Bartek S, Kuntz KM, et al. Prospective study of wound complications in continuous infrainguinal incisions after lower limb arterial reconstruction: incidence, risk factors, and cost. *Surgery* 1996;119:378-83.
- Treiman GS, Copland S, Yellin AE, et al. Wound complications involving infrainguinal autogenous vein grafts: a current evaluation of factors determining successful graft preservation. *J Vasc Surg* 2001;33:948-54.
- Wengrovitz M, Atnip RG, Gifford RRM, et al. Wound complications of autogenous subcutaneous infrainguinal arterial bypass surgery: predisposing factors and management. *J Vasc Surg* 1990;11:156-61.
- Lorentzen JE, Nielsen OM, Arendrup H, et al. Vascular graft infection: analysis of sixty-two graft infections in 2,411 consecutively implanted synthetic vascular grafts. *Surgery* 1985;98:81-6.
- Aguar ET, Albers MTV, Langer B, Puech-Leão LE. Incidência de infecções comprometendo próteses arteriais. *Rev Paul Med* 1985;103:239-42.
- Nevelsteen A, Suy R, Daenen W, et al. Aorto-femoral grafting factors influencing late results. *Surgery* 1980;88:642-53.
- Marsan BU, Curl GR, Pillai L, et al. The thrombosed prosthetic graft is a risk for infection of an adjacent graft. *Am J Surg* 1996;172:175-7.
- Calligaro KD, Veith FJ, Dougherty MJ, DeLaurentis DA. Management and outcome of infrapopliteal arterial graft infections with distal graft involvement. *Am J Surg* 1996;172:178-80.
- Bandyk DF. Infection in prosthetic vascular grafts. In: Rutherford RB. *Vascular Surgery*. 5th ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co.; 2000. p. 733-751.
- Calligaro KD. Infrainguinal prosthetic graft infection. In: Cronenwett JL, Rutherford RB. *Decision Making in Vascular Surgery*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Co.; 2001. p. 208-211.
- Cherry KJ, Roland CF, Pairolero PC, et al. Infected femorodistal bypass: is graft removal mandatory? *J Vasc Surg* 1992;15:295-303.
- Taylor SM, Weatherford DA, Langan EM, Lokey JS. Outcomes in the management of vascular prosthetic graft infections confined to the groin: a reappraisal. *Ann Vasc Surg* 1996;10:117-22.
- Ouriel K, Geary KJ, Green RM, DeWeese J. Fate of the exposed saphenous vein graft. *Am J Surg* 1990;160:148-50.
- Geary KJ, Tomkiewicz ZM, Harrison HN, et al. Differential effects of gram-negative and gram-positive infection on autogenous and prosthetic aortic grafts. *J Vasc Surg* 1990;16:337-46.
- Calligaro KD, Veith FJ, Schwartz ML, et al. Differences in early versus late extracavitary arterial graft infections. *J Vasc Surg* 1995;22:680-6.

Correspondência:

Luis Henrique Gil França
Rua Coronel Dulcídio, 1189/1801
CEP 80250-100 - Curitiba, PR
Tel.: (41) 343.0963
E-mail: luishgf@hotmail.com