Prevalência de resistência bacteriana nas infecções de ferida operatória causadas por estafilococos em cirurgia vascular periférica

Prevalence of bacterial resistance in wound infections caused by staphylococci in peripheral vascular surgery

Eduardo Lichtenfels[1], Airton D. Frankini[2], Jonas Paludo[3], Pedro A. D'Azevedo[2]

RESUMO

Introdução: A infecção de sítio cirúrgico é uma complicação grave da cirurgia vascular periférica. O recente aparecimento de estafilococos resistentes e agressivos gera uma nova preocupação com relação ao manejo e prevenção dessas infecções. O objetivo deste estudo é verificar a prevalência de resistência bacteriana estafilocócica, padrão de resistência bacteriana, a epidemiologia e possíveis fatores associados. **Métodos:** Pacientes submetidos a cirurgia arterial periférica no período de março de 2007 a março de 2008 que desenvolveram infecção da ferida operatória. Foram analisados 25 casos de pacientes portadores de infecção de ferida operatória causada por estafilococo. Os fatores estudados foram a presença de resistência bacteriana, idade, sexo, comorbidades, tempo de internação pré-operatória, profilaxia antimicrobiana, tipo de cirurgia, utilização de prótese, topografia da infecção, classificação da infecção. **Resultados:** Média de idade de 64,4 anos, 76% do sexo masculino. Prevalência geral de resistência bacteriana de 68%. O patógeno mais isolado foi o *Staphylococcus aureus* (64%), sendo 11 de 16 culturas (68,7%) resistentes à oxacilina. O padrão da resistência aos antimicrobianos foi: oxacilina 68%- clindamicina, sulfametoxazol e eritromicina 64%. Todos os micro-organismos testados foram sensíveis à vancomicina. **Conclusões:** A resistência bacteriana é um achado frequente nas infecções de ferida operatória em cirurgia vascular periférica. O micro-organismo mais isolado é o *Staphylococcus aureus,* que demonstrou elevadas taxas de resistência aos antimicrobianos. A vancomicina permanece como a melhor alternativa para tratamento dessas infecções.

UNITERMOS: Infecção de Ferida Operatória, Resistência a Medicamentos, Cirurgia.

ABSTRACT

Introduction: *Surgical site infection is a serious complication of peripheral vascular surgery. The recent emergence of resistant and aggressive staphylococci raises a new concern as for the management and prevention of these infections. The aim of this study is to assess the prevalence of bacterial resistance to staphylococcal infection, pattern of bacterial resistance, epidemiology and associated factors.* ***Methods:*** *Patients who underwent peripheral arterial surgery in the period from March 2007 to March 2008 who developed wound infection. We analyzed 25 cases of patients with wound infection caused by staphylococci. The factors studied were the presence of bacterial resistance, age, sex, comorbidities, length of preoperative hospitalization, antimicrobial prophylaxis, type of surgery, use of prosthesis, infection topography, and classification of infection.* ***Results:*** *Average age was 64.4 years, 76% males. The overall prevalence of bacterial resistance was 68%. The most frequently isolated pathogen was Staphylococcus aureus (64%), and 11 of 16 cultures (68.7%) were resistant to oxacillin. The pattern of antimicrobial resistance was: 68% oxacillin, clindamycin, sulfamethoxazole and erythromycin 64%. All microorganisms tested were sensitive to vancomycin.* ***Conclusions:*** *Bacterial resistance is a common finding in surgical wound infections in peripheral vascular surgery. The most frequently isolated microorganism is Staphylococcus aureus, which showed high rates of antimicrobial resistance. Vancomycin remains the best alternative for treating these infections.*

KEYWORDS: *Surgical Wound Infection, Drug Resistance, Surgery.*

INTRODUÇÃO

O rápido aparecimento e disseminação da multirresistência entre as bactérias aumentam a necessidade da identificação e controle dos patógenos envolvidos (1). A resistência bacteriana é importante devido a sua elevada prevalência hospitalar (2, 3), a sua relação com falhas nos tratamentos com antimicrobianos (4), aumento de morbimortalidade e aumento nos custos relacionados ao tratamento dos pacientes envolvidos (5).

[1] Mestrado. Médico.
[2] Doutorado. Professor da UFCSPA.
[3] Estudante de Medicina.

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 141 28/06/2010, 19:02

Recentemente, o aparecimento de micro-organismos resistentes vem chamando a atenção do meio científico; exemplos são o *Staphylococcus aureus* meticilina-resistente (*MRSA*) e o *Staphylococcus* coagulase-negativo (SCoN) resistente às quinolonas. O programa SENTRY, em 1997, demonstrou uma incidência de 16,7% de *MRSA* (6). O mesmo programa, em 2003, demonstrou um grande aumento na prevalência de ScoN na América Latina, com taxa de 29,2-36,0% (7). A prevalência atual de *MRSA* é de 59,2% em pacientes hospitalizados, 55% em pacientes de UTI e 47,9% em pacientes provenientes da comunidade. Multirresistência foi identificada em 59,9% de todos os *Staphylococcus aureus* causadores de infecção em pacientes hospitalizados (8). Naylor e cols. encontraram uma prevalência de 40% de *MRSA* em infecções complexas de ferida operatória e de 33% em infecções acometendo próteses. Taylor e cols. reportaram que os micro-organismos gram-positivos são os patógenos mais importantes na gênese de infecção em cirurgia vascular, presentes em até 60,9% dos casos, sendo o *Staphylococcus aureus* o micro-organismo mais prevalente (60,8%) e o *MRSA* o mais frequentemente isolado (57,5%). O local mais acometido foi a ferida operatória (9). Em vários países a prevalência de *MRSA* chega a 40% (10, 11). Dados recentes demonstram que o *MRSA* é atualmente o patógeno mais frequentemente isolado de infecções complexas e graves de feridas operatórias em cirurgia vascular (9).

Os padrões de resistência atuais demonstram elevadas taxas de multirresistência associadas ao *MRSA* hospitalar. No mesmo estudo, os fenótipos de resistência variaram da suscetibilidade a todos os beta-lactâmicos (4,1%) até a resistência a cinco beta-lactâmicos (2,4%), sendo o mais frequente a resistência a ciprofloxacina, eritromicina e clindamicina (47,6%) (8).

O *Staphylococcus epidermidis* está associado com elevadas taxas de resistência aos antimicrobianos (12, 13) e com infecções hospitalares, de acordo com alguns autores (14), especialmente com infecções de ferida operatória em cirurgia vascular (8, 9, 12, 13, 15-18). Por outro lado, a maioria dos laboratórios não diferencia o *Staphylococcus epidermidis* dos demais SCoN. Apesar dos testes de suscetibilidade não dependerem dessa identificação, a escolha do antimicrobiano poderia ser influenciada pela mesma (3, 19, 20). Antunes e cols. identificaram uma prevalência de 49,2% de *Staphylococcus epidermidis* entre todos os ScoN através da análise de culturas sanguíneas de pacientes hospitalizados, com uma taxa de resistência de 77,6% (19).

O objetivo deste estudo é determinar a prevalência de resistência bacteriana, fatores associados e a epidemiologia das infecções de ferida operatória causadas por estafilococos em cirurgia arterial periférica.

MÉTODOS

Estudo de prevalência envolvendo pacientes submetidos à cirurgia arterial periférica no Departamento de Cirurgia Vascular da Santa Casa no período de março de 2007 a março de 2008 que desenvolveram infecção de ferida operatória no período de acompanhamento.

Critérios de inclusão: diagnóstico clínico de infecção de ferida operatória (até 30 dias após a cirurgia) e/ou infecção de prótese (até um ano após a cirurgia), infecção causada por estafilococo, confirmação laboratorial da infecção (cultura), infecção definida como hospitalar (72 horas após admissão e relacionada ao procedimento) e consentimento com relação ao estudo.

O material coletado foi composto por secreção purulenta, fragmento de tecido infectado ou prótese infectada. Todas as amostras foram submetidas a bacterioscopia, teste de gram e antibiograma. A testagem para *Staphylococcus epidermidis* foi realizada utilizando-se discos de desferroxamina e fosfomicina (14). A determinação da sensibilidade antimicrobiana foi realizada através do teste com discos de difusão em placas de Agar (21). A interpretação das zonas de inibição foi realizada de acordo com os preceitos do *CLSI* (21). Discos de antimicrobiano utilizados: vancomicina 30 μg, oxacilina 1 μg, eritromicina 15 μg, clindamicina 2 μg, ciprofloxacina 5 μg, sulfametoxazol 25 μg, cloranfenicol 30 μg e gentamicina 10 μg. Multirresistência foi definida como resistência a três ou mais classes de antimicrobianos (21).

A análise estatística foi inicialmente descritiva com distribuição de frequências simples e relativas, utilizando-se tabelas de contingência. Para investigação de possível associação entre o fator estudado e as variáveis qualitativas foram utilizadas tabelas 2x2 e o Teste Exato de Fisher. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 11.5 (Statistical Package to Social Sciences for Windows). Nível de significância adotado: 5%.

RESULTADOS

Características demográficas dos pacientes e detalhes operatórios

Foram diagnosticados 40 pacientes com infecção de ferida operatória após a realização de cirurgia arterial periférica, sendo 25 (62,5%) causadas por estafilococos (*Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus* coagulase-negativo) e as demais causadas por *Enterobacter sp.* (4), *Proteus mirabilis* (3), *Pseudomonas aeruginosa* (3), *Klebsiella pneumoniae* (2), *Escherichia coli* (2) e *Streptococcus viridans* (1).

Essa população foi estratificada em dois grupos: pacientes portadores de infecção por estafilococos resistentes (16) e pacientes portadores de infecção por micro-organismos suscetíveis (9). Os dados demográficos e detalhes cirúrgicos estão dispostos na Tabela 1. Na análise dos dados o tempo de internação pré-operatória apresentou diferença significativa entre os grupos.

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 142 28/06/2010, 19:02

TABELA 1 – Dados demográficos dos pacientes

	População (25 casos)	Suscetíveis (9 casos)	Resistentes (16 casos)	Valor p
Idade, média +/-DP*	64,4+/-9,6	67,0+/-10,4	63,5+/-9,3	0,43
Sexo masculino, n (%)	19 (76)	7 (87,5)	12 (70,6)	0,34
Comorbidades				
Tabagismo, n (%)	23 (92)	7 (87,5)	16 (94,1)	0,54
Hipertensão, n (%)	16 (64)	10 (90,9)	18 (62,1)	0,12
DAC**, n (%)	9 (36)	3 (37,5)	6 (35,3)	0,62
DM***, n (%)	9 (36)	3 (37,5)	6 (35,3)	0,62
Tempo de internação pré-operatório, dias +/-DP	8,9+/-9,4	5,1+/-5,6	10,7+/-10,4	0,01
Antibioticoterapia pré-op. (%)	20	0	29,4	0,11
Tipo de cirurgia				0,24
Ponte femoropoplitea, n (%)	9 (36)	1 (12,5)	8 (47,1)	
Ponte aortobifemoral, n (%)	6 (24)	2 (25,0)	4 (23,5)	
Ponte extra-anatômica, n (%)	4 (16)	1 (11,1)	3 (18,7)	
Outros, n (%)	6 (24)	4 (44,4)	2 (12,5)	
Implante de prótese, n (%)	17 (68)	5 (62,5)	12 (70,6)	0,51
Topografia da infecção				0,28
Inguinal, n (%)	15 (60)	5 (62,5)	10 (58,8)	
Membro inferior, n (%)	9 (36)	2 (25,0)	7 (41,2)	
Abdômen, n (%)	1 (4)	1 (12,5)	0 (0)	
Classificação da infecção				0,23
Superficial, n (%)	10 (40)	5 (62,5)	5 (29,4)	
Incisional, n (%)	13 (52)	3 (37,5)	10 (58,8)	
Incisional + exposição da prótese, n (%)	2 (8)	0 (0)	2 (11,8)	

*DP: desvio padrão. **CAD: doença arterial coronariana. ***DM: diabete melito.

Microbiologia e resistência bacteriana

O micro-organismo mais frequentemente isolado foi o *Staphylococcus aureus* (64%). A análise microbiológica está demonstrada na Tabela 2. Identificamos dois casos de especial interesse entre os estafilococos coagulase-negativo isolados: um *Staphylococcus caprae* resistente a penicilina e sensível a ampicilina, e um *Staphylococcus sciuri* resistente a oxacilina e meticilina mas sensível a ampicilina. Os *Staphylococcus aureus* demonstraram uma prevalência de resistência bacteriana de 68,7%. *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina foram responsáveis por 44% das infecções operatórias. Multirresistência a seis antimicrobianos foi identificada em 52% dos micro-organismos causadores de infecção cirúrgica. Nenhum micro-organismo demonstrou resistência a vancomicina. Os padrões de resistência estão expostos na Tabela 3.

DISCUSSÃO

O recente aparecimento de micro-organismos resistentes e agressivos traz novas preocupações quanto à profilaxia antimicrobiana cirúrgica, o tratamento e as taxas de morbimortalidade associadas às cirurgias vasculares periféricas (1).

Os fatores mais importantes relacionados ao desenvolvimento de infecções de ferida operatória em cirurgia vascular periférica são os bacterianos, os da ferida e as características do paciente (22-26). Alguns fatores estão intrinsecamente ligados às infecções em cirurgia vascular, como, por exemplo: utilização de prótese, idade avançada, complicações locais da ferida, comorbidades dos pacientes (22-26), contaminação da prótese, cirurgia envolvendo a região inguinal, cirurgia extra-anatômica e tempo de internação pré-operatório prolongado (27, 28). Em nosso estudo todos os pacientes apresentaram idade avançada e diversas comorbidades associadas, sendo as mais frequentes o tabagismo, a hipertensão arterial sistêmica, doença coronariana e diabete melito. Nenhum desses fatores, porém, associou-se com a resistência bacteriana. O período de internação pré-operatório foi significativamente mais prolongado no grupo acometido por infecção causada por estafilococos resistentes (Tabela 1), podendo estar associado a uma prevalência elevada de resistência bacteriana (29). O tempo elevado de internação pré-operatório pode ser explicado pelo fato de esses pacientes apresentarem-se praticamente na sua to-

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 143 28/06/2010, 19:02

TABELA 2 – Microbiologia e taxas de resistência bacteriana

Micro-organismo	Prevalência n (%)	Taxa de resistência (%)
Staphylococcus aureus	16 (64)	68,7
Staphylococcus coagulase-negativo	9 (36)	66,7
Total	25 (100)	–

TABELA 3 – Padrões de resistência apresentados pelos patógenos isolados aos antimicrobianos

Categoria	Antimicrobianos	Prevalência (%)
Suscetibilidade	Todos	32,0
Resistência isolada	Oxacilina	68,0
	Eritromicina	64,0
	Clindamicina	64,0
	Sulfametoxazol	64,0
	Ciprofloxacina	60,0
	Cloranfenicol	60,0
Resistência dupla	Oxacilina, Cloranfenicol	4,0
Multirresistência	Oxacilina, Ciprofloxacina, Gentamicina, Clindamicina, Sulfametoxazol, Cloranfenicol	52,0
	Oxacilina, Clindamicina, Sulfametoxazol, Cloranfenicol	4,0

talidade na emergência do hospital, em estágios avançados de isquemia da extremidade, necessitando o aguardo do leito para internação e a realização dos exames pré-operatórios (laboratoriais, cardiológicos e vasculares) para a realização da cirurgia de revascularização. Neste estudo a utilização de prótese vascular não foi associada à infecção por micro-organismos resistentes. A região inguinal foi o local mais acometido por infecção neste estudo (60%), sem diferença entre os grupos. O tipo de cirurgia pode influenciar no risco de infecção (30, 31), porém a associação com resistência bacteriana é desconhecida. O presente estudo não encontrou associação significativa entre o tipo de cirurgia realizado com infecção por estafilococo resistente (Tabela 1). Dados recentes sugerem que o *MRSA* é o patógeno mais frequente nas infecções complexas em cirurgia vascular periférica (9, 32-34). Apesar de as infecções mais graves demonstrarem uma prevalência maior de estafilococos resistentes, a diferença entre os grupos não foi significativa (Tabela 1).

Os micro-organismos mais frequentes nas infecções operatórias de cirurgia vascular são: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulase-negativo, *Pseudomonas sp*., *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*. e *Proteus sp.* (8, 9, 17). O patógeno isolado mais frequente é o S*taphylococcus aureus* (33-55%) (35), sendo o MRSA o subtipo resistente mais prevalente (32). Em nosso estudo o *Staphylococcus aureus* esteve presente em 64% das culturas, seguido pelo SCoN (36%). Muitos autores afirmam que o *Staphylococcus epidermidis* é um dos micro-organismos mais importantes associados às infecções hospitalares (14) e de ferida operatória em cirurgia vascular (8, 9, 12, 13, 15-18), estando associado a elevadas prevalências de resistência bacteriana (12, 13); entretanto, não identificamos nenhuma infecção causada pelo *Staphylococcus epidermidis*. Entre os estafilococos coagulase-negativo identificamos duas espécies de interesse: um caso de infecção causada por *Staphylococcus caprae*, micro-organismo associado a animais domésticos e do meio rural, que demonstrou resistência a penicilina e sensibilidade a ampicilina, o que demonstra o retorno da sensibilidade à ampicilina dessas espécies. O outro estafilococo isolado foi um *Staphylococcus sciuris* resistente a oxacilina e meticilina e sensível a ampicilina. Esta espécie é apontada como responsável pela transmissão da resistência às espécies de *Staphylococcus aureus*. Nossos dados confirmam a presença dos ScoN nesse tipo de infecção, bem como suas elevadas taxas de resistência, porém não foi possível identificar o *Staphylococcus epidermidis* como um dos principais micro-organismos associados. O teste utilizado para a identificação do mesmo possui sensibilidade de 99,5% e valor preditivo positivo de 99,2% (14). Dados antigos e a falta de identificação específica para o *Staphylococcus epidermidis* nas culturas atuais podem estar perpetuando um dado que pode não ser mais atual.

Nos últimos anos temos observado um aumento significativo nas taxas de prevalência de micro-organismos multirresistentes (6), especialmente na América Latina [7]. Dados nacionais demonstram taxas de resistência à oxacilina variando de 64 a 80% entre os SCoN (36, 37). A multirresistência tem sido identificada em até 59,9% dos *Staphylococcus aureus* isolados de pacientes hospitalizados (8), sendo o *MRSA* o micro-organismo mais frequentemente isolado de infecções complexas e de prótese (34). Em nosso estudo identificamos uma taxa de resistência geral de 72,5% e de multirresistência de 60%. Além disso, o *Staphylococcus aureus* isoladamente demonstrou uma taxa de resistência de 68,7%.

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 144 28/06/2010, 19:02

Os padrões de resistência dos micro-organismos isolados variaram da suscetibilidade total até a resistência a seis antimicrobianos. As taxas de multirresistência apresentaram-se elevadas em nosso estudo, perfazendo 52% dos casos. Não foi identificado nenhum estafilococo resistente a vancomicina. As elevadas taxas de resistência aos beta-lactâmicos sugere a necessidade de esquemas alternativos de profilaxia antimicrobiana pré-operatória. O *Center for Diseases Control and Prevention (CDC)* recomenda o uso de vancomicina como profilaxia antimicrobiana quando a instituição apresentar elevadas taxas de infecção ou colonização por *MRSA* (38).

CONCLUSÕES

Podemos concluir que as infecções de ferida operatória em cirurgia arterial periférica neste estudo apresentaram elevadas taxas de resistência bacteriana. Foram demonstradas elevadas taxas de multirresistência e padrões de resistência envolvendo alguns dos antimicrobianos mais utilizados tanto na profilaxia quanto na terapêutica das infecções cirúrgicas. O *Staphylococcus aureus* apresentou-se como o micro-organismo mais frequente, enquanto o *Staphylococcus epidermidis* esteve ausente em nossas culturas. O estudo sugere que a cefazolina, em situações específicas, pode não ser a melhor opção profilática e que a vancomicina parece ser a melhor opção terapêutica no momento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jones RN. Global aspects of antimicrobial resistance among key bacterial pathogensresults from the 1997-2001 SENTRY Antimicrobial Program. Semin RespiClin Infect Dis 2001;32:S81-S156.
2. National Nosocomial Infections Surveilliance (NNIS) System Report. Data summary from January 1992 through June 2004. Am J Infect Control 2004; 32:470-85.
3. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiologia Médica. 5 ed ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
4. Kang CI, Kim SH, Park WB, et al. Bloodstream infections caused by antibiotic-resistant gram-negative bacilli: risk factors for mortality and impact of inappropriate initial antimicrobial therapy on outcome. Antimicrob Agents Chemother 2005; 49:760-6.
5. McGowan JE Jr. Economic impact of antimicrobial resistance. Emerg Infect Dis 2001; 7:286-92.
6. Robledo JA, Lopez J, Sierra P, Robledo C, Pfaller MA, Jones RN. El programa de vigilancia antimicrobiana SENTRY em Colombia: hallazgos iniciales em tres hospitales de Medellin. Infectio 1999; 3:100-7.
7. Jones RN. Global epidemiology of antimicrobial resistance among community-acquired and nosocomial pathogens: A five-year summary from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). Semin Respir Crit Care Med 2003; 32:121-33.
8. Styers D, Sheehan DJ, Hogan P, Sahm DF. Laboratory-based surveillance of current antimicrobial resistance patterns and trends among Staphylococcus aureus: 2005 status in the United States. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials 2006; 5:2-9.
9. Naylor AR, Hayes PD, Darke S. A Prospective Audit of Complex Wound and Graft Infection in Great Britain and Ireland: Emergence of MRSA. Eur J Vasc Endovasc Surg 2001; 21:289-94.
10. Panlilio AL, Culver DH, Gaynes RP, et al. National Nosocomial Infections Surveillance System: Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in U.S. hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13:582-6.
11. Voss A, Milatovic D, Wallrauch-Schwarz C, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1994; 13:50-5.
12. Bandyk DF, Kinney EV, Reifsnyder T, et al. Treatment of bacteria-biofilm graft infection by in situ replacement in normal and immune deficient states. J Vasc Surg 1993; 18:398-406.
13. Hicks RCJ, Greenhalgh RM. The pathogenesis of vascular graft infection. Eur J Vasc Endovasc Surg 1997; 14 (Suppl A):5-9.
14. Antunes AL, Secchi C, Reiter KC, Perez LR, de Freitas AL, D'Azevedo PA. Feasible identification of Staphylococcus epidermidis using desferrioxamine and fosfomycin disks. APMIS 2008; 116:16-20.
15. Bergamini TM, Bandyk DF, Gorotstis D, Vetsch R, Towne JB. Identification of *Staphylococcus epidermidis* vascular graft infections: A comparison of culture techniques. J Vasc Surg 1989; 9:665-70.
16. Moreira RCR. Estudo bacteriológico de linfonodos inguinais de pacientes submetidos à cirurgia arterial Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 1991.
17. Moreira RCR. Infecção em Próteses Vasculares. In: Maffei FHA, editor. Doenças Vasculares Periféricas. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2002. p. 931-42.
18. Timi JRR. Estudo bacteriológico da placa aterosclerótica da artéria femoral Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 1992.
19. Antunes ALS. Caracterização fenotípica e genotípica de *Staphylococcus epidermidis* isolados de hemoculturas do Complexo Hospitalar Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre no período de 2002 a 2004 [Mestrado Dissertação]. Porto Alegre: Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre; 2006.
20. Tenover FC. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. Am J Med 2006; 119:S3-S10.
21. Clinical and Laboratory Standards institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Suscetibility Testing. CLSI International Informational Supplement 2006; 17th.
22. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection. A prospective study of 62,939 wounds. Surg Clin North Am 1980; 60:27-40.
23. Dellinger EP. Infecções cirúrgicas e escolha dos antimicrobianos. In: Townsend CM, editor. Sabiston: Tratado de Cirurgia. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p. 182-200.
24. Fry DE. Surgical infections. Boston: Little Brown; 1995.
25. Howard RJ, Simmons RL. Surgical infectious disease. Norwalk: Appleton-Lange; 2008.
26. Linton RR. The prophylactic use of the antibiotics in clean surgery. Surg Clin North Am 1961; 112:218-20.
27. Bandyk DF. Infection in Prosthetic Vascular Grafts. In: Rutherford RB, editor. Vascular Surgery. Philadelphia: Saunders Company; 2000. p. 733-51.
28. Rubin JR, Malone JM, Goldstone J. The role of the lynphatic system in acute arterial prostetic graft infections. J Vasc Surg 1985; 2:92-8.
29. Levy MF, Schmitt DD, Edmiston CE, et al. Sequential analysis of staphylococcal colonization of body surfaces of patients undergoing vascular surgery. J Clin Microbiol 1990; 28:664-9.
30. Reifsnyder T, Bandik D, Seabrook G, et al. Wound complications of in situ saphenous vein bypass technique. J Vasc Surg 1992; 15:843-8.
31. 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.
32. Cowie SE, Ma I, Lee SK, Smith RM, Hsiang YN, Abarca Aguilar F. Nosocomial MRSA Infection in Vascular Surgery Patients: Impact on Patient Outcome. Vasc Endovasc Surg 2005; 39:327-34.

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 145 28/06/2010, 19:02

33. Furuya EY, Lowy FD. Antimicrobial strategies for the prevention and treatment of cardiovascular infections. Cur Opin Pharmacol 2003; 3:464-9.
34. Taylor MD, Napolitano LM. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in vascular surgery: increasing prevalence. Surg Infect (Larchmt) 2004; 5:180-7.
35. Terpstra S, Noordhoek GT, Voesten HGJ, Hendriks B, Degener JE. Rapid emergence of resistent coagulase-negative staphylococci on the skin after antobiotic prophylaxis. Journal of Hospital Infection 1999; 49:195-202.
36. Ferreira RBR, et al. Simultaneous detection of the mecA and ileS-2 in coagulase-negative staphylococci isolated from Brazilian hospital by multiplex PCR. Diag Microbiol Infect Dis 2002; 42:205-12.
37. Sader HS, et al. Pathogen frequency and resistance patterns in Brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Braz J Infect Dis 2001; 5:200-14.
38. Leaper D. Use of antibiotic prophylaxis in clean non-implant wounds. J Antimicrob Chemother 1998; 41:501-4.

✉ Endereço para correspondência:
Eduardo Lichtenfels
Rua Fabrício Pilar 179/502
90450-040 – Porto Alegre, RS – Brasil
☎ (51) 3391-8425 – 3303-9000
elichtenfels@uol.com.br

Recebido: 10/11/2009 – Aprovado: 9/4/2010

05-531_prevalência_de_resistência.pmd 146 28/06/2010, 19:02