

# Ocorrência e fatores de risco para infecção de sítio cirúrgico em cirurgias ortopédicas

Occurrence and risk factors for surgical site infection in orthopedic surgery

Julio Cesar Ribeiro<sup>1</sup>

Claudia Benedita dos Santos<sup>2</sup>

Gislaine Cristhina Bellusse<sup>3</sup>

Viviane da Fonseca Rezende<sup>1</sup>

Cristina Maria Galvão<sup>2</sup>

## Descritores

Enfermagem perioperatória;  
Enfermagem de centro cirúrgico;  
Pesquisa em enfermagem; Infecção da ferida operatória; Fatores de risco; Procedimentos ortopédicos

## Keywords

Perioperative nursing; Operating room nursing; Nursing research; Surgical wound infection; Risk factors; Orthopedic procedures

## Submetido

24 de Julho de 2013

## Aceito

26 de Agosto de 2013

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a ocorrência e os fatores de risco para infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas.

**Métodos:** Estudo transversal prospectivo com 93 pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas eletivas e limpas.

**Resultados:** A infecção de sítio cirúrgico foi diagnosticada em 16 pacientes (17,2%). Na análise dos dados, após ajuste do modelo de regressão logística binária, apenas a variável tempo total de internação mostrou-se com relação estatisticamente significativa com a presença ou não de infecção.

**Conclusão:** A ocorrência de infecção de sítio cirúrgico em cirurgia ortopédica foi mais elevada, sendo 75% dos casos diagnosticados após a alta hospitalar, resultado que reforça a necessidade da vigilância pós-alta.

## Abstract

**Objective:** To analyze the occurrence and risk factors for surgical site infection in patients undergoing orthopedic surgery.

**Methods:** A prospective cross-sectional study with 93 patients undergoing elective and clean orthopedic surgery. Results: The surgical site infection was diagnosed in 16 patients (17.2%). In data analysis, after adjusting the binary logistic regression model, only the variable total time of hospitalization was statistically significant with respect to the presence or absence of infection.

**Conclusion:** The occurrence of surgical site infection in orthopedic surgery was higher, with 75% of cases diagnosed after hospital discharge, this result reinforces the need for post-discharge surveillance.

## Autor correspondente

Cristina Maria Galvão  
Av. Bandeirantes 3900, Ribeirão Preto,  
SP, Brasil. CEP: 14040-902  
crisgalv@eerp.usp.br

<sup>1</sup>Universidade de Franca, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Fundação Santa Casa de Misericórdia de Franca, São Paulo, SP, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflito de interesses a declarar.

## Introdução

A infecção relacionada à assistência à saúde é uma condição localizada ou sistêmica, resultante de uma reação adversa causada por agentes infecciosos endógenos ou exógenos, e está presente ou incubada do momento da admissão do paciente até a sua saída de qualquer serviço de saúde.<sup>(1)</sup> Dentre elas ressalta-se a infecção de sítio cirúrgico, que ocorre na incisão cirúrgica ou em tecidos manipulados durante a operação, classificada de acordo com sua topografia em incisional superficial, profunda, e de órgão/espço.<sup>(2)</sup>

No Brasil, a infecção de sítio cirúrgico compreende entre 14% a 16% das infecções diagnosticadas em pacientes hospitalizados, sendo que 93% dessas são sérias, chegando a invadir órgãos ou espaços acessados durante o procedimento cirúrgico.<sup>(3)</sup>

Em pacientes ortopédicos a infecção de sítio cirúrgico prolonga a estadia hospitalar em média por duas semanas, duplica as taxas de reospitalização, e os custos podem aumentar em mais de 300%. Além disso, os pacientes podem ficar com limitações físicas e reduções significativas na qualidade de vida.<sup>(4)</sup>

Em estudo multicêntrico com a participação de 16.291 pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas, com taxa de infecção de sítio cirúrgico de 2,23%, os resultados indicaram a idade avançada, tempo de internação pré-operatório, duração da cirurgia, e escore ASA  $\geq$  III como principais fatores de risco para ocorrência deste tipo de infecção.<sup>(5)</sup> Outra pesquisa, os autores acompanharam 1.073 pacientes em pós-operatório de cirurgias ortopédicas, e desses, 58,7% desenvolveram complicações infecciosas pós-operatórias, infecção de sítio cirúrgico e deiscência. Dentre os principais fatores associados às complicações, alguns se mostraram mais relevantes, a saber: idade acima de 40 anos, duração da cirurgia maior que 90 minutos, escore ASA alto ( $\geq$  III), uso de sutura mecânica e demora para deambulação.<sup>(6)</sup>

Em revisão de literatura, os autores indicaram que os principais fatores de risco para ocorrência de infecção em cirurgias ortopédicas são: a idade avançada, diabetes, tabagismo, alterações nutricionais (desnutrição e obesidade), comprometimento imunológico, artrite reumatóide, infecção em ou-

tras partes do corpo, ser portador nasal de *Staphylococcus aureus*, e anemia pré e pós-operatórias.<sup>(7)</sup>

O objetivo deste estudo é analisar a ocorrência e os fatores de risco para a infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas.

## Métodos

Estudo transversal prospectivo, o local selecionado para o desenvolvimento da pesquisa foi um hospital privado-filantrópico com 313 leitos, referência regional em complexidade média e alta para população de mais de 700 mil pessoas na cidade de Franca, estado de São Paulo, região sudeste do Brasil.

No estudo foram incluídos os sujeitos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, submetidos a cirurgias ortopédicas eletivas e classificadas como limpas (potencial de contaminação da ferida operatória) com implantação, ou não, de materiais de síntese óssea (placas e parafusos) e próteses, até 30 dias após a cirurgia. Os critérios de exclusão estabelecidos foram: pacientes com infecção ativa em outro sítio, com classificação ASA acima de III, óbito antes do período de acompanhamento estipulado e perda no seguimento ambulatorial ou no contato telefônico.

O tamanho amostral foi definido de acordo com o número de variáveis preditivas inicialmente delimitadas, seguindo método que preconiza entre cinco a dez sujeitos para cada uma das variáveis preditivas integrantes do modelo de regressão múltipla.<sup>(8)</sup> Assim, a amostra estimada foi de 80 pacientes, uma vez que foram oito as variáveis investigadas. A amostra inicial da pesquisa foi de 102 sujeitos, no entanto, dois pacientes foram a óbito antes de apresentarem o desfecho esperado, e sete não foram localizados para contato telefônico, sendo excluídos do estudo. A amostra final foi composta de 93 sujeitos.

Para a coleta de dados foi elaborado instrumento composto de duas partes, sendo que na primeira os dados são referentes à caracterização do paciente e à identificação dos fatores predisponentes ao desenvolvimento de infecção do sítio cirúrgico. Na segunda parte, os dados são relacionados aos critérios

diagnósticos da infecção, vigilância durante a hospitalização do paciente e após a sua alta. A elaboração do instrumento foi fundamentada em diferentes estudos sobre a problemática investigada.<sup>(2,3,9,10)</sup>

O instrumento elaborado foi submetido à validação aparente e de conteúdo por três juízes (enfermeiros). A concordância das respostas entre os juízes sobre os itens do instrumento foi acima de 80%. As sugestões apresentadas foram referentes à forma de apresentação do instrumento e inclusão de itens para alcance do objetivo da pesquisa, as quais foram acatadas pelos pesquisadores.

A coleta de dados ocorreu no perioperatório (pré, intra e pós-operatório), no seguimento ambulatorial do paciente e por contato telefônico no trigésimo dia após a cirurgia. Esse procedimento foi executado de outubro de 2011 a março de 2012.

O procedimento de coleta de dados foi realizado da seguinte forma:

O paciente que concordou em participar da pesquisa foi acompanhado desde a recepção do Centro Cirúrgico, sala de operação até a sua transferência para a sala de recuperação pós-anestésica;

A partir do primeiro dia de pós-operatório, visitas diárias foram realizadas ao paciente. As avaliações prosseguiram para cada paciente até a obtenção do evento desfecho, ou seja, a ISC, ou até a alta hospitalar;

O hospital selecionado tem ambulatório de egressos para pacientes de ortopedia. Assim, os pacientes também foram acompanhados no dia de retorno. Nesse momento de seguimento, a incisão cirúrgica foi avaliada em busca do desfecho, diagnosticado pelo médico do paciente;

No trigésimo dia após a cirurgia, realizou-se contato telefônico com o paciente para o registro do seu relato verbal sobre as condições gerais da incisão cirúrgica, buscando evidências da ocorrência de infecção.

Na análise dos dados, a amostra foi dividida em dois grupos: com infecção de sítio cirúrgico e sem infecção, sendo utilizada a análise bivariada para análise dos dois grupos versus as variáveis idade, Índice de Massa Corporal, classificação ASA, doenças crônicas, uso de antibioticoprofilaxia, duração da anestesia, duração da cirurgia e tempo total de internação.

Para a análise bivariada dos fatores categóricos associados à infecção (doenças crônicas, classificação ASA e antibioticoprofilaxia), calculou-se a odds ratio (OR não ajustada), os respectivos intervalos de confiança (IC95%) e as probabilidades resultantes do teste Qui-quadrado com correção de Yates para continuidade.

No caso dos fatores quantitativos (idade, IMC, duração da anestesia, duração da cirurgia e tempo total de internação), procederam-se os testes estatísticos t de “*Student*” e *Mann-Whitney*, apresentando os respectivos valores médios, desvios-padrão (dp), intervalos de confiança (IC) para a diferença entre médias, valores medianos, mínimos e máximos.

Considerando as variáveis que, na análise bivariada, apresentaram valor de p menor que 0,25, para os testes de associação ou de comparação entre médias ou medianas com a variável resposta, ajustou-se um modelo de regressão múltipla.

Após a seleção das variáveis com valores de p < 0,25 nas análises bivariadas (classificação ASA e tempo total de internação) procedeu-se ao ajuste do modelo de regressão logística binária, com infecção categorizada em ausente (0) ou presente (1) como variável dependente e como co-variáveis ASA, codificada como variável dummy saudável ou leve (0) e comprometida (1) e tempo total de internação como variável quantitativa contínua. O método *stepwise (backward)* foi utilizado para a seleção das variáveis que permaneceram no modelo final.

Os dados foram analisados por meio do software *Statistical Package Social Sciences* (SPSS), versão 19.0 (licença número 10101111255). O nível de significância adotado foi  $\alpha=0,05$ . O desenvolvimento do estudo atendeu as normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

## Resultados

Dos 93 pacientes participantes da pesquisa, 77 (82,8%) não apresentaram infecção de sítio cirúrgico e 16 (17,2%) apresentaram. A média de idade do grupo sem infecção foi de 42,29 anos, com idade mínima de 18 anos e máxima de 85 anos. No grupo

com infecção, a média foi de 47,31 anos, com idade mínima de 19 anos e máxima de 92 anos; entretanto, 10 pacientes (62,5%) tinham entre 18 e 48 anos, e essa mesma faixa etária correspondeu a 65,5% da amostra estudada (n=93). Em relação ao sexo, 63 pacientes (67,7%) eram do sexo masculino, e 30 (32,3%) do sexo feminino (32,3%).

Na amostra estudada, o Índice de Massa Corporal médio foi de 25,47 Kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) com variação de 15,43 a 41,51 Kg/m<sup>2</sup>. A ISC foi mais frequente em pacientes com peso normal (18,50 a 24,99 kg/m<sup>2</sup>), com 50% dos casos (n=8), seguida dos pacientes de baixo peso (< 18,49 kg/m<sup>2</sup>), com 25% dos casos (n=4).

Em relação à classificação das condições clínicas dos pacientes, segundo o escore de risco cirúrgico da American Society of Anesthesiology, classificação ASA, observou-se que 68 pacientes (73,1%) foram classificados como ASA I, 22 (23,6%) ASA II e três (3,3%) ASA III. Dos 16 sujeitos com ISC, 10 (62,5%) foram classificados como ASA I.

Dos 93 pacientes investigados, 75 (80,7%) não apresentavam doença crônica, porém, desses, 11 (14,6%) desenvolveram ISC. Dos 18 sujeitos (19,3%) com doença crônica, 16 (88,8%) tinham diabetes e dois eram obesos (11,1%). Desses pacientes, seis (33,3 %) desenvolveram ISC.

Em relação ao uso de antibioticoprofilaxia, dos 93 pacientes estudados, 88 (94,6%) receberam antibiótico, e cinco (5,4%) não. O antimicrobiano foi administrado em 87 pacientes (98,8%) antes da incisão cirúrgica e somente em um (1,2%) após a realização da incisão cirúrgica. Não foi observado reaplicação do antibiótico em nenhum dos procedimentos acompanhados. Observou-se que no grupo com infecção (n=16), todos os sujeitos receberam antibioticoprofilaxia.

No tocante à duração da anestesia, a média foi de 103,82 minutos, com tempo mínimo de dez e máximo de 210 minutos, sendo que no grupo sem infecção a média foi de 102,53 minutos (mínimo – 10; máximo – 210 minutos) e no grupo com infecção a média foi de 110 minutos (mínimo – 50; máximo – 205 minutos).

Com relação à duração da cirurgia, 64 procedimentos (68,8%) foram de porte I (procedimento

cujo tempo de duração é de até duas horas) e 29 procedimentos (31,2%) foram de porte II (procedimento cujo tempo de duração encontra-se no intervalo acima de duas horas até quatro horas). A duração média das cirurgias foi de 1 hora e 35 minutos. A ISC foi mais frequente nos procedimentos de porte I, com 13 (81,2%), dos 16 casos de infecção.

Os 93 pacientes foram submetidos à diferentes tipos de cirurgias ortopédicas, sendo que a osteossíntese de fêmur foi a mais frequente (18 procedimentos, 19,4%), seguida da retirada de material de síntese (11 procedimentos, 11,8%), osteossíntese de metacarpo (10 procedimentos, 10,8%) e de tíbia, com nove procedimentos (9,7%). A ocorrência da ISC também foi mais frequente nos pacientes submetidos à osteossíntese de fêmur, com oito 8 casos (50%).

O tempo total de internação da amostra apresentou média de 3,27 dias, com mínimo de um dia e máximo de 22 dias. A ocorrência de ISC foi maior nos pacientes que permaneceram internados no período de um a três dias (seis casos, 37,5%), seguido pelos pacientes que ficaram internados pelo período de quatro a seis dias e de sete a nove dias (quatro casos cada período, 50%).

Com relação ao momento do diagnóstico da ISC, dos 16 pacientes, quatro (25%) tiveram o diagnóstico ainda no âmbito hospitalar, ou seja, durante a sua internação; cinco (31,2%) foram diagnosticados por ocasião de seu retorno no ambulatório de egressos da especialidade, e, sete (43,7%) relataram o diagnóstico de ISC para os pesquisadores por meio de contato telefônico no trigésimo dia de pós-operatório. O relato dos pacientes foi por meio da busca fonada, os quais referiram ter ocorrido complicação com o local da cirurgia, fato que os fizeram procurar o ambulatório de egressos, tendo sido diagnosticado infecção pelo médico e iniciado antibioticoterapia.

Na tabela 1 apresentam-se os resultados dos testes estatísticos empregados no estudo, sendo que na análise bivariada somente as variáveis classificação ASA e tempo total de internação apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o grupo com e sem infecção, quando testado associação com a ISC. Após ajuste do modelo logístico, os resultados mostraram apenas a variável tempo total de in-

**Tabela 1.** Distribuição dos pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas, em hospital privado-filantrópico

Variáveis	Infecção		OR	IC[95%] <sup>a</sup>	p-value		
	Sim n(%)	Não n(%)					
Doença crônica							
Sim	5(27,8)	13(72,2)	2,238	[0,665;7,532]	0,329		
Não	11(14,7)	64(85,3)	1	-			
ASA							
Comprometimento (ASA III)	2(66,7)	1(33,3)	10,857	[0,921;128,00]			
Saudável ou leve (ASA I e II)	14(15,6)	76(84,4)	1	-	0,126		
ABTP*							
Sim	16(18,2)	72(81,2)	-(c)	-			
Não	0(0)	5(100)	-	-	0,661		
	Média	DP	Média	DP	t	IC[95%] <sup>b</sup>	
Idade	47,3	24,0	42,3	17,2	0,796	[-8,2;18,3]	0,436
IMC	25,8	6,2	25,4	3,3	0,280	[-2,9;3,8]	0,783
Cirurgia**	76,9	34,9	76,2	45,1	0,059	[-23,1;24,5]	0,953
Anestesia**	110,0	42,7	102,5	48,7	0,569	[-17,4;32,3]	0,571
Internação***	Mediana 5	(Min; Max) (2;22)	Mediana 2	(Min; Max) (1;8)	U 271,5	-	<0,0001

Legenda: \*ATBP – antibioticoprofilaxia; \*\*duração em minutos; \*\*\*tempo total em dias; OR – Odds Ratio; IC[95%]<sup>a</sup> – Intervalo de confiança de 95% para o valor de Odds Ratio; IC[95%]<sup>b</sup> – Intervalo de confiança de 95% para a diferença entre médias; DP – Desvio Padrão; t – Estatística t de “Student”; U – Estatística U de Mann-Whitney; p – probabilidade associada ao teste estatístico; (c) – não foi possível calcular o Odds Ratio

ternação, com relação estatisticamente significativa com presença ou não de infecção (Wald = 11,072; p = 0,01). O valor para o odds ratio, ajustado para essa variável foi igual a 1,633, maior que 1, indicando que um acréscimo no tempo total de internação aponta maior chance de infecção.

## Discussão

As aplicações práticas dos resultados deste estudo são subsídios para os profissionais de saúde no planejamento e implementação de medidas para a prevenção e o controle da infecção do sítio cirúrgico.

Nesse estudo, a faixa etária com maior ocorrência de ISC foi de 18 a 48 anos, a qual é diferente daquela apontada na literatura como sendo a de risco maior em cirurgias ortopédicas (idade superior a 50 anos).<sup>(11-13)</sup> Esse resultado pode ser explicado pelo fato de boa parte dos sujeitos da pesquisa tiveram como diagnóstico principal, fraturas provocadas por acidentes automobilísticos com motos, e também quedas, sendo situações mais comuns em pessoas mais jovens.

Apesar do IMC de oito pacientes com infecção estar na categoria peso normal, quatro pacientes (25%) apresentavam baixo peso, dois sobrepeso (12,5%) e dois obesidade (12,5%). Na literatura, diferentes estudos apontam as alterações nutricionais (desnutrição e obesidade) como fatores associados à ocorrência de ISC.<sup>(14-18)</sup>

Para análise estatística, os pacientes da pesquisa foram divididos em dois grupos: ASA I e II (agrupados), e ASA III. Essa variável apresentou diferença estatisticamente significativa entre o grupo com e o grupo sem infecção, quando testado associação com a ISC, sendo que esse resultado é corroborado com outros estudos.<sup>(17,19,20)</sup>

A presença de doenças crônicas também foi investigada, sendo os tipos encontrados, o diabetes e a obesidade. Apesar dos resultados da pesquisa não evidenciaram associação com ISC, na literatura essa variável é fator de risco para ocorrência de ISC.<sup>(2,11,14, 21)</sup>

A média de duração da anestesia foi maior no grupo com infecção, e a ISC foi mais frequente nos procedimentos de porte I. As variáveis duração da anestesia e da cirurgia, não apresentaram diferença

estatisticamente significativa entre os grupos com e sem infecção, resultado semelhante com estudo dinamarquês conduzido com números de sujeitos próximo ao desta pesquisa.<sup>(17)</sup> No entanto, outros estudos apontaram que o aumento do tempo do procedimento anestésico cirúrgico está diretamente associado ao aumento de complicações pós-operatórias, nas quais se inclui, além da ISC, a deiscência da incisão, presença de hematomas, e aumento do tempo de hospitalização.<sup>(6,19,22)</sup>

Para a prevenção e redução da ocorrência de ISC, estudos indicam que o uso de antimicrobiano profilático está consagrado, principalmente em cirurgias limpas.<sup>(11,23)</sup> Ressalta-se que na presente pesquisa, todos os sujeitos com ISC receberam antibioticoprofilaxia.

A variável tempo total de internação apresentou relação estatisticamente significativa com presença ou não de infecção, ou seja, a ocorrência de ISC foi mais frequente nos pacientes que permaneceram internados por mais tempo. Esse resultado também foi evidenciado em outros estudos que investigaram essa relação.<sup>(15,24,25)</sup> O período longo de internação eleva os custos hospitalares, tanto com a estadia e tratamento do paciente, quanto com o diagnóstico e complicações.<sup>(13,15,25, 26)</sup>

Conforme já apontado, a ocorrência de ISC foi de 17,2% (n=16), percentual que se mostra elevado, uma vez que a taxa esperada de ISC para o tipo de procedimento cirúrgico estudado (cirurgia limpa) é de 1% a 5%, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo CDC.<sup>(2)</sup> Esse resultado também é superior quando comparado com estudos conduzidos com pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas, com número maior de sujeitos<sup>(5,19,27)</sup> e ainda, de pesquisas com quantidade semelhante de sujeitos.<sup>(21,22)</sup>

Salienta-se que a delimitação de valores reais da taxa de ISC, somente é possível quando se realiza o acompanhamento dos pacientes, tanto no período de internação, quanto no segmento pós-alta, conforme realizado nessa pesquisa. Assim, dos pacientes com ISC, 25% tiveram o diagnóstico ainda no âmbito hospitalar e, 75% no segmento pós-alta, tanto no ambulatório de egressos da especialidade, quanto pela busca fonada no trigésimo dia após a cirurgia. Esse resultado está de acordo com estudo

nacional, o qual indicou que 15% a 77% das ISC manifestam-se após a alta hospitalar.<sup>(28)</sup>

A busca fonada trata-se de método barato e efetivo, desde que seja realizada por pessoa qualificada para identificar os sinais e sintomas relatados pelo paciente. A vigilância pós-alta por telefone é válida e segura, mostrando-se como método eficiente para o diagnóstico de ISC.<sup>(29)</sup>

## Conclusão

A ocorrência de ISC em cirurgia ortopédica foi mais elevada daquela preconizada na literatura para o tipo de procedimento cirúrgico estudado (cirurgia limpa). A variável tempo total de internação mostrou-se com relação estatisticamente significativa com a presença ou não de infecção. No estudo, 75% dos casos de infecção foram diagnosticados após a alta hospitalar dos pacientes, resultado que reforça a necessidade da vigilância pós-alta, e a problemática da subnotificação de ISC nos serviços de saúde.

## Colaborações

Ribeiro JC colaborou com a concepção do projeto, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final a ser publicada. Santos CB participou da concepção do projeto, realização do tratamento estatístico, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada. Belluse GC e Rezende VF contribuíram com a análise e interpretação dos dados, revisão crítica do conteúdo intelectual e aprovação da versão final do manuscrito. Galvão CM participou da concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final do manuscrito.

## Referências

- Centers for Disease Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. Patient safety component protocol [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2009 [cited 2012 Jan 19]. Available from: [http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/pscManual\\_current.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/pscManual_current.pdf).
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp*

- Epidemiol. 1999;20(4):247-78.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Sítio cirúrgico: critérios nacionais de infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2009. 19p.
  4. Husebye EE, Lyberg T, Opdahl H, Aspelin R, Støen RO, Madsen JE, et al. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures in polytraumatized patients. A longitudinal, prospective and observational study of the procedure-related impact on cardiopulmonary and inflammatory responses. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:2.
  5. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(6):844-50.
  6. Uçkay I, Agostinho A, Belaieff W, Toutous-Trellu L, Scherer-Pietramaggiore S, Andres A, et al. Noninfectious wound complications in clean surgery: epidemiology, risk factors, and association with antibiotic use. *World J Surg.* 2011;35(5):973-80.
  7. Moucha CS, Clyburn T, Evans RP, Prokusi L. Modifiable risk factors for surgical site infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(4):398-404.
  8. Ho R. Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS. London: Chapman & Hall/CRC; 2006. 424p.
  9. Poveda VB, Galvão CM, Santos CB. [Predisposing factors for surgical site infection in case of gastrectomy]. *Acta Paul Enferm.* 2005;18(1):31-8. Portuguese
  10. São Paulo (Estado). Secretaria da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. Manual de avaliação da qualidade de práticas de controle de infecção hospitalar. São Paulo (SP): Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2006. 237 p.
  11. Greene LR. Guide to the elimination of orthopedic surgery surgical site infections: an executive summary of the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology elimination guide. *Am J Infect Control.* 2012;40(4):384-6.
  12. Weigelt JA, Lipsky BA, Tabak YP, Derby KG, Kim M, Gupta V. Surgical site infections: causative pathogens and associated outcomes. *Am J Infect Control.* 2010;38(2):112-20.
  13. Crémet L, Corvec S, Bémer P, Bret L, Lebrun C, Lesimple B, et al. Orthopaedic-implant infections by *Escherichia coli*: molecular and phenotypic analysis of the causative strains. *J Infect.* 2012;64(2):169-75.
  14. Kaye KS, Anderson DJ, Sloane R, Chen LF, Choi Y, Link K, et al. The effect of surgical site infection on older operative patients. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(1):46-54.
  15. Silva QC, Barbosa MH. Risk factors for surgical site infection in cardiac surgery. *Acta Paul Enferm.* 2012;25 (Spec No 2):89-95.
  16. Chen TY, Anderson DJ, Chopra T, Choi Y, Schmader KE, Kaye KS. Poor functional status is an independent predictor of surgical site infections due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(3):527-32.
  17. Henriksen NA, Meyhoff CS, Wetterslev J, Wille-Jørgensen P, Rasmussen LS, Jørgensen LN, et al. Clinical relevance of surgical site infection as defined by the criteria of the Centers for Disease Control and Prevention. *J Hosp Infect.* 2010;75(3):173-7.
  18. Lee DH, Kim SY, Nam SY, Choi SH, Choi JW, Roh JL. Risk factors of surgical site infection in patients undergoing major oncological surgery for head and neck cancer. *Oral Oncol.* 2011;47(6):528-31.
  19. Ercole FF, Franco LM, Macieira TG, Wenceslau LC, Resende HI, Chianca TC. Risk of surgical site infection in patients undergoing orthopedic surgery. *Rev Latinoam Enferm.* 2011;19(6):1362-8.
  20. Meyer E, Weitzel-Kage D, Sohr D, Gastmeier P. Impact of department volume on surgical site infections following arthroscopy, knee replacement or hip replacement. *BMJ Qual Saf.* 2011;20(12): 1069-74.
  21. Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(1): 62-9.
  22. Khan MS, ur Rehman S, Ali MA, Sultan B, Sultan S. Infection in orthopedic implant surgery, its risk factors and outcome. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2008;20(1):23-5.
  23. Lundine KM, Nelson S, Buckley R, Putnis S, Duffy PJ. Adherence to perioperative antibiotic prophylaxis among orthopedic trauma patients. *Can J Surg.* 2010;53(6):367-72.
  24. Monge Jodra V, Sainz de Los Terreros Soler L, Diaz-Agero, Perez C, Saa Requejo CM, Plana Farras N. Excess length of stay attributable to surgical site infection following hip replacement: a nested case-control study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(12):1299-303.
  25. Oliveira AC, Andrade FS, Diaz ME, Iquiapaza RA. Colonization by resistant micro-organism and infection related to health care. *Acta Paul Enferm.* 2012;25(2):183-9.
  26. Ketz J, Sanders R. Results of staged posterior fixation in the treatment of high-energy tibial pilon fractures. *Fuß & Sprunggelenk.* 2012;10(1):27-36.
  27. Wukich DK, McMillen RL, Lowery NJ, Frykberg RG. Surgical site infections after foot and ankle surgery: a comparison of patients with and without diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(10):2211-3.
  28. São Paulo (Estado). Secretaria da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. Manual de orientações e critérios diagnósticos: sistema de vigilância epidemiológica das infecções hospitalares do estado de São Paulo. São Paulo (SP): Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2012. 64p.
  29. Reilly J, Noone A, Clift A, Cochrane L, Johnston L, Rowley DI, et al. A study of telephone screening and direct observation of surgical wound infections after discharge from hospital. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(7):997-9.