

ANÁLISE DAS INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS APÓS CIRURGIA ORTOPÉDICA: UM ESTUDO CASO-CONTROLE

Analysis of surgical site infections in pediatric patients after orthopedic surgery: a case-control study

Mariana de Queiroz Leite Chagas^{a,*}, Ana Maria Magalhães Costa^b, Pedro Henrique Barros Mendes^b, Saint Clair Gomes Júnior^b

RESUMO

Objetivos: Descrever taxa de infecção no sítio cirúrgico em crianças submetidas à cirurgia ortopédica em centro de referência e analisar o perfil desses pacientes.

Métodos: Verificados prontuários de pacientes pediátricos submetidos à cirurgia ortopédica de janeiro de 2012 a dezembro de 2013 no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad com um ano de seguimento. Pacientes com diagnóstico de infecção de sítio cirúrgico foram pareados com pacientes sem esse diagnóstico com base na idade, na data de internação, na área de atuação ortopédica e no tipo de procedimento cirúrgico. Averiguadas variáveis do paciente, da cirurgia e do seguimento. Realizadas análises descritivas, bivariadas e de correspondência para avaliação do perfil dos pacientes.

Resultados: Identificadas 347 cirurgias e 10 infecções de sítio cirúrgico (2,88%). Houve associação de infecção com idade Odds Ratio (OR) 11,5 (intervalo de confiança — IC95% 1,41–94,9), implante OR 7,3 (IC95% 1,46–36,3), tempo pré-operatório OR 9,8 (IC95% 1,83–53,0) e tempo de internação OR 20,6 (IC95% 3,7–114,2). A análise de correspondência correlacionou a infecção com tempo pré-operatório, peso, escore Z de peso, idade, implante, tipo de procedimento e tempo de internação. O tempo médio de diagnóstico da infecção foi de 26,5±111,46 dias após cirurgia.

Conclusões: A taxa de infecção no sítio cirúrgico foi de 2,88%, maior em crianças acima de 24 meses, que realizaram implante, tiveram mais tempo pré-operatório e de internação. Este estudo identificou variáveis de vigilância epidemiológica desses eventos em crianças. Bancos de dados e métodos de análises adequados

ABSTRACT

Objectives: To describe the rate of surgical site infections in children undergoing orthopedic surgery in centers of excellence and analyze the patients' profiles.

Methods: Medical records of pediatric patients undergoing orthopedic surgery in the Jamil Haddad National Institute of Traumatology and Orthopedics from January 2012 to December 2013 were analyzed and monitored for one year. Patients diagnosed with surgical site infection were matched with patients without infection by age, date of admission, field of orthopedic surgery and type of surgical procedure. Patient, surgical and follow-up variables were examined. Descriptive, bivariate and correspondence analyses were performed to evaluate the patients' profiles.

Results: 347 surgeries and 10 surgical site infections (2.88%) were identified. There was association of infections with age – odds ratio (OR) 11.5 (confidence interval – 95%CI 1.41–94.9) –, implant – OR 7.3 (95%CI 1.46–36.3) –, preoperative period – OR 9.8 (95%CI 1.83–53.0), and length of hospitalization – OR 20.6 (95%CI 3.7–114.2). The correspondence analysis correlated the infection and preoperative period, weight, weight Z-score, age, implant, type of surgical procedure, and length of hospitalization. Average time to diagnosis of infection occurred 26.5±111.46 days after surgery.

Conclusions: The rate of surgical site infection was 2.88%, while higher in children over 24 months of age who underwent surgical implant procedures and had longer preoperative periods and lengths of hospitalization. This study identified variables for the epidemiological surveillance of these events in children. Available databases and

*Autor correspondente. E-mail: mqchagas@into.saude.gov.br (M.Q. Chagas).

^aInstituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad – Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^bInstituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira – Fundação Oswaldo Cruz – Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Recebido em 05 de abril de 2016; aceito em 02 de outubro de 2016; disponível on-line em 08 de março de 2017.

são fundamentais para o acompanhamento e o aprimoramento do cuidado ofertado à população pediátrica.

Palavras-Chave: Infecção da ferida operatória; Ortopedia; Fatores de risco; Infecção hospitalar; Criança.

appropriate analysis methods are essential to monitor and improve the quality of care offered to the pediatric population.

Keywords: Surgical wound infection; Orthopedics; Risk factors; Nosocomial infections; Child.

INTRODUÇÃO

As infecções de sítio cirúrgico (ISC) são eventos graves e têm repercussão direta na morbimortalidade cirúrgica dos pacientes, gerando custos diretos e indiretos para o sistema de saúde, para a família e para a sociedade.^{1,2} A ocorrência desses eventos tem relação direta com o aumento dos períodos de internação hospitalar e com a realização de um maior número de procedimentos diagnósticos e terapêuticos.³

O controle das ISC constitui um importante indicador de vigilância dos pacientes cirúrgicos para gestores e profissionais de saúde.^{4,5} O acompanhamento sistemático dessa taxa permite a identificação dos grupos sob maior risco e a vigilância desses eventos, possibilitando o planejamento de ações preventivas e a elaboração de estratégias de controle dessas infecções.^{6,7}

A população adulta tem taxa de ISC estimada em torno de 11%, que se relaciona com as características clínicas e epidemiológicas dessa população e com as características estruturais dos locais estudados.⁸ A taxa de ISC para a população pediátrica varia entre 2,5 e 20,0%.^{9,10} A variabilidade existente na taxa de ISC na população pediátrica pode ser por conta das diferenças entre hospitais, procedimentos, seguimento e fatores intrínsecos relativos aos pacientes pediátricos.^{11,12} O aumento da precisão da estimativa de ISC para a população pediátrica requer pré-requisitos como protocolos específicos para levantamento dos dados sobre ISC e o direcionamento dos pacientes para um centro de referência de cuidados pediátricos, de modo a concentrar *expertise* e casuística.

Os objetivos deste trabalho foram descrever a taxa de ISC em crianças submetidas à cirurgia ortopédica em um centro de referência para esse procedimento e analisar o perfil desses pacientes.

MÉTODO

Este estudo foi realizado na enfermaria pediátrica do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad (INTO), hospital do Ministério da Saúde e referência nacional do Sistema Único de Saúde (SUS) para o tratamento de doenças osteoarticulares e para a reabilitação.

Foram analisados registros de prontuários de pacientes pediátricos submetidos à cirurgia ortopédica no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2013. Foram incluídos todos

os pacientes que possuíam registro de seguimento de até um ano após a data do procedimento e que preenchiam os critérios de “paciente cirúrgico passível de vigilância epidemiológica de rotina”, conforme Manual de Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/do Ministério da Saúde (ANVISA/MS).^{13,14}

Os pacientes com diagnóstico de ISC no prontuário foram pareados com pacientes sem ISC, levando-se em consideração as seguintes variáveis: idade, data de internação, área de atuação ortopédica e tipo de procedimento cirúrgico.

Das 12 áreas de atuação ortopédica do INTO, somente as especialidades de cirurgia pediátrica e coluna foram analisadas. O tipo de procedimento cirúrgico foi definido segundo classificação da tabela de procedimentos do SUS.¹² Foram excluídos da análise todos os pacientes que, no período pré-operatório, apresentaram registro de condição potencialmente contaminada, contaminada ou infectada, de acordo com o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC).¹⁵

Os dados foram registrados em ficha padronizada subdividida em três blocos com:

- Paciente: sexo (masculino/feminino); idade (≤ 24 meses/ > 24 meses); peso ($<$ percentil 50/ \geq percentil 50 P50); escore Z de peso (< -1 , > -1 e < 1 , > 1), calculado por meio do programa Anthro, da Organização Mundial de Saúde (OMS);¹⁶ presença de doença de base; classificação anestésica da *American Society of Anesthesiologists* (ASA);^{17,18} área de atuação ortopédica (pediátrica/coluna).
- Tratamento cirúrgico: tempo de internação pré-operatório, ou seja, diferença entre a data do procedimento cirúrgico e a data de internação; tempo total de internação, isto é, a diferença entre a data de alta e a data de internação; duração da cirurgia, classificada em ≤ 120 minutos e > 120 minutos; uso, sim ou não, de implantes ortopédicos; e tipo de procedimento cirúrgico ortopédico (membros inferiores — MMII/outros sítios), conforme a tabela de procedimentos do SUS.¹²
- Seguimento: número de consultas médicas ambulatoriais no pós-alta, tempo para diagnóstico de ISC (diferença entre a data de detecção da ISC e a data da cirurgia), tipo de ISC (superficial, profunda ou órgão/cavidade),^{13,17} coleta de material para análise microbiológica e identificação do agente etiológico.

A taxa de ISC foi estimada com base nas análises descritivas. O perfil dos pacientes foi averiguado considerando-se análises bivariadas e de correspondência. A razão de chances, em inglês *Odds Ratio* (OR), foi utilizada para avaliar a força de associação entre a exposição (variáveis do paciente e do tratamento cirúrgico) e o desfecho (ocorrência de ISC) com intervalo de confiança (IC) de 95%. Os testes do qui-quadrado e de Fisher foram aplicados para testar associações estatisticamente significativas ao nível de significância de 0,05. A análise de correspondência múltipla (ACM) foi aplicada para permitir a visualização gráfica da correlação das categorias das variáveis de exposição e desfecho. De modo geral, categorias no mesmo quadrante do gráfico indicam maior associação.

O Epi Info versão 7.0 foi utilizado para criar o banco de dados, e o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21, para realizar as análises estatísticas. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) INTO sob número 45324715.6.0000.5273, de 21 de maio de 2015.

RESULTADOS

Atenderam aos critérios de inclusão 347 prontuários. Destes, 10 (2,88%) apresentaram registros de ISC até um ano após a realização do procedimento cirúrgico. Utilizando os critérios de pareamento, identificaram-se 96 pacientes (Fig. 1).

O perfil da amostra total caracterizou-se pela proporção maior de meninos (56%), com idade menor que 24 meses (51,9%), com peso abaixo de P50 (53,8%), escore Z de peso na faixa entre -1 e 1 (53,8), e índice ASA predominante na

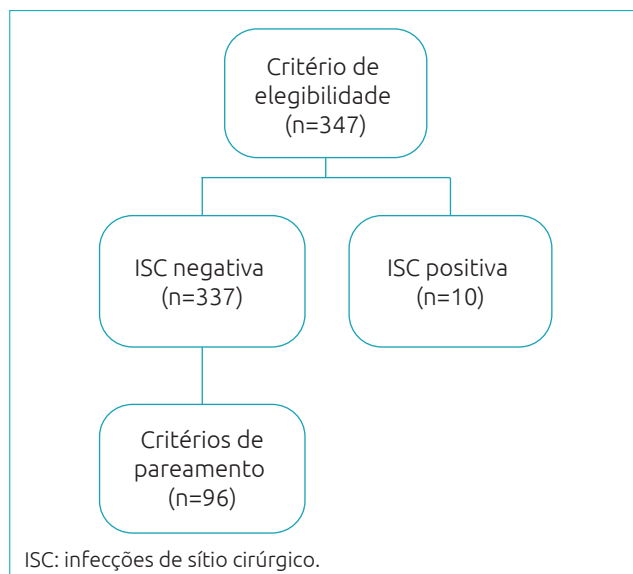


Figura 1 Fluxo de seleção dos prontuários de pacientes submetidos à cirurgia ortopédica no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, 2012–2013.

classificação I (61,3%). Observou-se também que os pacientes não indicaram, na sua maioria, doença de base (69,8%). Entre as áreas de atuação analisadas, apenas um paciente pertencia à especialidade de cirurgia em coluna (Tabela 1). Para esse conjunto de variáveis não se identificaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com ISC e os grupos controle, exceto para idade com OR 11,6 (IC95% 1,41–94,96) para o grupo de crianças acima de 24 meses (Tabela 1).

Quanto aos dados do tratamento cirúrgico, verificou-se que 60,4% dos pacientes não apresentaram registro de implante, 74,5% foram submetidos à cirurgia de MMII, 93,4% possuíam tempo pré-operatório de até um dia, 92,5% tiveram duração da cirurgia menor ou igual a 120 minutos, e 93,4% registraram tempo de internação de até cinco dias (Tabela 2). Identificaram-se diferenças estatisticamente significativas para ocorrência de ISC para as variáveis implante (OR 7,3, IC95% 1,46–36,3), tempo de internação (OR 20,6, IC95% 3,7–114,2) e tempo pré-operatório (OR 9,8, IC95% 1,83–53,0).

De acordo com a ACM (Gráf. 1), a categoria referente ao diagnóstico de ISC (V1-1), localizada no segundo quadrante do gráfico, encontra-se próxima às categorias no tocante à idade acima de 24 meses (V3-1), peso maior ou igual a P50 (V5-2), escore Z de peso maior que 1 (V9-3) e tempo pré-operatório maior de um dia (V8-1), apontando correlação entre essas variáveis.

Durante o período de seguimento dos pacientes, foram constatadas oito ISC superficiais (80%) e duas ISC órgão/cavidade (20%). Sete pacientes (70%) apresentaram registro de coleta de material biológico do local infectado para análise microbiológica, sendo identificado o agente etiológico em cinco pacientes (50%). O *Staphylococcus aureus* foi o agente etiológico encontrado em quatro pacientes, um deles com perfil de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). Somente em um caso foi isolado, nesse caso o agente etiológico *Enterobacter cloacae*. Os pacientes com ISC tiveram média de cinco consultas médicas ambulatoriais no período de um ano. O tempo médio para ocorrência de ISC foi de 26,5 dias (5 a 343 dias).

DISCUSSÃO

Este estudo foi motivado pela importância de gerar informações a respeito das ISC para a população pediátrica. A ênfase em cirurgias ortopédicas deu-se em função da complexidade desses procedimentos e do aumento de seu volume no sistema de saúde, o que reforça a necessidade de dados para a adequada vigilância epidemiológica.^{4,7,19} Neste estudo, a taxa de ISC constatada foi de 2,88%, valor compatível com os parâmetros informados em investigações sobre esse tema para a população adulta. No período da pesquisa, a taxa encontrada para todos os tipos de infecção variou de 3,40 a 6,61%.

Tabela 1 Análise descritiva das características dos pacientes submetidos à cirurgia ortopédica.

Variável	Infecção de sítio cirúrgico						OR (IC95%)
	Sim (n=10)		Não (n=96)		Total (n=106)		
	n	%	n	%	n	%	
Sexo							
Feminino	4	40,0	42	43,8	46	43,4	0,85 (0,22–3,23)
Masculino	6	60,0	54	56,3	60	56,6	
Idade (meses)							
>24	9	90,0	42	43,8	51	48,1	11,50 (1,41–94,9)
≤24	1	10,0	54	56,3	55	51,9	
Peso							
<P50	3	30,0	54	56,3	57	53,8	0,33 (0,08–1,36)
≥P50	7	70,0	42	43,8	49	46,2	
Escore Z do peso							
<-1	3	30,0	29	30,2	32	30,2	1,37 (0,28–6,54)
>1 e <-1	4	40,0	53	55,2	57	53,8	–
>1	3	30,0	14	14,6	17	16,0	2,83 (0,56–14,1)
Doença de base							
Sim	3	30,0	29	30,2	32	30,2	0,99 (0,23–4,10)
Não	7	70,0	67	69,8	74	69,8	
<i>American Society of Anesthesiologists</i>							
II	4	40,0	37	38,5	41	38,7	1,06 (0,28–4,02)
I	6	60,0	59	61,5	65	61,3	
Área de atuação							
Pediátrica	9	90,0	96	100,0	105	99,1	N/A
Coluna	1	10,0	0	–	1	0,9	

OR: *Odds Ratio*; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%; N/A: não se aplica.

Tabela 2 Análise descritiva das características do tratamento cirúrgico dos pacientes submetidos à cirurgia.

Variável	Infecção de sítio cirúrgico						OR (IC95%)
	Sim (n=10)		Não (n=96)		Total (n=106)		
	n	%	n	%	n	%	
Implante							
Sim	8	80,0	34	35,4	42	39,6	7,30 (1,46–36,30)
Não	2	20,0	62	64,6	64	60,4	
Tipo de procedimento							
Outros	5	50,0	22	22,9	27	25,5	3,30 (0,89–12,69)
MMII	5	50,0	74	77,1	79	74,5	
Duração da cirurgia em minutos							
>120	2	20,0	7	7,3	9	8,5	3,10 (0,56–17,90)
≤120	8	80,0	89	92,7	97	91,5	
Tempo de internação em dias							
≥5	4	40,0	3	3,1	7	6,6	20,60 (3,70–114,20)
<5	6	60,0	93	96,9	99	93,4	
Tempo pré-operatório em dias							
≥1	3	30,0	4	4,2	7	6,6	9,80 (1,83–53,00)
<1	7	70,0	92	95,8	99	93,4	

OR: *Odds Ratio*; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%; MMII: membros inferiores.

Os valores correspondentes são ISC SIM – N= 2 e 8 (20 e 80%) // ISC NÃO – N= 7 e 89 (6,0 e 84%), sem alteração do OR e IC (95%).

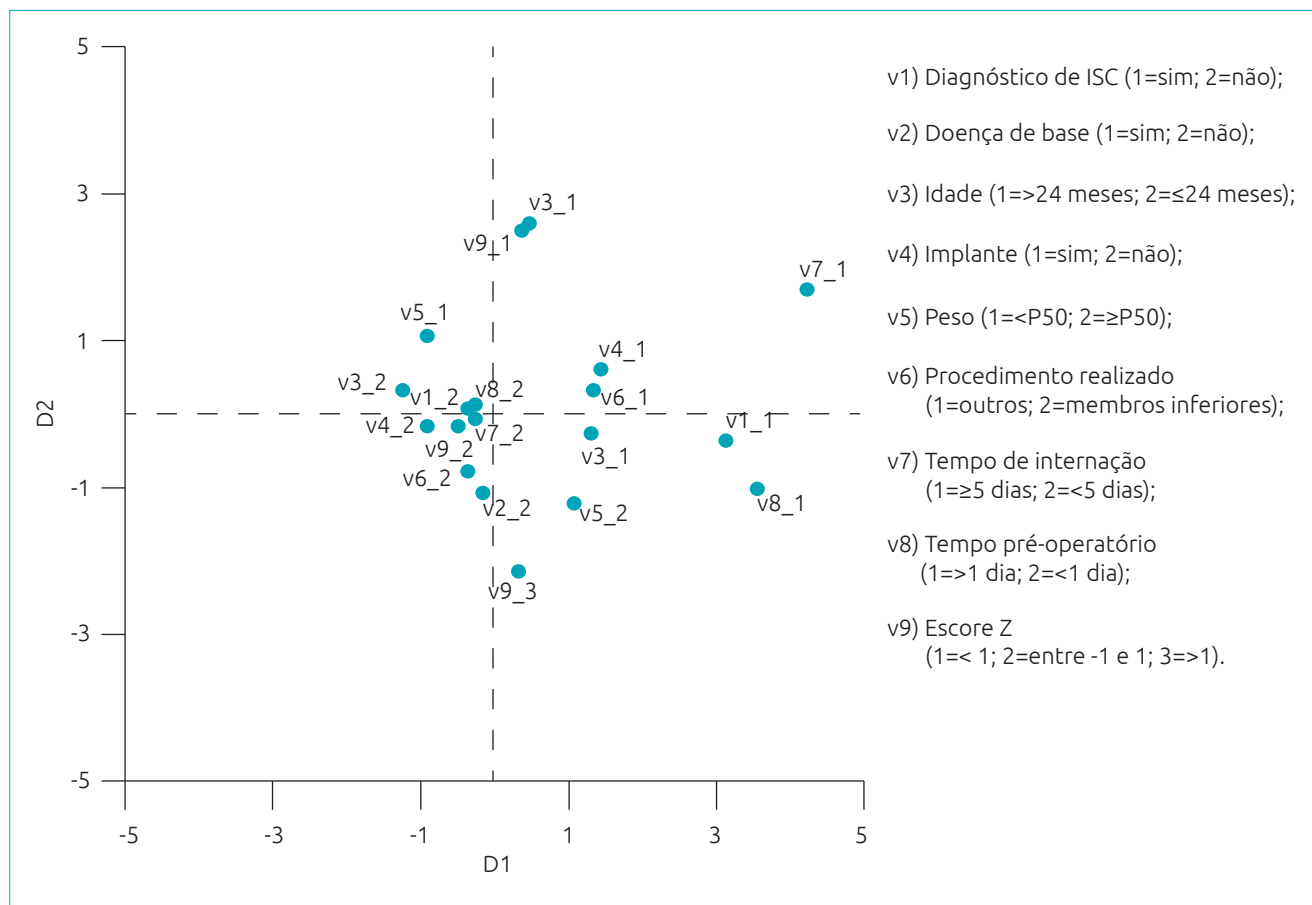


Gráfico 1 Análise de correspondência múltipla da ocorrência de infecção do sítio cirúrgico com as variáveis do paciente e do tratamento cirúrgico ocorrido no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, 2012–2013.

A escolha do local para a realização do estudo mostrou-se adequada, pois, de modo geral, as cirurgias ortopédicas ocorrem em menor proporção na população pediátrica, refletindo na dificuldade da captação de casos. O INTO, por ser um centro de referência para esse tipo de tratamento, concentra casos mais complexos e vulneráveis ao desenvolvimento da infecção. As características locais podem ter tido influência na taxa estimada, no entanto, mesmo nesse cenário de baixa frequência, este estudo identificou variáveis do paciente, do tratamento cirúrgico e do seguimento relacionadas com a ocorrência da ISC.

Para o conjunto de variáveis do paciente, a idade apresentou associação estatisticamente significativa (OR 11,6 para pacientes acima de 24 meses). Uma possível explicação para essa associação pode ser o fato de os pacientes com maior idade tenderem a realizar os procedimentos mais complexos em função da maturidade osteomuscular.^{10,19-21}

Com relação aos dados do tratamento cirúrgico, a utilização de implantes mostrou risco para o desenvolvimento de ISC (OR 7,3). Diversos autores afirmam que a presença de implante

configura fator de risco para infecção em razão da predisposição para a colonização bacteriana da superfície do implante pela formação de biofilme, que dificulta a ação do sistema imunológico e dos antibióticos.^{12,19,22-24}

Os tempos de pré-operatório e de internação total vêm sendo apontados como fatores relevantes para vigilância. A permanência prolongada no ambiente hospitalar expõe o paciente à colonização pela microbiota local, favorecendo o surgimento de infecções.^{17,25} Para alguns autores, o tempo de internação pré-operatório está relacionado à maior ocorrência de ISC —^{6,17,25} o preconizado pela ANVISA^{2,6} e utilizado pelo INTO é que o tempo entre a internação e a cirurgia não ultrapasse um dia. A variabilidade observada pode ser explicada pelo atendimento de pacientes com domicílio em outras unidades da federação, com indicação de cirurgia de alta complexidade, e por isso permanecem no hospital aguardando a realização do procedimento.

Aqui, o tempo total de internação foi superior ao observado em adultos.²⁵ Kirkland et al.²² estimaram tempo mediano de internação total de 11 dias para os casos e seis dias para os casos controle.

Greene²⁶ calculou que a ocorrência de ISC em cirurgias ortopédicas aumenta o tempo de internação em, pelo menos, duas semanas. Neste estudo, realizado com população pediátrica, viu-se diferença entre casos e casos-controle no tempo de internação de 23,8 dias (3,4 semanas), superior ao descrito na literatura para adultos.

A análise multivariada das características dos pacientes e dos procedimentos revelou correlações não identificadas na análise bivariada como, por exemplo, associação entre idade, peso e escore Z de peso com a ocorrência de ISC, corroborando os achados de Glotzbecker et al.²⁰

Na amostra, foi identificado o registro de um único paciente que procedeu à cirurgia de coluna e evoluiu com infecção. Ele apresentou nos seus registros as quatro variáveis estatisticamente relacionadas à ocorrência de ISC. Esse paciente tinha 36 meses de idade na data da cirurgia, permaneceu internado por 22 dias até o dia da cirurgia, utilizou um total de 20 implantes e recebeu alta após 45 dias de internação. Além disso, realizou artrodese toracolombar associada à hemivertebrectomia de sete seguimentos vertebrais, justificando sua longa recuperação. O diagnóstico de ISC foi dado 66 dias depois da cirurgia, sendo isolado *S. aureus* multissensível em material ósseo. Vale ressaltar que o paciente era desnutrido (escore Z de peso de -1,79), apresentava comorbidade (asma), e a cirurgia teve duração de oito horas. Todas essas variáveis são postuladas como possíveis fatores de risco para ocorrência de ISC e foram identificadas na análise de correspondência. É sabido que o risco de ISC aumenta para qualquer procedimento cirúrgico em coluna, com taxas variando entre 3,7 e 8,5%, dependendo da população e dos diversos fatores envolvidos na realização de uma cirurgia.^{26,27}

No que concerne aos dados de seguimento, a literatura mostra que a infecção superficial incisional é a mais comum das ISC.^{9,17} Tal dado é compatível ao encontrado no estudo. O *S. aureus* foi o agente etiológico mais frequente, e um paciente apresentava perfil de MRSA, demonstrando a importância desse agente etiológico na ocorrência de ISC.^{9,17} Todos os pacientes com agente identificado tinham implante. Isso traduz a capacidade dos agentes etiológicos envolvidos de formarem biofilme e reforça o risco de ISC na presença de implante.²⁴

Quanto ao tempo de identificação de ISC, a média foi de 26,5 dias, variando de 5 a 343 dias. Esse fato pode ser explicado considerando

que a maioria dos casos de ISC tinha registro de uso de implantes e, nesse caso, a infecção pode se manifestar mais tardiamente. Na amostra, dois casos tiveram diagnóstico intra-hospitalar, permanecendo internados para o tratamento da infecção, o que provavelmente aumentou a média do tempo de internação. Hoje em dia, o seguimento para os pacientes com implante é de 365 dias, no entanto diferentes autores defendem que as ISC se manifestam em um período de 21 dias, independentemente da presença de implante.^{9,25,27}

Um dos entraves para a definição precisa da taxa de ISC é o acompanhamento dos pacientes após a alta. Há relatos de que as taxas de ISC possam estar subestimadas, uma vez que não há protocolo específico estabelecido pelos órgãos de vigilância para o acompanhamento dos egressos.^{9,25,27} Um fato importante a ser levado em conta é o seguimento desses pacientes, cujo número médio de consultas médicas ambulatoriais foi cinco, variando de 0 a 12, após realização da cirurgia até um ano de acompanhamento. Comparado aos grupos controle, o número de consultas não revelou significância estatística, e a média de consultas tampouco variou, sugerindo que todos os pacientes tiveram iguais oportunidades de diagnóstico.

Pode-se concluir que este estudo avaliou a prevalência de ISC em pacientes pediátricos submetidos à cirurgia ortopédica e identificou variáveis (peso, idade, escore Z de peso, tempo pré-operatório e tempo de internação) que se relacionaram com a ocorrência. Essas variáveis devem ser consideradas no processo de vigilância epidemiológica das ISC para a população pediátrica. Há necessidade de novas pesquisas que verifiquem a prevalência de infecções pós-cirúrgicas na população pediátrica. Investigações que visem estimar eventos de baixa prevalência devem, preferencialmente, ser executadas em unidades de referência, que concentrem os casos mais complexos e os especialistas. Outra característica desejável para a execução de tais estudos é a disponibilidade de dados sistematizados das internações e, sobretudo, de dados de seguimento dos pacientes.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.616, de 12 de maio de 1998. Expedição de diretrizes e normas para prevenção e o controle das infecções hospitalares. Brasília: Diário Oficial da União; 1998 [cited on 16.03.16]. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html
2. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Segurança do paciente em serviços de saúde: medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde; 2013 [cited on 16.03.16]. Available from: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/images/documentos/livros/Livro4-MedidasPrevencaoIRASaude.pdf>

3. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the international consensus on periprosthetic joint infection. *Bone Joint J*. 2013;95-B:1450-2.
4. Biscione FM. Rates of surgical site infection as a performance measure: are we ready? *World J Gastrointest Surg*. 2009;1:11-5.
5. Gibbons C, Bruce J, Carpenter J, Wilson AP, Wilson J, Pearson A, et al. Identification of risk factors by systematic review and development of risk-adjusted models for surgical site infection. *Health Technol Assess*. 2011;15:1-156.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Segurança do paciente em serviços de saúde: critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde; 2013 [cited on 16.03.16]. Available from: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/images/documentos/livros/Livro2-CriteriosDiagnosticosIRASaude.pdf>
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of Surgical Site Infections in Europe 2010-2011. Stockholm: ECDC; 2013.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Critério Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde – Cirurgias com Implante/Próteses; 2011 [cited on 16.03.16]. Available from: http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/definicao-dos-criterios-nacionais-cirurgias-com-implantes-proteses?category_id=30
9. Martins MA, França E, Matos JC, Goulart EM. Vigilância pós-alta das infecções de sítio cirúrgico em crianças e adolescentes em um hospital universitário de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008;24:1033-41.
10. Horwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, Suescun EA, Cheu HW, Lally KP. Pediatric wound infections: a prospective multicenter study. *Ann Surg*. 1998;227:553-8.
11. Ercole FF, Chianca TC, Duarte D, Starling CE, Carneiro M. Surgical site infection in patients submitted to orthopedic surgery: the NNIS risk index and risk prediction. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2011;19:269-76.
12. Brasil. Ministério da Saúde – DATASUS. SIGTAP – Sistema de gerenciamento da tabela de procedimentos, medicamentos e OPM do SUS [cited on 16.03.16]. Available from: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>
13. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Critérios nacionais de infecções relacionadas à assistência à saúde – sítio cirúrgico; 2009 [cited on 16.03.16]. Available from: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/apresentacao-anvisa>
14. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Segurança do paciente em serviços de saúde: critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde. 2013 [cited on 16.03.16]. Available from: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/fb486e004025bf44a2e4f2dc5a12ff52/Modulo_2_Criterios_Diagnosticos_IRA_Saude.pdf?MOD=AJPERES
15. Center for Disease Control and Prevention – NHSN. CDC 2016 – National Healthcare Safety Network (NHSN) Overview [cited on 16.03.16]. Available from: http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pscmanual_current.pdf
16. World Health Organization. Anthro Version 3.2.2; 2011 [cited on 16.03.16]. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
17. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999;20:250-78.
18. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978;49:239-43.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Pediatria: prevenção e controle de infecção hospitalar. Brasília: ANVISA; 2006.
20. Glotzbecker MP, Riedel MD, Vitale MG, Matsumoto H, Roye DP, Erickson M, et al. What's the evidence? Systematic literature review of risk factors and preventive strategies for surgical site infection following pediatric spine surgery. *J Pediatr Orthop*. 2013;33:479-87.
21. Vitale MG, Riedel MD, Glotzbecker MP, Matsumoto H, Roye DP, Akbarnia BA, et al. Building consensus: development of a Best Practice Guideline (BPG) for surgical site infection (SSI) prevention in high-risk pediatric spine surgery. *J Pediatr Orthop*. 2013;33:471-78.
22. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999;20:725-30.
23. Ballard MR, Miller NH, Nyquist AC, Elise B, Baulesh DM, Erickson MA. A multidisciplinary approach improves infection rates in pediatric spine surgery. *J Pediatr Orthop*. 2012;32:266-70.
24. Tosti R, Foroohar A, Pizzutillo PD, Herman MJ. Kirschner wire infections in pediatric orthopaedic surgery. *J Pediatr Orthop*. 2015;35:69-73.
25. Ercole FF, Franco LM, Macieira TG, Wenceslau LC, Resende HI, Chianca TC. Risk of surgical site infection in patients undergoing orthopedic surgery. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2011;19:1362-8.
26. 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;40:384-6.
27. Oliveira AC, Martins MA, Martinho GH, Clemente WT, Lacerda RA. Estudo comparativo do diagnóstico da infecção do sítio cirúrgico durante e após a internação. *Rev Saúde Pública*. 2002;36:717-22.