

Perfil das infecções nosocomiais de cirurgias ortopédicas do membro superior em hospital terciário no Brasil

Profile of nosocomial infections from orthopedic surgeries of the upper limb in a tertiary hospital in Brazil
Perfil de infecciones nosocomiales por cirugías ortopédicas del miembro superior en un hospital de tercer nivel en Brasil

Felipe Tambellini de Haro **MORENO**¹
Fernanda Ruiz de **ANDRADE**²
Luis Guilherme Rosifini Alves **REZENDE**²
Amanda Favaro **CAGNOLATI**²
Luiz Garcia **MANDARANO-FILHO**²
Nilton **MAZZER**³

¹Médico Residente em Cirurgia da Mão, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, HC-FMRP-USP, Campus Monte Alegre, 14049-900 Ribeirão Preto – SP, Brasil

²Médico(a) Assistente do Programa de Cirurgia da Mão, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, HC-FMRP-USP, Campus Monte Alegre, 14049-900 Ribeirão Preto – SP, Brasil

³Professor Titular e Chefe da Divisão de Cirurgia da Mão, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, HC-FMRP-USP, Campus Monte Alegre, 14049-900 Ribeirão Preto – SP, Brasil

Resumo

As infecções nosocomiais de sítio cirúrgico nas cirurgias ortopédicas ocorrem em cerca de 2% dos procedimentos, sendo a infecção de sítio cirúrgico a terceira causa de infecção nos serviços de saúde. Quando ocorrem, envolvem prejuízos ao paciente, profissional de saúde e hospital. Em um serviço de ortopedia de alta complexidade tanto os fatores do paciente quanto os relacionados ao seu quadro, como gravidade da lesão e internação prolongada, podem modificar o microrganismo presente nas infecções. Esse estudo tem como objetivo analisar o perfil epidemiológico das infecções nosocomiais nas cirurgias ortopédicas realizadas pela equipe de ortopedia do membro superior, mão e microcirurgia de um serviço de alta complexidade em Ribeirão Preto. Foram avaliados os pacientes operados pela equipe membro superior, mão e microcirurgia da Unidade de Emergência de Ribeirão Preto, no período de janeiro de 2019 a janeiro de 2020, com objetivo de determinar a taxa de infecção e o principal agente etiológico envolvido. No total 456 cirurgias ocorreram no intervalo citado, com uma taxa de infecção de 4,17%. O principal agente encontrado foi o *Enterobacter cloacae* e os Gram negativos foram os mais prevalentes nos casos avaliados, presentes em 55,56% das culturas. Esse perfil de agente etiológico está relacionado aos nossos pacientes, que apresentam lesões de alta energia e contaminadas, necessitando de internação hospitalar prolongada.

Descritores: Infecção Hospitalar; Mãos; Complicações Pós-Operatórias.

Abstract

Nosocomial surgical site infections in orthopedic surgeries occur in about 2% of procedures, with surgical site infection being the third cause of infection in health services. When they occur, they involve losses to the patient, health professional and hospital. In a highly complex orthopedics service, both the patient's factors and those related to his condition, such as the severity of the injury and prolonged hospitalization, can modify the microorganism present in infections. This study aims to analyze the epidemiological profile of nosocomial infections in orthopedic surgeries performed by the orthopedic team of the upper limb, hand and microsurgery of a highly complex service in Ribeirão Preto. Patients operated on by the upper limb, hand and microsurgery team at the Ribeirão Preto Emergency Unit, from January 2019 to January 2020, were evaluated in order to determine the infection rate and the main etiologic agent involved. In total 456 surgeries took place in the mentioned interval, with an infection rate of 4.17%. The main agent found was *Enterobacter cloacae* and Gram negative were the most prevalent in the evaluated cases, present in 55.56% of the cultures. This etiological agent profile is related to our patients, who have high-energy and contaminated injuries, requiring prolonged hospital stay.

Descriptors: Cross Infection; Hand; Postoperative Complications.

Resumen

Las infecciones nosocomiales del sitio quirúrgico en las cirugías ortopédicas ocurren en aproximadamente el 2% de los procedimientos, siendo la infección del sitio quirúrgico la tercera causa de infección en los servicios de salud. Cuando ocurren, suponen pérdidas para el paciente, el profesional sanitario y el hospital. En un servicio de ortopedia de alta complejidad, tanto los factores del paciente como los relacionados con su condición, como la gravedad de la lesión y la hospitalización prolongada, pueden modificar el microorganismo presente en las infecciones. Este estudio tiene como objetivo analizar el perfil epidemiológico de las infecciones nosocomiales en las cirugías ortopédicas realizadas por el equipo de ortopedia de miembro superior, mano y microcirugía de un servicio de alta complejidad en Ribeirão Preto. Se evaluó a los pacientes intervenidos por el equipo de miembro superior, mano y microcirugía de la Unidad de Urgencias de Ribeirão Preto, de enero de 2019 a enero de 2020, para determinar la tasa de infección y el principal agente etiológico involucrado. En total se realizaron 456 cirugías en el intervalo mencionado, con una tasa de infección del 4,17%. El principal agente encontrado fue *Enterobacter cloacae* y los Gram negativos fueron los más prevalentes en los casos evaluados, presentes en el 55,56% de los cultivos. Este perfil de agente etiológico está relacionado con nuestros pacientes, que presentan lesiones de alta energía y contaminación, que requieren una estancia hospitalaria prolongada.

Descriptor: Infección Hospitalaria; Mano; Complicaciones Posoperatorias.

INTRODUÇÃO

As infecções de sítio cirúrgico ocupam a terceira posição entre todas as infecções nos serviços de saúde¹. Segundo dados do Ministério da Saúde, 11% dos procedimentos realizados apresentaram infecção do sítio cirúrgico².

As taxas de infecção ortopédica podem atingir valores tão baixos como 2%, porém com ampla variedade na literatura, de acordo com

diferenças entre os países, tipo de cirurgia avaliada, presença ou não de exposição do foco de fratura, nível de complexidade, dentre outros³.

Blonna et al.⁴ observaram uma taxa de infecção de 4%, após a cirurgia de osteossíntese para fraturas do úmero proximal, nas quais 1% necessitou de novo procedimento para desbridamento. Platt e Page⁵ avaliaram

prospectivamente 236 casos que apresentaram infecção em um serviço de cirurgia da mão, incluindo tanto as cirurgias eletivas quanto as de urgência, observando taxas de infecção aproximadas de 10%, semelhantes em ambos os grupos, sendo menor nos pacientes que receberam antibiótico no peri-operatório.

As infecções do sítio cirúrgico são definidas como uma contaminação microbiana da ferida cirúrgica, ocorridas nos 30 dias subsequentes à cirurgia ou até um ano após, caso tenha sido utilizado implante². São uma complicação muito temida na ortopedia, pois podem aumentar o período de internação do paciente por no mínimo 2 semanas, aumentar os custos de internação em mais de 300% além de causarem limitações físicas que afetam a qualidade de vida do paciente operado⁶⁻⁸. As infecções após fixação interna de fraturas são divididas em precoces, quando ocorrem em menos de duas semanas da cirurgia; e tardias quando ocorrem após dez semanas⁹.

Staphylococcus aureus é o principal agente encontrado, sendo comuns também o *Streptococcus* spp e flora mista¹⁰⁻¹². Existem fatores de risco do paciente que favorecem as infecções, como diabetes, imunossupressão e desnutrição. Fatores externos que contribuem para o aumento da taxa de infecção são as fraturas expostas, grandes queimados, ferimentos por mordeduras humanas ou animais, ferimentos contaminados e esmagamentos¹³⁻¹⁵.

O tratamento das fraturas expostas necessita de um desbridamento em menos de 6 horas para diminuição da taxa de infecção. Porém, alguns estudos não corroboram com essa afirmação, reforçando que a principal conduta para diminuição das taxas de infecções nas fraturas expostas seria a administração de antibióticos precocemente^{16,17}.

Os critérios para diagnóstico de infecção de sítio cirúrgico envolvem tanto critérios clínicos quanto laboratoriais. A presença de eritema, dor, edema, deiscência de ferida operatória e secreção purulenta indicam infecção, normalmente de planos profundos^{3,13}. Nem sempre estes sinais se apresentam de forma completa, além do edema e eritema serem comuns na evolução normal após cirúrgica. A cultura do local e os exames laboratoriais como PCR e VHS também são úteis, embora nem sempre estarão positivos¹³. Quando diagnosticada, a infecção de sítio cirúrgico é tratada com antibióticos, associado ou não com o desbridamento cirúrgico.

Em um serviço de trauma de alta complexidade, fatores como a gravidade do

caso, tempo de internação prolongado e imunossupressão causada pelo trauma ou por um paciente debilitado, podem influenciar na taxa de infecção de sítio cirúrgico. Também há uma possibilidade de que os principais agentes etiológicos envolvidos não sejam os habitualmente citados na literatura. Neste estudo, avaliamos os casos operados pela equipe da ortopedia da cirurgia da mão, microcirurgia e do membro superior em um hospital de referência quaternária, com o objetivo de determinar a taxa de infecção aguda de sítio operatório e os principais agentes etiológicos, bem como seu perfil de sensibilidade antimicrobiana.

MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de estudo descritivo, retrospectivo, transversal com abordagem quantitativa, realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, SP, Brasil, no interior do estado de São Paulo. A região abrange 26 municípios, com uma população total de 1.329.266 habitantes segundo dados da Pesquisa Demográfica Médica no Estado de São Paulo de 2012. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP) sob número 4.022.660.

Foram analisados retrospectivamente todos os prontuários de pacientes operados na instituição pela equipe de ortopedia da cirurgia da mão, microcirurgia e membro superior no período entre Janeiro de 2019 a Janeiro de 2020. As cirurgias foram realizadas por uma equipe formada por 12 Médicos Residentes, 4 Médicos Assistentes e 2 Docentes. Todos os pacientes operados receberam uma dose de 2 gramas de Cefalosporina de Primeira Geração (Cefazolina) na indução anestésica, além do preparo do campo operatório com uso de clorexidina degermante 2% e alcoólica 0,5%.

Todas as cirurgias realizadas foram contabilizadas e divididas em 4 grupos: fraturas, ferimentos, reconstrutivas/retalhos/enxertos de pele e infecções/curativos. Na análise final, foram considerados apenas os 3 primeiros grupos para formar o valor total de cirurgias limpas realizadas. As fraturas foram divididas em expostas e fechadas (não expostas). Por ser uma instituição voltada para a formação de especialistas, dividimos os procedimentos entre os realizados no primeiro semestre dos médicos residentes (março a agosto) e os realizados no segundo semestre (setembro a fevereiro). Cada paciente que apresentou infecção aguda e que

foi submetido à procedimento de desbridamento cirúrgico para tratamento da mesma teve seu prontuário analisado. Foram obtidas as informações gerais sobre o paciente e seu trauma, bem como seu quadro infeccioso (agente causal e perfil de sensibilidade de antimicrobianos). Considerou-se infecções agudas aquelas manifestadas em até 30 dias após o procedimento cirúrgico em paciente sem quadro infeccioso ativo prévio.

Os critérios de inclusão foram pacientes submetidos as cirurgias de trauma agudo, ferimentos agudos de qualquer origem e cirurgias reconstrutivas para lesões agudas, como reimplantes e retalhos para falhas de cobertura. Os critérios de exclusão foram pacientes submetidos à cirurgia para tratamento de infecções crônicas, infecções agudas de origem não-cirúrgica, tratamento de pseudartroses e outras cirurgias não relacionadas à trauma agudo.

Os dados coletados foram agrupados em planilha do Excel, sendo enviados para análise estatística para identificação do principal agente infeccioso, taxa de infecção e identificação dos possíveis fatores predisponentes.

RESULTADOS

Ao final, foram realizadas 456 cirurgias nos meses de janeiro de 2019 a janeiro de 2020, já descartados os procedimentos citados na metodologia. Destas, 58% foram para tratamento das fraturas e 22% cirurgias reconstrutivas e de retalhos, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Número de cirurgias realizadas

Tipo de cirurgia	Quantidade	Porcentagem
Fraturas fechadas	182	39,91
Fraturas expostas	80	17,54%
Ferimentos corto-contusos	91	19,96%
Reconstrutivas/Retalhos/Enxertos de pele	103	22,59%
Total	456	100%

A infecção ocorreu em 19 das cirurgias realizadas, representando uma taxa de infecção de 4,17%. Considerando as cirurgias realizadas pelos médicos residentes ao longo dos semestres, observou-se quantidade semelhante de cirurgias nos dois semestres, com 237 e 219 cirurgias, respectivamente. Porém, quando avaliado o número de infecções ocorridas, observou-se uma diferença nas taxas de infecção, sendo de 5,49% no primeiro semestre e de 2,74% no segundo semestre. Aplicado o Teste Monocaudal de Comparação de Taxas constatou-se diferença estatisticamente significativa, com $p=0,05$. Com relação ao perfil epidemiológico dos pacientes com infecção, a média de idade foi 47 anos (intervalo entre 18 a 80 anos) e 57,89% destes possuía alguma comorbidade. Na apresentação inicial do

trauma, 89% dos pacientes recebeu atendimento em até 1 dia após a lesão, e 57,89% foi submetida à cirurgia definitiva nos primeiros 10 dias após o trauma. Quando avaliados somente os casos de fraturas expostas ou lesões de partes moles (12 casos), todos tiveram antibiótico prescrito logo na chegada, conforme protocolo do hospital (cefalosporina de 1ª geração associado ou não à aminoglicosídeo). Ademais, 83% destes realizaram a primeira cirurgia (definitiva ou controle de danos) em até 72 horas do trauma. Em média, os pacientes infectados necessitaram do primeiro curativo no centro cirúrgico em 15 dias após a cirurgia definitiva (DP=11,27) e realizaram mais de um no total (DP= 2,35). Observou-se um período maior de internação, com média de 30 dias, variando de 5 dias até 83 dias. Após a coleta de cultura dos 19 pacientes com infecção, foram observados 20 agentes etiológicos (Tabela 2).

Tabela 2. Agentes etiológicos nas culturas colhidas

Agente etiológico	Tipo	Quantidade
Enterobacter cloacae	Gram -	6
	Gram +	3
Aeromonas hydrophila	Gram -	2
Staphylococcus aureus Oxa S	Gram +	2
Staphylococcus hominis Oxa R	Gram +	2
Outros	Gram+/Gram-/Fungos	5
Cultura negativa	-	1
Total	-	21

Nas culturas houve predominância dos agentes Gram negativos (55,56%), em comparação aos Grau Positivos (27,78%). Além disso, 80% dos agentes Gram positivos foram caracterizados como Staphylococcus resistentes à Oxacilina. As demais culturas evidenciaram infecção por flora mista (1), fungo (1) e ausência de crescimento (1). Associados os tipos de bactérias (gram positivas ou negativas) com as variáveis obtidas dos pacientes e aplicado o Teste Qui-Quadrado para as variáveis categóricas, foi possível observar que a variável “contaminação”, ou seja, um ferimento contaminado pelo meio externo, foi a única que apresentou diferença com significância estatística ($p=0,03$). Nesse grupo, a presença de infecção por agentes gram negativos foi superior (Tabela 3). As demais variáveis não apresentaram diferenças com relação ao tipo de agente ($p>0,05$).

Tabela 3. Proporção entre o perfil antimicrobiano e o tipo de ferimento

Ferimento/Exposição com Contaminação?	Gram-positivo	Gram-negativo	Total
Não	5 (62,5%)	3 (37,5%)	8 (100%)
Sim	0 (0%)	7 (100%)	7 (100%)
Total	5 (33,3%)	10 (66,7%)	15 (100%)

DISCUSSÃO

As infecções agudas de sítio cirúrgico

nas cirurgias ortopédicas são complicações com consequências desastrosas ao paciente, causando aumento da morbidade e mortalidade, disfunção funcional e alterações emocionais ao paciente e familiares. Também causam prejuízos ao sistema de saúde, aumentando os custos do tratamento e o tempo de internação.

Nas cirurgias ortopédicas, principalmente naquelas que envolvem implantes, o tratamento é difícil e muitas vezes demanda um longo período. Há a necessidade de antibioticoterapia prolongada e desbridamentos seriados no centro cirúrgico para resolução dos quadros mais graves. Nessas circunstâncias, ocorre também a preocupação com a possibilidade de bactérias resistentes a múltiplos antibióticos.

Não há um consenso sobre como diagnosticar as infecções agudas ortopédicas, sendo necessário unir diversas informações do quadro clínico, exame físico, exames laboratoriais e, também, a experiência profissional. Em nosso hospital, avaliamos clinicamente a presença de eritema, dor, edema, deiscência da ferida operatória e saída de secreção purulenta, sinais e sintomas presentes principalmente nas infecções profundas¹⁸. No entanto, a coleta de exames como PCR, VHS e hemograma, auxiliam no seguimento da infecção e devem ser colhidos antes do desbridamento cirúrgico.

O diagnóstico da infecção pode ser difícil, principalmente nos quadros mais leves e superficiais. Os sintomas de dor e hiperemia podem simular a evolução natural de um pós-operatório. Nesses casos, a suspeita clínica, somada aos exames complementares, auxiliam no correto diagnóstico. Felizmente, a grande maioria dos casos superficiais e leves necessita de tratamento apenas com antibióticos (direcionado aos agentes mais prevalentes) e cuidados locais. Ressaltamos que nosso estudo incluiu apenas os casos que necessitaram de desbridamento cirúrgico.

Durante o desbridamento, é importante frisar que realizamos a coleta de pelo menos 3 amostras de material (fragmentos teciduais e ósseos) para cultura no intraoperatório, com objetivo de identificação do agente etiológico, não sendo realizada a coleta de *Swabs*. Iniciamos antibioticoterapia empírica após a coleta de culturas, para diminuir as taxas de falso negativo. Ressalta-se que as culturas nem sempre detectam o agente, conforme visto em um dos casos de nosso estudo, o que não descarta a infecção.

Diversos estudos exemplificam fatores que alteram as taxas de infecções nas cirurgias ortopédicas. Dentre esses, destaca-se a

presença de contaminação prévia da ferida, o preparo adequado da pele antes do procedimento, o tempo entre a internação e a cirurgia, habilidade técnica do cirurgião, tempo cirúrgico, dentre outros³. Acreditava-se que as fraturas expostas deviam ser abordadas em até 6 horas após o trauma, porém, a administração de antibióticos precoce é o fator mais importante^{16,17}.

Todos os 12 casos de fraturas expostas e ferimentos receberam antibiótico profilático. No entanto, em 3 destes, estabeleceu-se a antibioticoterapia após 24 horas do trauma, devido o tempo para chegada no hospital. Por ser um serviço de referência em trauma, em algumas situações pode-se atrasar o início do antibiótico ao paciente devido a essa demora para chegar à instituição.

A complexidade dos casos no hospital objeto do estudo pareceu estabelecer, de forma mais frequente, uma relação direta entre a presença de fatores complicadores e o aumento da taxa de infecção. Este hospital é referência para pacientes politraumatizados, que apresentam imunossupressão e necessitam de internação prolongada. Além disso, também é a referência para fraturas complexas, lesões de partes moles extensas e necessidade de procedimentos prolongados. O aumento do tempo cirúrgico (acima de 2 horas) mostrou ser um dos fatores que elevou a taxa de infecção⁵.

Apesar dos fatores complicadores, observamos uma taxa de infecção de 4,17%. A definição de uma taxa de infecção absoluta na cirurgia da mão é complexa, pois depende de fatores associados, perfil das lesões, complexidade das cirurgias, fatores hospitalares e expertise do cirurgião, além de fatores intrínsecos relacionados ao paciente. Dhillon e Kok³ demonstram uma taxa de infecção de 4,5% em cirurgias ortopédicas que necessitaram de redução aberta e fixação interna com placa, alcançando valores de 4,9% quando realizados por cirurgiões menos experientes. Taxas menores, como 2,4% ocorriam em casos que receberam antibioticoprofilaxia na indução anestésica.

Uma maior taxa de infecção é esperada nas cirurgias de urgência e emergência, principalmente se houver contaminação da área envolvida. Robert e Teddy²⁰ avaliaram prospectivamente o tratamento de 368 pacientes com ferimentos nas mãos, observando taxa de infecção de 9,8%.¹⁹ Taxas de infecção menores, variando de 9,7 a 20% podem ser encontradas, podem ser observadas para ferimentos na mão e punho, com redução para até 8,25% após administração de

antibiótico profilático^{5,20}. Eberlin e Ring¹³ em estudo de revisão observaram baixas taxas de infecção na cirurgia da mão, em torno de 1%. Para os autores, o aumento destas taxas está diretamente relacionado ao aumento do tempo cirúrgico, como nos casos das cirurgias reconstrutivas e de reimplantes.

A maior proporção de cirurgias infectadas no primeiro semestre dos médicos residentes (5,49%), em comparação ao segundo semestre (2,74%) pode ser explicada pelo aumento da experiência profissional, também observada por outros autores³. Este fato poderia ser justificado pela melhora na dissecação correta dos planos, a hemostasia durante o procedimento e, conseqüentemente, o menor tempo dispensado na cirurgia conforme aprendizagem dos passos cirúrgicos.

Devido às particularidades já citadas dos casos atendidos em nossa instituição, prevalecendo a alta complexidade, questionamos se os principais agentes etiológicos encontrados corroborariam com os citados na literatura.

O *Staphylococcus aureus* foi o principal agente destas infecções, sendo encontrado também no swab nasal em 10 a 30% da população^{8,21}. Em contrapartida, as bactérias gram-negativas foram os principais agentes identificados no perfil antimicrobiano em nosso estudo (55,56%) em comparação ao *S. aureus* (27,78%). O *Enterobacter cloacae* foi o agente mais comum (31,57%), sendo uma bactéria gram-negativa que ocasiona infecção oportunista em pacientes imunocomprometidos e com prolongada internação hospitalar. Acreditamos que este fator é decorrente da maior contaminação e do tempo cirúrgico prolongado.

Todos os pacientes infectados que apresentaram contaminação da ferida operatória no trauma inicial evoluíram com infecção por gram-negativos. Outros estudos também mostram uma predominância de Gram-negativos no perfil de infecções em até 75,6%²².

Por este motivo, acreditamos que este perfil deve ser incluído na terapia antimicrobiana empírica, em casos de infecção pós-operatória prolongada, principalmente em pacientes com contaminação da ferida no trauma inicial. A cobertura antimicrobiana para Gram-positivos também é indispensável, tendo em vista que observamos 26,31% de infecção por este perfil, sendo 80% destes, secundários à *Staphylococcus* resistentes à oxacilina. Este germe é relacionado à infecções hospitalares em pacientes com internação prolongada, e

pode estar associado à 7,5% das infecções comunitárias²³.

CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos concluiu-se que, apesar de nossa taxa de infecção estar dentro dos valores aceitos na literatura, ela pode sofrer influência da contaminação no trauma, complexidade das lesões, tempo de cirúrgico, além de fatores inertes dos pacientes. Além disto, estes valores encontram-se relacionados à expertise do cirurgião, tendo em vista o padrão de infecção observado no primeiro e no segundo semestre do ano de 2020.

REFERÊNCIAS

1. Ercole FF, Chianca TCM, Duarte D, Starling CEF, Carneiro M. Surgical site infection in patients submitted to orthopedic surgery: the NNIS risk index and risk prediction. Rev Latino-Am Enfermagem. 2011;19(2):269-76.
2. ANVISA. Sítio cirúrgico: critérios nacionais de infecções relacionadas à assistência à saúde. 2009. Disponível em: portal:anvisa.gov.br. Acesso em: 09/01/2020.
3. Dhillon KS, Kok CS. The incidence of post-operative wound infection in orthopaedic surgery. Med J Malaysia. 1995;50(3):237-40.
4. Blonna D, Barbasetti N, Banche G, Cuffini AM, Bellato E, Massè A et al. Incidence and risk factors for acute infection after proximal humeral fractures: a multicenter study. J Shoulder Elbow Surg. 2014;23(4):528-35.
5. Platt AJ, Page RE. Post-operative infection following hand surgery. Guidelines for antibiotic use. J Hand Surg Br. 1995;20(5):685-90.
6. Mulu W, Kibru G, Beyene G, Damtie M. Postoperative Nosocomial Infections and Antimicrobial Resistance Pattern of Bacteria Isolates among Patients Admitted at Felege Hiwot Referral Hospital, Bahirdar, Ethiopia. Ethiop J Health Sci. 2012;22(1):7-18.
7. Knobben BA, van Horn JR, van der Mei HC, Busscher HJ. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery. J Hosp Infect. 2006;62(2):174-80.
8. Amaradeep G, Prakah S, Manjappa CN. Surgical site infections in orthopedic implant surgery and its risk factors: a prospective study in teaching hospital. Int J Orthop Sci. 2017;3(3):169-72.
9. Trampuz A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. Injury. 2006;37(Suppl 2):S59-66.
10. Tosti R, Ilyas AM. Empiric antibiotics for acute infections of the hand. J Hand Surg Am. 2010;35(1):125-28.

11. Houshian S, Seyedipour S, Wedderkopp N. Epidemiology of bacterial hand infections. *Int J Infect Dis.* 2006;10(4):315-19.
12. Hausman MR, Lisser SP. Hand infections. *Orthop Clin North Am.* 1992;23(1):171-85.
13. Eberlin KR, Ring D. Infection after hand surgery. *Hand Clin.* 2015;31(2):355-60.
14. Deitch EA. Infection in the compromised host. *Surg Clin North Am.* 1988;68(1):181-97.
15. Crowley DJ, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Debridement and wound closure of open fractures: the impact of the time factor on infection rates. *Injury.* 2007;38(8):879-89.
16. Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(243):36-40.
17. Skaggs DL, Friend L, Alman B, Chambers HG, Schmitz M, Leake B et al. The effect of surgical delay on acute infection following 554 open fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(1):8-12.
18. Peel AL, Taylor EW. Proposed definitions for the audit of postoperative infection: a discussion paper. *Surgical Infection Study Group. Ann R Coll Surg Engl.* 1991;73(6):385-88.
19. Roberts AH, Teddy PJ. A prospective trial of prophylactic antibiotics in hand lacerations. *Br J Surg.* 1977;64(6):394-6.
20. Hudson DA, de Jager LT. The spaghetti wrist. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexor tendons at the wrist. *J Hand Surg Br.* 1993;18(2):171-73.
21. Maksimović J, Marković-Denić L, Bumbasirević M, Marinković J, Vlajinac H. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective cohort study. *Croat Med J.* 2008;49(1):58-65.
22. Singh AK, Sen MR, Anupurba S, Bhattacharya P. Antibiotic sensitivity pattern of the bacteria isolated from nosocomial infections in ICU. *J Commun Dis.* 2002;34(4):257-63.
23. Menegotto FR, Picoli SU. Staphylococcus aureus oxacilina resistente (MRSA): incidência de cepas adquiridas na comunidade (CA-MRSA) e importância da pesquisa e descolonização em hospital. *Rev Bras Anal Clin.* 2007;39(2):147-50.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende
HC-FMRP-USP Hospital das Clínicas da
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo - USP
Av. Bandeirantes, 3900 –
Campus Universitário Monte Alegre
14049-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil.
E-mail: lgrezende@usp.br

Submetido em 24/03/2021

Aceito em 09/04/2021