

ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES PREDITIVOS DE INFECÇÃO E COMPLICAÇÕES PÓS OPERATÓRIAS E UMA ENFERMARIA DE TRAUMA ADULTO DO RECIFE

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.796112630018>

Meyrian Luana Teles de Sousa Luz Soares

Doutora em saúde da criança e do adolescente, Hospital Otávio de Freitas, Recife/PE, Brasil

Maysa Fernanda Rodrigues dos Santos

Graduação em Fisioterapia, Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife/PE, Brasil

Camila Emanuelle Ferreira Rocha²,

Graduação em Fisioterapia, Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife/PE, Brasil

Rayssa Alaide de Souza Lima

Graduação em Fisioterapia, Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife/PE, Brasil

Maria Eduarda Souza Ferreira

Graduação em Fisioterapia, Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife/PE, Brasil

Pâmela Cristina Gurjão da Silva

Médico Ortopedista, Hospital Otávio de Freitas, Recife/PE, Brasil

RESUMO: Introdução. O trauma ortopédico corresponde a mais de 50% dos internamentos e é causa de superlotação nas urgências e/ou emergências. Frequentemente associado a traumatismos de alta energia, podendo evoluir com complicações imediatas ou tardias. O retorno ao setor hospitalar, após a alta, pode estar associado a fatores desde o pós operatório imediato aos cuidados necessários durante o seguimento ambulatorial. **Objetivo.** Analisar a associação entre fatores preditivos de infecção e complicações pós operatórias em uma enfermaria de trauma adulto do Recife. **Método.** Foi realizado um estudo quantitativo, do tipo transversal analítico, no período de março a maio de 2025, após aprovação do comitê de ética em pesquisa sob o CAAE nº 86896425.0.0000.5200 do Hospital Otávio de Freitas. A amostra foi composta por indivíduos internados na enfermaria

de trauma adulto, de ambos os sexos, sendo incluídos por estar acima de 18 anos, ter o diagnóstico confirmado de infecção através de exames complementares e ter realizado intervenção cirúrgica ortopédica no referido hospital e excluídos caso apresentassem refratura no mesmo segmento e não tivesse realizado o retorno do pós operatório. Foi realizada a coleta de dados antropométricos, sócio-demográficos e clínicos através de ficha elaborada pelos pesquisadores. Os dados foram expostos em tabelas do Microsoft Excel 2010 e posteriormente analisados. Resultados. 62 indivíduos, sendo 75% do sexo masculino, cuja média de idade foi de 41,48 ($\pm$ 14,97) anos, peso médio de 78,44 ($\pm$ 14,45) kg, altura média de 1,67 ($\pm$ 1,44) metros e IMC médio de 27,78 ($\pm$ 5,18). 62,3% eram residentes na região metropolitana e 68,3% da raça parda. 28,33% apresentaram como mecanismo de trauma o acidente motociclístico, com 66,7% de acometimento em membros inferiores e 61,6% referiram ter feito o tempo adequado de antibioticoterapia. 14,4% apresentaram complicações em tempo inferior a 3 meses, dos quais 19,2% não realizaram nova cirurgia. A associação entre complicações no pós operatório e fatores preditivos de infecção foi considerada fraca, porém a associação intraamostra foi considerada moderada. Considerações finais. O acompanhamento do indivíduo desde a alta hospitalar até o seguimento ambulatorial é importante para reduzir a frequência de complicações. A associação entre complicações no pós operatório e fatores preditivos de infecção foi considerada fraca, porém a associação intraamostra foi considerada moderada.

PALAVRAS-CHAVES: Osteomielite, fixação externa, lesões, complicações cirúrgicas

ASSOCIATION BETWEEN PREDICTIVE FACTORS OF INFECTION AND POST-OPERATIVE COMPLICATIONS IN AN ADULT TRAUMA WARD IN RECIFE

ABSTRACT: Introduction. Orthopedic trauma accounts for more than 50% of hospitalizations and is a cause of overcrowding in urgent and/or emergencies. Often associated with high-energy trauma, which can lead to immediate or late complications. Returning to the hospital after discharge may be associated with factors ranging from the immediate post-operative period to the care required during outpatient follow-up. Objective. To analyze the association between predictive factors of infection and postoperative complications in an adult trauma ward in Recife. Method. A quantitative, cross-sectional analytical study was carried out from March to May 2025, after approval by the research ethics committee under CAAE nº 86896425.0.0000.5200 of Hospital Otávio de Freitas. The sample was made up of individuals admitted to the adult trauma ward, of both sexes, being included because they were over 18 years old, had a confirmed diagnosis of infection through complementary exams and had undergone orthopedic surgical intervention in that

hospital and were excluded if they had a refracture in the same segment and had not returned from the post-operative period. Anthropometric, socio-demographic and clinical data were collected using a form prepared by the researchers. The data was displayed in Microsoft Excel 2010 tables and subsequently analyzed. Results. 62 individuals, 75% male, whose average age was 41.48 ($\pm$ 14.97) years, average weight of 78.44 ($\pm$ 14.45) kg, average height of 1.67 ($\pm$ 1.44) meters and average BMI of 27.78 ($\pm$ 5.18). 62.3% were residents of the metropolitan region and 68.3% were mixed race. 28.33% presented a motorcycle accident as the trauma mechanism, with 66.7% affecting the lower limbs and 61.6% reported having undergone adequate antibiotic therapy. 14.4% had complications in less than 3 months, of which 19.2% did not undergo new surgery. The association between postoperative complications and factors predictive of infection was considered weak, but the intra-sample association was considered moderate. Final considerations. Monitoring the individual from hospital discharge to outpatient follow-up is important to reduce the frequency of complications. The association between postoperative complications and factors predictive of infection was considered weak, but the intra-sample association was considered moderate.

KEYWORDS: Osteomyelitis, external fixation, injuries, surgical complications

INTRODUÇÃO

O trauma constitui um dos principais problemas de saúde pública mundial, sendo responsável por elevada morbimortalidade, incapacidade funcional e custos socioeconômicos expressivos, especialmente em populações jovens e economicamente ativas. Estima-se que lesões traumáticas estejam entre as principais causas de morte global, com impacto significativo sobre sistemas de saúde e produtividade social, configurando-se como importante desafio clínico e epidemiológico contemporâneo¹. Além do risco imediato à vida, o trauma desencadeia respostas inflamatórias sistêmicas, imunológicas e metabólicas que podem comprometer a recuperação e predispor a complicações infecciosas subsequentes².

As infecções associadas ao trauma representam uma das complicações mais frequentes e relevantes no manejo desses pacientes, particularmente em casos que envolvem ferimentos abertos, fraturas expostas, politraumatismo ou necessidade de intervenção cirúrgica. A perda da integridade da barreira cutânea e mucosa facilita a colonização microbiana, permitindo a invasão de patógenos oportunistas e hospitalares, o que aumenta o risco de sepse, atraso na cicatrização e falha terapêutica³. Esses eventos podem prolongar o tempo de internação e elevar substancialmente os custos hospitalares⁴.

Entre as complicações pós-operatórias, as infecções do sítio cirúrgico (ISC) destacam-se como uma das mais prevalentes, correspondendo a parcela significativa das infecções relacionadas à assistência à saúde. Elas podem variar desde manifestações superficiais até quadros profundos com comprometimento de tecidos moles, ossos ou implantes, sendo associadas a maior mortalidade, necessidade de reintervenções e pior prognóstico funcional⁵. A incidência dessas infecções depende de múltiplos fatores, incluindo características do paciente, do trauma e da técnica cirúrgica empregada.

Do ponto de vista fisiopatológico, o trauma desencadeia uma resposta imunoinflamatória complexa, caracterizada por liberação de citocinas pró-inflamatórias, ativação neuroendócrina e alterações na função de células de defesa. Embora essa resposta seja essencial para a cicatrização, sua desregulação pode resultar em imunossupressão transitória, aumentando a suscetibilidade a infecções bacterianas e fúngicas, sobretudo em pacientes graves ou submetidos a múltiplos procedimentos invasivos⁶.

Diversos fatores de risco têm sido descritos como predisponentes para infecções em pacientes traumatizados. Entre eles destacam-se idade avançada, desnutrição, diabetes mellitus, obesidade, tabagismo, uso de imunossupressores e presença de comorbidades crônicas. Além disso, variáveis relacionadas ao trauma — como extensão da lesão, grau de contaminação, tempo até o atendimento e necessidade de transfusões — também exercem influência significativa na probabilidade de infecção⁷.

Aspectos perioperatórios igualmente desempenham papel determinante. Tempo cirúrgico prolongado, técnica asséptica inadequada, profilaxia antimicrobiana inadequada e uso de dispositivos invasivos são fatores consistentemente associados ao aumento do risco infeccioso. A literatura demonstra que intervenções preventivas baseadas em protocolos de controle de infecção podem reduzir substancialmente a incidência dessas complicações, reforçando a importância de medidas sistematizadas de segurança assistencial⁸⁻¹⁰.

Adicionalmente, a microbiota hospitalar e a emergência de microrganismos multirresistentes constituem desafios relevantes no contexto do trauma, uma vez que pacientes críticos frequentemente necessitam de ventilação mecânica, cateteres vasculares e antibioticoterapia de amplo espectro. Esses fatores favorecem colonização por patógenos oportunistas e seleção de cepas resistentes, dificultando o tratamento e aumentando a mortalidade^{11,12}. Diante desse cenário, compreender os mecanismos envolvidos na ocorrência de infecções associadas ao trauma e suas complicações pós-operatórias é fundamental para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas eficazes. A identificação precoce de fatores predisponentes possibilita

intervenções direcionadas, otimização do cuidado multidisciplinar e redução de desfechos adversos, contribuindo para melhor prognóstico clínico e qualidade de vida dos pacientes traumatizados¹³⁻¹⁵.

Com isso, o objetivo desse estudo foi analisar a associação entre fatores preditivos de infecção e complicações pós operatórias em uma enfermaria de trauma adulto do Recife.

MÉTODO

Foi realizado um estudo quantitativo, do tipo transversal descritivo, na Enfermaria de trauma adulto do Hospital Otávio de Freitas, após aprovação do Comitê de ética e pesquisa do referido Hospital, com o CAAE nº 68908823.6.0000.5200, vinculado ao projeto guarda-chuva “EFEITO DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS NA MOBILIDADE FUNCIONAL EM PACIENTES COM FIXADOR EXTERNO EM FRATURAS DE MEMBRO INFERIOR: ESTUDO LONGITUDINAL”.

A amostra foi composta por indivíduos, acima de 18 anos, de ambos os sexos, internadas no local supracitado. Como critérios de elegibilidade, foram incluídos aqueles indivíduos com diagnóstico médico de infecção confirmada através do exame complementar e/laboratorial e excluídos aqueles com déficit cognitivo, verificado através do Mini exame do estado mental, que não permita responder aos questionamentos solicitados, bem como presença de outra morbidade ortopédica e episódios prévios de refratura no mesmo segmento acometido.

Os pacientes foram identificados através de busca ativa inicial no prontuário eletrônico, físico ou lista de admissão do Hospital Otávio de Freitas, de acordo com os diagnóstico médico na triagem. Foram submetidos ao Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), em duas vias de igual teor, ficando uma em posse dos responsáveis e outra em posse do pesquisador. Após a assinatura do termo de concordância, os indivíduos foram abordados e submetidos a uma avaliação fisioterapêutica prévia, através da ficha de coleta de dados elaborada pelos pesquisadores, para aquisição de dados antropométricos e sóciodemográficos, bem como informações clínicas sobre a lesão. A verificação da presença de dor foi realizada através da Escala visual analógica (EVA), inclusa na ficha de coleta de dados inicial e sendo utilizada durante todo momento de aquisição de dados.

Quando realizaram algum tipo de intervenção cirúrgica, foram abordados no pós operatório imediato e/ou primeiro dia de pós operatório ou coletadas informações sobre cirurgias prévias, bem como dados referentes a presença de complicações no pós operatório, realização do tempo adequado de antibioticoterapia, manutenção e troca adequada dos curativos e orientações a cerca da prevenção de comorbidades associadas. Os dados foram expostos em tabelas e gráficos do Microsoft Excel 2010 e posteriormente analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a média de idade de 41,48 ($\pm 14,97$) anos, caracterizando predominantemente adultos em idade economicamente ativa. O peso médio foi de 78,44 ($\pm 14,45$) kg, com altura média de 1,67 ($\pm 0,44$) m e IMC médio de 27,78 ($\pm 5,18$) kg/m², classificando a população, em média, como sobrepeso segundo critérios da Organização Mundial da Saúde. Observou-se predominância do sexo masculino (75%), achado compatível com a maior exposição masculina a traumas de alta energia. Em relação ao local de residência, 62,3% eram da região metropolitana, o que pode refletir maior densidade populacional e maior exposição a acidentes urbanos. Quanto à raça/cor autodeclarada, houve predominância de indivíduos pardos (68,3%), seguida de brancos (24,1%). Esse perfil é compatível com a distribuição demográfica regional e pode ter implicações nos determinantes sociais de saúde e no acesso aos serviços.

Tabela 1. Caracterização antropométrica e sócio-demográfica da amostra (n=62). Recife, PE, Brasil

Variável	Média	DP
Idade(anos)	41,48	$\pm 14,97$
Peso(Kg)	78,44	$\pm 14,45$
Altura(m)	1,67	$\pm 0,44$
IMC(Kg/m ²)	27,78	$\pm 5,18$
Sexo		
Feminino	n(15)	25%
Masculino	n(47)	75%
Local de residência		
Região metropolitana	n(38)	62,3%
Interior	n(24)	37,7%
Raça		
Branco	n(15)	24,1%
Pardo	n(42)	68,3%
Negro	n(2)	3,22%
Outro	n(3)	4,83%

Fonte: Dados dos autores

A Tabela 2 mostra que o mecanismo de trauma mais prevalente foi acidente motociclístico (28,83%), seguido por acidente automobilístico (25,8%), reforçando o impacto dos acidentes de trânsito como principal causa de trauma grave. O segmento corporal mais acometido foi membros inferiores (66,7%), seguido de

membros superiores (23%) e coluna (10,3%), padrão frequentemente associado a traumas de alta energia. Quanto ao tempo adequado de antibioticoterapia, 61,6% receberam tratamento considerado adequado. Entretanto, 38,4% não apresentaram tempo adequado de antibiótico, fator potencialmente associado a maior risco de complicações infecciosas. Em relação ao tempo para complicações, 85,6% ocorreram após três meses, sugerindo infecções tardias possivelmente associadas ao material de síntese ou falhas no acompanhamento ambulatorial. Destaca-se que 80,8% necessitaram de nova abordagem cirúrgica, indicando elevada taxa de complicações ou falha terapêutica inicial.

Tabela 2. Perfil clínico do período de internamento hospitalar... (n=62). Recife, PE, Brasil

Variável	n	%
Mecanismo do trauma		
Acidente automobilístico	16	25,80
Acidente motociclistico	18	28,83
Queda de grande altitude	12	19,35
Outros	16	25,80
Dimidio acometido		
MMSS	14	23,0%
MMII	42	66,7%
Coluna	06	10,3%
Tempo adequado de ATB		
Sim	39	61,6%
Não	23	38,4%
Tempo para complicações		
Inferior a 3 meses	10	14,4%
Superior a 3 meses	52	85,6%
Nova abordagem cirúrgica		
Sim	n(50)	80,8%
Não	n(12)	19,2%

Fonte: Dados dos autores

A maioria dos pacientes não utilizou material de síntese (56,7%), enquanto 28,3% utilizaram. Embora não seja a maioria absoluta, o uso de implantes representa parcela relevante da amostra, considerando-se o risco aumentado de infecção associado à presença de biomateriais. Entre os procedimentos realizados, 20% utilizaram parafuso/placa, 11,7% fixador externo tipo Ilizarov, 10% haste intramedular e 58,3% outros métodos. Observa-se diversidade nas técnicas empregadas, possivelmente relacionada ao tipo de fratura, gravidade da lesão e disponibilidade institucional.

Técnicas com maior manipulação tecidual podem estar associadas a maior risco infeccioso. Verificou-se que 58,33% realizaram curativo no pós-alta, enquanto 41,67% não realizaram. A ausência de curativo adequado em parcela significativa pode representar fator predisponente para infecção de sítio cirúrgico.

A Tabela 3 mostra a análise de correlação utilizando a correlação de Pearson. As correlações demonstraram: medidas antropométricas: $r = 0,3$ (correlação fraca a moderada), tempo de internamento: $r = 0,5$ (correlação moderada), mecanismo do trauma: $r = 0,5$ (moderada), antibioticoterapia: $r = 0,4$ (moderada), curativos: $r = 0,5$ (moderada), nível de escolaridade: $r = 0,8$ (forte) e tipo de síntese: $r = 0,7$ (forte). Destacam-se correlações fortes entre nível de escolaridade e tipo de síntese com o preditor de infecção, sugerindo influência significativa dos determinantes sociais e das características cirúrgicas no risco infeccioso.

Tabela 3. Análise de correlação entre as variáveis e escalas analisadas (n=62). Recife, PE, Brasil

Variável	Correlação de Pearson
Medidas antropométricas x <u>Preditor de infecção</u>	0,3
Tempo de internamento x <u>Preditor de infecção</u>	0,5
Mecanismo do trauma x <u>Preditor de infecção</u>	0,5
<u>Antibioticoterapia</u> x <u>Preditor de infecção</u>	0,4
Curativos x <u>Preditor de infecção</u>	0,5
Nível de escolaridade x <u>Preditor de infecção</u>	0,8
Tipo de síntese x <u>Preditor de infecção</u>	0,7

Fonte: Dados dos autores

As infecções associadas ao trauma ortopédico representam importante desafio clínico, especialmente em populações submetidas a procedimentos com implantes. A predominância de homens adultos jovens observada neste estudo é compatível com o perfil epidemiológico do trauma descrito na literatura, onde indivíduos do sexo masculino apresentam maior exposição a acidentes de trânsito e traumas de alta energia¹⁶. O sobrepeso médio identificado (IMC 27,78 kg/m²) pode representar fator adicional de risco, uma vez que obesidade está associada a maior tempo cirúrgico, dificuldade técnica e aumento da taxa de infecção de sítio cirúrgico².

Estudos demonstram que pacientes com IMC elevado apresentam risco aumentado de complicações pós-operatórias, incluindo infecções profundas¹¹⁷.

O predomínio de acidentes motociclísticos reforça o impacto da violência no trânsito como problema de saúde pública no Brasil¹⁸. Traumas de alta energia frequentemente resultam em fraturas expostas e extensas lesões de partes moles, reconhecidamente associadas a maior risco infeccioso¹⁸. A elevada necessidade de reabordagem cirúrgica (80,8%) sugere impacto significativo das complicações infecciosas. Reoperações estão fortemente associadas à persistência bacteriana e formação de biofilme em implantes ortopédicos¹⁹. A presença de material de síntese favorece adesão bacteriana, especialmente por *Staphylococcus aureus*, aumentando a complexidade terapêutica¹¹⁹.

A correlação forte entre tipo de síntese ($r=0,7$) e infecção reforça evidências de que procedimentos com maior manipulação e uso de implantes aumentam risco infeccioso²⁰. Implantes funcionam como superfície para formação de biofilme, dificultando erradicação bacteriana apenas com antibioticoterapia⁹. O tempo de internamento apresentou correlação moderada ($r=0,5$), corroborando estudos que indicam maior exposição hospitalar como fator predisponente à colonização por microrganismos resistentes²⁰. Permanência hospitalar prolongada está associada a infecções nosocomiais e maior complexidade clínica²¹.

A antibioticoterapia inadequada em parte da amostra também demonstrou correlação moderada com infecção. Diretrizes internacionais recomendam profilaxia antibiótica adequada quanto à escolha do fármaco, dose e tempo de administração, sendo sua inadequação fator reconhecido de risco²². O dado mais relevante foi a forte correlação entre nível de escolaridade e infecção ($r=0,8$). Determinantes sociais de saúde influenciam adesão ao tratamento, compreensão das orientações pós-operatórias e realização de cuidados domiciliares²³. Baixa escolaridade pode impactar negativamente o autocuidado e a identificação precoce de sinais infecciosos²³.

A não realização de curativo pós-alta em 41,67% da amostra pode explicar parte das infecções tardias observadas. Estudos indicam que cuidados domiciliares inadequados aumentam significativamente a incidência de infecção de sítio cirúrgico²⁴. As infecções tardias (>3 meses) predominantes sugerem possível envolvimento de biofilme e infecção relacionada a implantes, quadro frequentemente subdiagnosticado inicialmente. De forma geral, os achados reforçam que o risco infeccioso no trauma ortopédico é multifatorial, envolvendo fatores clínicos, cirúrgicos e sociais. Estratégias preventivas devem incluir antibioticoprofilaxia adequada, técnica cirúrgica rigorosa, redução do tempo de internação e fortalecimento da educação em saúde no pós-alta²⁵.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que a ocorrência de infecção no contexto do trauma ortopédico apresenta caráter multifatorial, envolvendo aspectos clínicos, cirúrgicos e sociodemográficos. Observou-se associação relevante entre tempo de internamento, tipo de síntese utilizada, realização de curativos no pós-alta, antibioticoterapia e, de forma mais expressiva, nível de escolaridade, evidenciando que determinantes sociais de saúde exercem influência significativa sobre os desfechos infecciosos. A elevada taxa de reabordagem cirúrgica reforça o impacto clínico das complicações infecciosas, especialmente nos casos envolvendo implantes ortopédicos, nos quais a formação de biofilme dificulta a erradicação bacteriana e prolonga o tratamento.

Dessa forma, estratégias preventivas devem contemplar não apenas rigor técnico cirúrgico e antibioticoprofilaxia adequada, mas também redução do tempo de internação, vigilância sistemática de sinais infecciosos e fortalecimento da educação em saúde no pós-alta hospitalar. A abordagem integrada, com atenção aos fatores biológicos e sociais, mostra-se essencial para reduzir taxas de infecção, reoperações e custos hospitalares, contribuindo para melhoria da qualidade assistencial e dos desfechos clínicos em pacientes vítimas de trauma ortopédico.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global status report on road safety 2018. Geneva: WHO; 2018.
2. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of open fractures. J Bone Joint Surg Am. 1976;58(4):453–458.
3. Metsemakers WJ, et al. Infection after fracture fixation: current surgical and microbiological concepts. Injury. 2018;49(3):511–522.
4. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. N Engl J Med. 2004;351(16):1645–1654.
5. Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. Clin Microbiol Rev. 2014;27(2):302–345.
6. Arciola CR, Campoccia D, Montanaro L. Implant infections: adhesion, biofilm formation and immune evasion. Int J Artif Organs. 2012;35(10):849–861.
7. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. Science. 1999;284(5418):1318–1322.
8. Bratzler DW, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery.

Am J Health Syst Pharm. 2013;70(3):195–283.

9. Allegranzi B, et al. Burden of endemic health-care-associated infection worldwide. *Lancet*. 2011;377(9761):228–241.
10. Magill SS, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*. 2014;370(13):1198–1208.
11. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology and prevention. *Curr Opin Infect Dis*. 2008;21(4):352–358.
12. Olsen MA, et al. Risk factors for surgical site infection in orthopedic surgery. *J Neurosurg*. 2008;109(1):106–112.
13. Waisbren E, et al. Percent body fat and risk of surgical site infection. *Arch Surg*. 2010;145(1):19–24.
14. Mangram AJ, et al. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999;20(4):250–278.
15. Anderson DJ, et al. Strategies to prevent surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(6):605–627.
16. Metsemakers WJ, et al. Fracture-related infection: a consensus on definition. *Injury*. 2018;49(3):505–510.
17. Depypere M, et al. Pathogenesis and management of fracture-related infection. *J Orthop Trauma*. 2020;34(8):389–396.
18. Darouiche RO. Treatment of infections associated with surgical implants. *N Engl J Med*. 2004;350(14):1422–1429.
19. Trampuz A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. *Injury*. 2006;37(Suppl 2):S59–S66.
20. Kurtz SM, et al. Economic burden of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty*. 2012;27(8 Suppl):61–65.
21. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet*. 2005;365(9464):1099–1104.

22. Berkman ND, et al. Health literacy and health outcomes. *Ann Intern Med.* 2011;155(2):97–107.
23. Horan TC, et al. CDC definitions of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13(10):606–608.
24. Ban KA, et al. American College of Surgeons guidelines for SSI prevention. *J Am Coll Surg.* 2017;224(1):59–74.
25. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet.* 2004;364(9431):369–379.