Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Fatores de risco relacionados à evolução das infecções de sítio cirúrgico em cirurgias ortopédicas

Risk factors related to the evolution of surgical site infections in orthopedic surgeries

Factores de riesgo relacionados con la evolución de las infecciones del sitio quirúrgico en cirugías ortopédicas

Renato Mandalozzo Tebcherani[1], Carmen Antonia Sanches Ito[1], Felipe Mandalozzo Tebcherani[1], Gabriela Brasil Silva[1], Larissa Bail[1], Laura Bazzi Longo[1], Maria Dagmar da Rocha Gaspar[1], Elisangela Gueiber Montes[1].

RESUMO

Objetivo: Investigar a relação entre fatores de risco, especialmente comorbidades, e a evolução de infecções de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas em um hospital universitário na região dos Campos Gerais, Brasil. **Métodos:** Estudo observacional, analítico, retrospectivo, baseado em 116 prontuários eletrônicos de pacientes com infecção de sítio cirúrgico após cirurgias ortopédicas realizadas entre 2017 e 2020. Foram avaliadas variáveis clínicas e cirúrgicas como comorbidades, uso de implantes, tempo de internação, idade, gênero, tipo de anestesia, potencial de contaminação e classificação ASA. A análise estatística utilizou o teste do qui-quadrado, considerando $p < 0,05$ como significativo. **Resultados:** A presença de comorbidades foi o único fator significativamente associado à pior evolução das infecções de sítio cirúrgico ($p = 0,017$), com maior incidência de óbito ou necessidade de novo atendimento. Outras variáveis, como gênero, idade, uso de implantes, tempo de internação pré-operatória, anestesia, tipo de atendimento e classificação ASA, não apresentaram associação estatisticamente significativa. **Conclusão:** Conclui-se que as comorbidades se mostraram fator decisivo para a pior evolução das infecções de sítio cirúrgico em cirurgias ortopédicas e que a identificação precoce desses pacientes pode orientar medidas preventivas, reduzindo a morbimortalidade relacionada às infecções relacionadas à assistência à saúde.

Palavras-chave: Comorbidade, Fatores de risco, Infecção de sítio cirúrgico, Procedimentos ortopédicos.

ABSTRACT

Objective: To investigate the relationship between risk factors, especially comorbidities, and the progression of surgical site infections in patients undergoing orthopedic surgeries at a university hospital in the Campos Gerais region, Brazil. **Methods:** Observational, analytical, retrospective study based on 116 electronic medical records of patients with surgical site infections after orthopedic surgeries performed between 2017 and 2020. Clinical and surgical variables such as comorbidities, use of implants, length of hospital stay, age, gender, type of anesthesia, contamination potential, and ASA classification were evaluated. Statistical analysis used the chi-square test, considering $p < 0.05$ as significant. **Results:** The presence of comorbidities was the only factor significantly associated with a worse progression of surgical site infections

[1] Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR.

SUBMETIDO EM: 8/2025 | **ACEITO EM: 9/2025** | **PUBLICADO EM: 10/2025**

(p = 0.017), with a higher incidence of death or need for further care. Other variables, such as gender, age, implant use, length of preoperative hospital stay, anesthesia, type of care, and ASA classification, did not show a statistically significant association. **Conclusion:** We conclude that comorbidities were a decisive factor in the worsening outcome of surgical site infections in orthopedic surgeries and that early identification of these patients can guide preventive measures, reducing morbidity and mortality related to healthcare-associated infections.

Keywords: Comorbidity, Risk factors, Surgical site infection, Orthopedic procedures.

RESUMEN

Objetivo: Investigar la relación entre los factores de riesgo, especialmente las comorbilidades, y la progresión de las infecciones del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas en un hospital universitario de la región de Campos Gerais, Brasil. **Métodos:** Este estudio observacional, analítico y retrospectivo se basó en los registros médicos electrónicos de 116 pacientes con infecciones del sitio quirúrgico después de cirugías ortopédicas realizadas entre 2017 y 2020. Se evaluaron variables clínicas y quirúrgicas como comorbilidades, uso de implantes, duración de la estancia hospitalaria, edad, sexo, tipo de anestesia, potencial de contaminación y clasificación ASA. El análisis estadístico utilizó la prueba de chi-cuadrado, considerándose significativo un valor de $p < 0,05$. **Resultados:** La presencia de comorbilidades fue el único factor significativamente asociado con una peor progresión de las infecciones del sitio quirúrgico ($p = 0,017$), con una mayor incidencia de muerte o necesidad de tratamiento adicional. Otras variables, como sexo, edad, uso de implantes, duración de la estancia hospitalaria preoperatoria, anestesia, tipo de atención y clasificación ASA, no mostraron una asociación estadísticamente significativa. **Conclusión:** Concluimos que las comorbilidades fueron un factor decisivo en el empeoramiento de los resultados de las infecciones del sitio quirúrgico en cirugías ortopédicas y que la identificación temprana de estos pacientes puede orientar las medidas preventivas, reduciendo la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las infecciones asociadas a la atención médica.

Palabras clave: Comorbilidad, Factores de riesgo, Infección del sitio quirúrgico, Procedimientos ortopédicos.

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) representam um dos principais desafios para a saúde pública contemporânea. Elas são definidas como infecções adquiridas durante a prestação de cuidados em unidades de assistência à saúde, e que geralmente se manifestam após 72 horas de internação. Essa definição, embora objetiva, abrange um cenário extremamente complexo, que envolve não apenas aspectos clínicos e microbiológicos, mas também fatores relacionados à gestão hospitalar, à capacitação das equipes, à adesão a protocolos de prevenção e ao perfil epidemiológico da população atendida (ANVISA AN de VS, 2021). A relevância dessas infecções transcende a esfera hospitalar, pois o impacto se estende à vida do paciente, à sua família e aos sistemas de saúde, que frequentemente enfrentam aumento nos custos de tratamento, necessidade de internações prolongadas e uso mais intensivo de recursos terapêuticos.

Em escala mundial, as IRAS constituem uma das maiores preocupações de saúde pública, com estimativas que apontam sua presença como um fator determinante para a elevação da morbidade e mortalidade hospitalar. Em muitos países, elas figuram entre as principais causas de óbitos evitáveis em pacientes internados, o que evidencia que medidas de prevenção mais rigorosas poderiam reduzir consideravelmente sua ocorrência. Além disso, essas infecções comprometem a qualidade assistencial percebida e efetiva, influenciando indicadores institucionais e a própria credibilidade dos serviços de saúde (JIA G, et al., 2023; VAN DUREN BH, et al., 2022).

Entre as diversas formas de manifestação das IRAS, as Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC) assumem especial relevância. Essas infecções estão entre as mais frequentes no ambiente hospitalar e se caracterizam por seu potencial de gerar complicações que vão desde desconforto e dor local até condições sistêmicas graves, com risco de morte. Estima-se que até 5% dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos desenvolvam ISC, independentemente da especialidade ou do tipo de cirurgia realizado (FENG Y, et al., 2022). Esse percentual, à primeira vista, pode parecer pequeno, mas, quando considerado o volume de cirurgias realizadas anualmente, traduz-se em um número expressivo de casos que demandam atenção clínica especializada. Em determinados contextos, especialmente quando há atraso no diagnóstico ou na instituição do tratamento adequado, a ISC pode evoluir rapidamente e comprometer de forma significativa a recuperação do paciente, levando à necessidade de reoperações, prolongamento da hospitalização e uso intensivo de antibióticos (FLORES-BALADO Á, et al., 2023; ZABOLI MAHDIABADI M, et al., 2024).

No Brasil, dados divulgados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 2013 já destacavam a magnitude do problema, apontando que as ISC ocupavam a terceira posição entre as principais IRAS registradas no país, correspondendo a 14% a 16% das infecções hospitalares diagnosticadas em pacientes internados (ANVISA, 2013; LAKOH S, et al., 2022). Esses números revelam não apenas a frequência dessas infecções, mas também seu peso na carga total de doenças relacionadas à assistência, exigindo a adoção de estratégias de vigilância e prevenção direcionadas.

O risco de desenvolvimento de uma ISC está associado a um conjunto multifatorial de condições, que envolvem tanto características individuais do paciente quanto fatores relacionados ao próprio procedimento cirúrgico e ao contexto assistencial. Entre os aspectos mais investigados e documentados na literatura estão: a presença de comorbidades pré-existentes, o tempo de internação pré-operatória, a duração do ato cirúrgico, o potencial de contaminação do procedimento, o uso de próteses ou outros materiais implantáveis, a necessidade de anestesia geral, a natureza do atendimento (eletivo ou de urgência), o gênero e a idade do paciente.

A classificação da American Society of Anesthesiologists (ASA) desempenha um papel relevante nessa avaliação de risco, pois fornece um parâmetro padronizado para categorizar o estado clínico do paciente antes da cirurgia. Essa escala varia de I, que representa pacientes saudáveis sem comorbidades, a VI, que indica pacientes em estado terminal. Estudos indicam que valores mais altos na escala ASA se associam a maior risco de complicações pós-operatórias, incluindo o desenvolvimento de ISC (GUO H, et al., 2023; HEINZ NR, et al., 2023; SATOR T, et al., 2024; SARUWATARI R, et al., 2023; RAMAMURTI P, et al., 2022).

Entre todos esses fatores de risco, a presença de comorbidades se destaca como uma das condições mais fortemente associadas à ocorrência de ISC. Doenças como diabetes mellitus, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca, obesidade e imunossupressão comprometem a resposta do organismo a processos infecciosos e afetam negativamente a cicatrização tecidual. Esses fatores não apenas aumentam a suscetibilidade à infecção, mas também dificultam seu controle uma vez instalada (YANG J, et al., 2020; DU P, et al., 2022). Em muitos casos, pacientes com doenças crônicas descompensadas apresentam evolução clínica mais grave, exigindo internações prolongadas, múltiplas abordagens terapêuticas e, por vezes, procedimentos cirúrgicos adicionais (LONG DR, et al., 2024; FREIRE-ARCHER M, et al., 2023; KE C, et al., 2023). Nesse sentido, compreender a influência das comorbidades sobre a evolução das ISC é essencial para a implementação de medidas preventivas personalizadas e para o direcionamento de recursos assistenciais.

No campo da ortopedia, as ISC merecem atenção especial. Esse tipo de cirurgia frequentemente demanda o uso de implantes como próteses articulares, hastes, parafusos e placas, que, uma vez contaminados, podem servir de substrato para a formação de biofilmes bacterianos. Essa estrutura biológica protege as bactérias da ação do sistema imunológico e dificulta a penetração dos antibióticos, tornando a infecção de difícil erradicação. Nesses casos, o tratamento pode envolver a retirada do implante, múltiplas intervenções cirúrgicas e uso prolongado de antimicrobianos, com impacto direto na qualidade de vida do paciente e no custo hospitalar (FLOUCHI R, et al., 2022; NIU T, et al., 2023; WONG ZY, et al., 2024).

A gravidade das ISC ortopédicas vai além das complicações locais, pois pode culminar na perda funcional definitiva do membro operado ou até mesmo no óbito do paciente. Esse cenário explica o esforço de diversas pesquisas em caracterizar o perfil dos pacientes que desenvolvem tais infecções, visando identificar fatores de risco específicos e propor protocolos de prevenção mais eficazes (STEWARD S, et al., 2021; ANVISA, 2013; ZABOLI MAHDIABADI M, et al., 2024; YAMAMOTO EA, et al., 2023). Ainda assim, a literatura apresenta lacunas importantes, especialmente no que diz respeito à relação entre a evolução clínica das ISC em cirurgias ortopédicas e a presença de fatores de risco pré-operatórios.

No contexto regional, essa carência de estudos é particularmente notória na região dos Campos Gerais, onde não foram identificadas investigações que explorem de forma sistemática essa associação. Considerando que as características populacionais, o perfil epidemiológico, a infraestrutura hospitalar e as práticas assistenciais podem variar significativamente de uma localidade para outra, torna-se imprescindível desenvolver estudos que reflitam a realidade local. Assim, o presente trabalho busca verificar se a presença de fatores de risco específicos está associada ao agravamento dos quadros infecciosos decorrentes de cirurgias ortopédicas em um hospital universitário da região. Os resultados esperados poderão servir como subsídio para o aprimoramento das práticas de prevenção, diagnóstico e tratamento, contribuindo para a redução da incidência e da gravidade das ISC nesse contexto.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico, observacional, longitudinal retrospectivo, no qual foram analisados os prontuários eletrônicos de pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas e que posteriormente desenvolveram ISC no Hospital Universitário Regional em Ponta Grossa, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2020, após seleção prévia.

Os prontuários utilizados para a realização do estudo estavam cadastrados no banco de dados do Núcleo de Epidemiologia e Controle de Infecção Hospitalar (NUCIH) do Hospital Universitário e foram acessados através da plataforma de registro de prontuários eletrônicos no Sistema de Gestão Hospitalar e Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (GSUS) e da plataforma Tasy®.

Todos os dados referentes a sinais de ISC cujo início foi de até 30 dias após a realização de cirurgias ortopédicas, para procedimentos em que não foram utilizados implantes ortopédicos e até 90 dias após a cirurgia, para os procedimentos em que foi feito uso de implantes ortopédicos, foram coletados e utilizados na realização deste estudo. Os sinais de ISC foram definidos com base na referência bibliográfica utilizada pelo hospital de estudo: o Caderno de Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde da ANVISA (2017).

Com isso, foram inicialmente contabilizados 131 casos de infecção de 2017-2020 cadastrados no NUCIH. Desses, 6 foram excluídos por desenvolverem a infecção depois de 30 dias em cirurgias sem o uso de implantes, ou depois 90 dias em cirurgias com o uso de implantes. Dos 125 casos restantes, 9 foram excluídos porque correspondiam a pacientes que já haviam tido um caso relatado de ISC e procuraram por novo atendimento devido a mesma ISC, restando, assim, 116 casos a serem analisados.

As variáveis coletadas para análise relacionadas ao paciente foram a presença de comorbidades, a classificação *American Society of Anesthesiology* (ASA), o gênero e a faixa etária, enquanto as relacionadas à cirurgia foram o tempo internação antes da cirurgia, o uso de prótese ortopédica, o potencial de contaminação da cirurgia, o caráter eletivo ou emergencial do procedimento e o uso de anestesia geral. Já as variáveis relacionadas à infecção foram a ocorrência ou não óbito pela ISC e a necessidade de novo atendimento pelo mesmo caso de ISC.

Os pacientes que realizaram a cirurgia em caráter emergencial não tiveram sua classificação ASA anotada em prontuário. Por essa razão, ao contrário das outras variáveis, a classificação ASA foi analisada utilizando os 91 casos de cirurgia realizadas em caráter eletivo.

Para melhor visualização do tempo de internação hospitalar pré-operatória, essa variável foi dividida em cirurgias que precisaram de menos de 3 dias de hospitalização, antes do procedimento e cirurgias que precisaram de mais de 3 ou mais dias.

Em um segundo momento, foi utilizado o software Microsoft Office Excel® para a análise descritiva dos dados e a construção de gráficos. A avaliação das diferenças entre os grupos para as variáveis estudadas foi realizada a partir do método estatístico não paramétrico do qui-quadrado. Para auxiliar na interpretação dos resultados, uma tabela contendo o valor-p e o OddsRatio (OR) foi produzida. Os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$ e as análises inferências também ocorreram no software Microsoft Office Excel®. Os dados coletados estão amparados na autorização do Comitê de Ética em Pesquisa com número do CAAE da Plataforma Brasil 33254820.2.0000.0105.

RESULTADOS

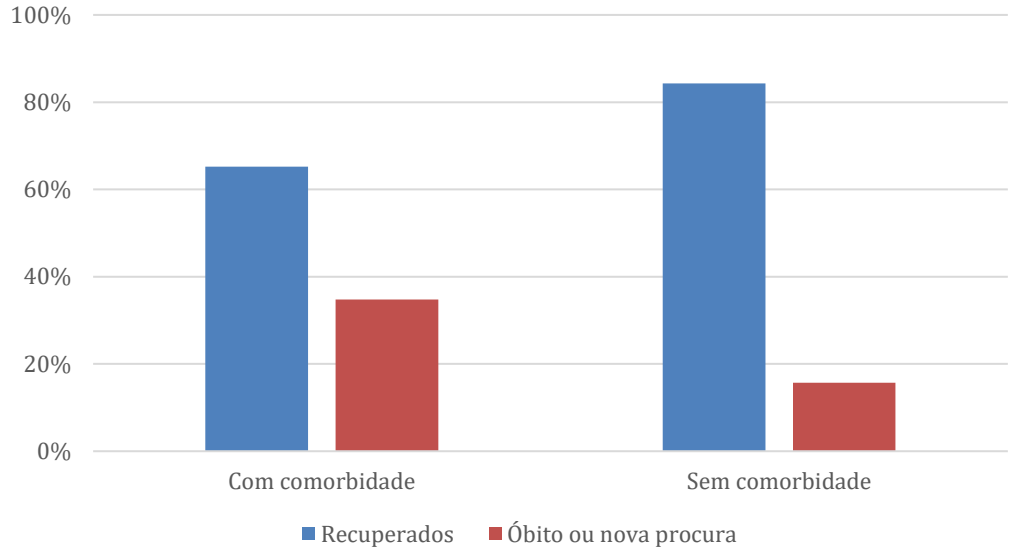
O estudo analisou 116 casos de Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas, identificando fatores associados à evolução dessas infecções. A presença de comorbidades demonstrou influência significativa na evolução da ISC, com um valor-p de 0,017, indicando que pacientes com comorbidades apresentaram maior risco de evolução desfavorável. O grupo de indivíduos com comorbidades teve uma ocorrência de óbito ou necessidade de novo atendimento 2,86 vezes maior em comparação aos indivíduos sem comorbidades.

Tabela 1 - Relação das variáveis com a evolução das ISC.

Variável	N	Casos recuperados	Óbitos ou buscas por novo atendimento	Valor-p
Comorbidades				
Não	70	59 (84,29%)	11 (15,71%)	0,017
Sim	46	30 (65,22%)	16 (34,78%)	
Potencial de contaminação				
Limpo	71	53 (74,65%)	18 (25,35%)	0,466
Potencialmente contaminado	29	25 (86,21%)	4 (13,79%)	
Contaminado	8	6 (75%)	2 (25%)	
Infectado	8	5 (62,5%)	3 (37,5%)	
Sexo				
Feminino	38	29 (76,32%)	9 (23,68%)	0,942
Masculino	78	60 (76,92%)	18 (23,08%)	
Implante				
Não	46	36 (78,26%)	10 (21,74%)	0,751
Sim	70	53 (75,71%)	17 (24,29%)	
Anestesia geral				
Não	78	57 (73,08%)	21 (26,92%)	0,183
Sim	38	32 (84,21%)	6 (15,79%)	
Caráter emergencial				
Não	91	67 (73,63%)	24 (26,37%)	0,132
Sim	25	22 (88%)	2 (12%)	
Idade				
< 60 anos	83	65 (78,31%)	18 (21,69%)	0,520
≥ 60 anos	33	24 (72,73%)	9 (27,27 %)	
Tempo pré-operatório				
≤ 3 dias	81	60 (74,07%)	21 (25,93%)	0,981
> 3 dias	35	26 (74,26%)	9 (25,71%)	
Classificação ASA				
I	38	32 (84,21%)	6 (15,79%)	0,148
II	45	30 (66,67%)	15 (33,33%)	
III	8	5 (62,5%)	3 (37,5%)	

Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

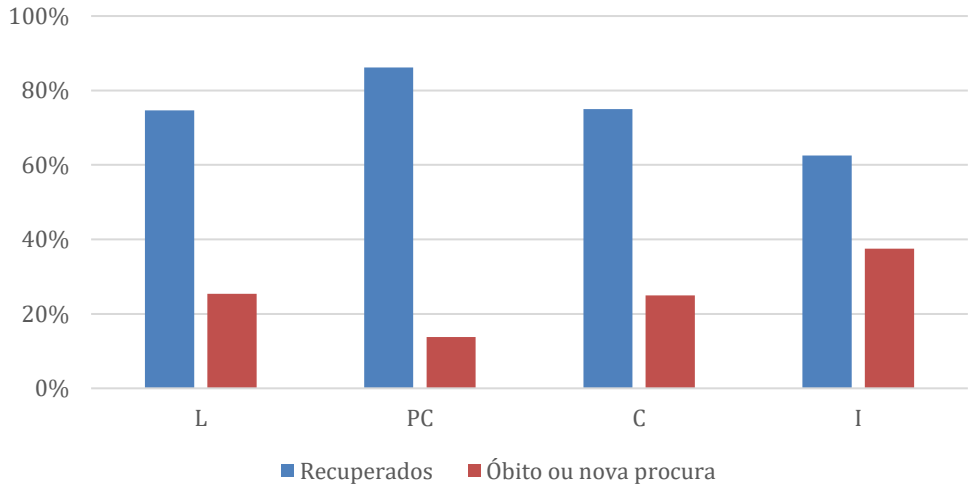
Gráfico 1 - Porcentagem de evolução de ISC em relação à presença de comorbidades.



Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

O potencial de contaminação da cirurgia também foi analisado, e verificou-se que procedimentos classificados como infectados apresentaram maior índice de óbito ou procura por novo atendimento, enquanto os potencialmente contaminados tiveram índices menores. No entanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa (p = 0,466).

Gráfico 2 - Porcentagem de evolução de ISC em relação ao potencial de contaminação da cirurgia.



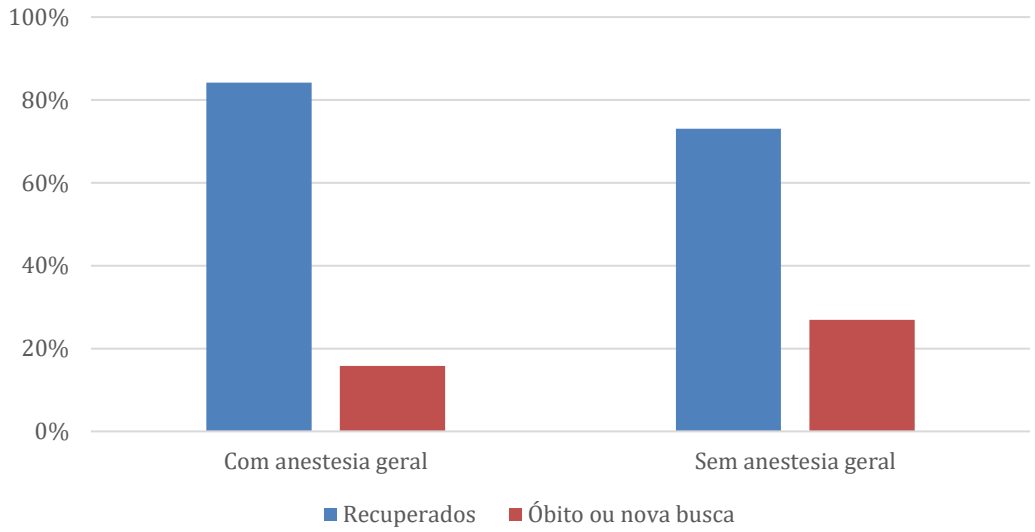
Legenda: Limpo (L); Potencialmente Contaminado (PC); Contaminado (C); Infectado (I).
Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

Em relação ao gênero, não houve influência na evolução da ISC, uma vez que as taxas de óbito ou busca por novo atendimento foram semelhantes entre os pacientes do sexo masculino e feminino. Da mesma forma, o uso de implantes ortopédicos não mostrou impacto na evolução das infecções, pois os índices de complicações foram semelhantes nos grupos com e sem implantes.

A análise do uso de anestesia geral revelou que pacientes que não foram anestesiados apresentaram uma taxa 1,96 vezes maior de óbito ou necessidade de novo atendimento em comparação aos que receberam anestesia geral. No entanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa (p > 0,05). Resultado semelhante foi observado na comparação entre cirurgias eletivas e emergenciais, onde as

cirurgias eletivas apresentaram uma taxa 2,63 vezes maior de óbito ou novo atendimento do que as emergenciais, sem significância estatística.

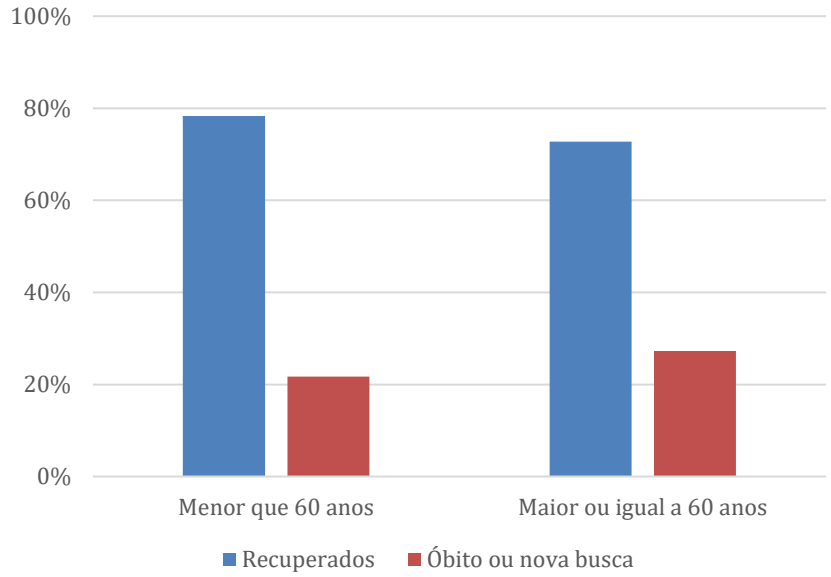
Gráfico 3 - Porcentagem de evolução de ISC em relação à realização de anestesia geral



Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

A idade dos pacientes também foi avaliada, e os idosos apresentaram um índice ligeiramente maior de óbito ou busca por novo atendimento em comparação aos pacientes com menos de 60 anos. Entretanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa. O tempo de permanência hospitalar pré-operatória também não interferiu na evolução da ISC, visto que os pacientes internados por até três dias tiveram índices de complicações semelhantes aos internados por mais de três dias antes da cirurgia.

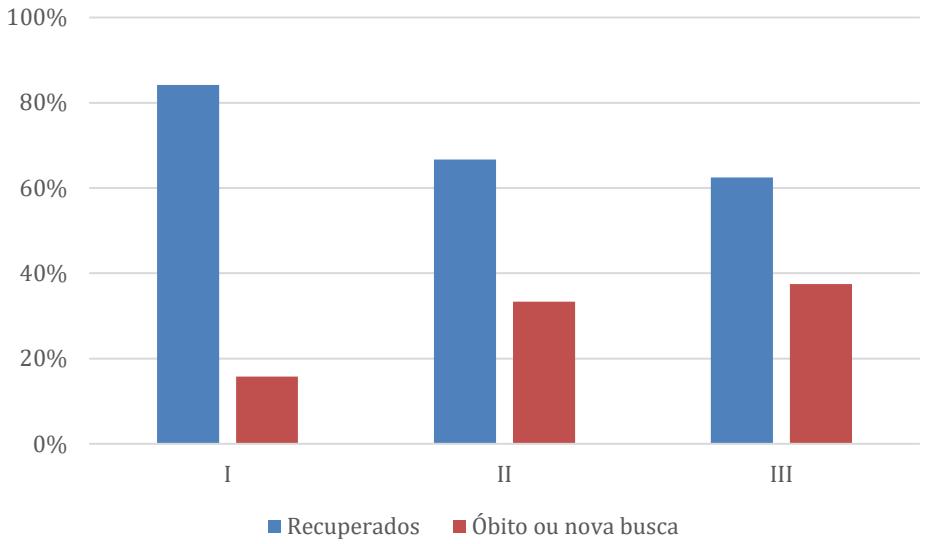
Gráfico 4 - Porcentagem de evolução de ISC em relação à faixa etária.



Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

Por fim, foi observada uma tendência de piora na evolução da ISC conforme a classificação ASA aumentava. Pacientes classificados como ASA III apresentaram taxas de complicações maiores do que aqueles classificados como ASA I e II.

Gráfico 5 - Porcentagem de evolução de ISC em relação à classificação ASA.



Fonte: Tebcherani RM, et al., 2025.

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo reforçam de maneira consistente a relação entre a presença de comorbidades e a evolução desfavorável da Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) em cirurgias ortopédicas. A análise estatística revelou um valor de p = 0,017, o que confirma uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Em termos clínicos, isso significa que pacientes com comorbidades apresentaram um risco 2,86 vezes maior de evoluir para óbito ou necessitar de novo atendimento relacionado à infecção quando comparados àqueles sem tais condições. Esse achado está em consonância com o que tem sido amplamente descrito na literatura, onde doenças crônicas e condições pré-existentes — como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, insuficiência cardíaca, doenças pulmonares crônicas e imunossupressão — são apontadas como importantes fatores de risco para complicações pós-operatórias, incluindo ISC (YANG J, et al., 2020).

Do ponto de vista fisiopatológico, essa relação pode ser explicada pela menor capacidade de resposta imunológica desses pacientes, alterações na microcirculação, pior cicatrização tecidual e maior vulnerabilidade a processos infecciosos. Além disso, comorbidades como diabetes podem comprometer o controle glicêmico no pós-operatório, criando um ambiente favorável à proliferação bacteriana. Dessa forma, a identificação e o manejo adequado das comorbidades no pré-operatório assumem papel fundamental, não apenas na redução da incidência de ISC, mas também na mitigação de desfechos adversos quando a infecção se instala.

Em relação ao potencial de contaminação da cirurgia, observou-se que procedimentos classificados como infectados apresentaram maior índice de complicações em comparação àqueles classificados como limpos, limpos-contaminados ou contaminados. Apesar disso, a associação não foi estatisticamente significativa (p = 0,466) neste estudo. Esse resultado sugere que, no cenário específico avaliado, outros fatores — possivelmente ligados à técnica cirúrgica, ao manejo perioperatório e às características microbiológicas locais — podem ter maior peso na determinação da evolução clínica da ISC. Vale ressaltar que um estudo conduzido no Marrocos (FLOUCHI R, et al., 2022) encontrou uma relação estatisticamente significativa entre o potencial de contaminação e a ocorrência de ISC, reforçando que essa variável pode ter impacto clínico relevante, mas que sua influência está sujeita a variações conforme o perfil epidemiológico e as práticas institucionais. Diferenças no uso de profilaxia antimicrobiana, tempo cirúrgico, adesão a protocolos de assepsia e disponibilidade de recursos podem explicar a divergência entre os resultados.

Fatores como gênero, uso de implantes ortopédicos e tempo de internação pré-operatória não apresentaram diferenças significativas quanto à evolução da ISC nesta análise. A ausência de significância para o gênero é coerente com outros trabalhos que não identificam diferenças substanciais na evolução de infecções cirúrgicas entre homens e mulheres quando controlados outros fatores de risco. Quanto ao uso de implantes, embora dispositivos protéticos sejam reconhecidamente suscetíveis à colonização bacteriana devido à formação de biofilme, o presente estudo não encontrou associação direta com piores desfechos, possivelmente em função de protocolos adequados de esterilização, técnica cirúrgica e profilaxia antimicrobiana instituída. Já o tempo de internação pré-operatória, embora classicamente considerado um fator de risco para aquisição de patógenos hospitalares, não demonstrou relevância estatística, o que pode indicar que, na instituição estudada, o manejo pré-operatório não contribuiu de forma significativa para a piora da evolução clínica.

Outro ponto a ser destacado é que a realização de anestesia geral e o caráter da cirurgia (eletiva ou emergencial) apresentaram diferenças numéricas nos desfechos, com taxas de complicações ligeiramente mais elevadas entre pacientes não submetidos à anestesia geral e entre aqueles operados de forma eletiva. Embora esses resultados não tenham atingido significância estatística, a interpretação clínica requer cautela. É possível que o grupo sem anestesia geral seja composto por pacientes com contraindicações clínicas importantes para esse tipo de anestesia, o que, por si só, indicaria um perfil de maior fragilidade e risco. No caso das cirurgias eletivas, a tendência observada pode estar relacionada ao fato de que alguns pacientes, mesmo com a possibilidade de preparo prévio, apresentavam comorbidades descompensadas ou necessitavam de procedimentos mais complexos, prolongados e com maior manipulação tecidual.

A variável idade avançada apresentou associação numérica com o aumento nos índices de óbito ou busca por novo atendimento, porém sem significância estatística. Esse achado é relevante do ponto de vista epidemiológico, uma vez que a idade é reconhecida como fator de risco para piores desfechos infecciosos, tanto por alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento quanto pela maior prevalência de comorbidades nessa faixa etária. Apesar da ausência de significância neste estudo, a tendência observada sugere que a idade deve continuar sendo considerada na estratificação de risco e no planejamento de cuidados perioperatórios.

A classificação da American Society ofAnesthesiologists (ASA) demonstrou uma tendência clara de pior prognóstico nos pacientes com maior comprometimento clínico. Pacientes classificados como ASA > 2 apresentaram maior risco de evolução desfavorável, o que está alinhado a achados prévios (BAGHERI SR, et al., 2021), que identificaram um aumento na probabilidade de ISC em pacientes com pior estado físico pré-operatório. Embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa nesta análise, a classificação ASA mantém sua importância como ferramenta preditiva, pois reflete de maneira indireta a reserva funcional do paciente e sua capacidade de responder ao estresse cirúrgico e infeccioso.

De maneira geral, os resultados deste estudo indicam que a presença de comorbidades é o fator isolado mais relevante para a evolução desfavorável da ISC no contexto estudado. Outras variáveis, apesar de apresentarem tendências numéricas, não puderam ser confirmadas estatisticamente como fatores determinantes. Essa constatação enfatiza a necessidade de direcionar esforços preventivos, principalmente para o manejo otimizado de pacientes com doenças crônicas, incluindo controle rigoroso de parâmetros metabólicos, revisão de medicações, otimização do estado nutricional e monitoramento mais estreito no pós-operatório.

Além disso, os achados ressaltam a importância de considerar o contexto institucional e epidemiológico na interpretação dos resultados. Diferenças em protocolos de prevenção, na estrutura hospitalar, na capacitação das equipes e no perfil microbiológico podem influenciar substancialmente tanto a incidência quanto a evolução das ISC. Isso significa que estratégias de prevenção bem-sucedidas em um centro podem não ter o mesmo impacto em outro, sendo necessária a adaptação de intervenções à realidade local.

Por fim, cabe ressaltar algumas limitações do presente estudo. A análise foi realizada em um único centro, o que pode restringir a generalização dos resultados. O tamanho amostral, embora suficiente para identificar a associação significativa com comorbidades, pode ter limitado a detecção de diferenças estatísticas em outras variáveis com efeito potencialmente menor. Além disso, não foi avaliado de forma aprofundada o perfil microbiológico das infecções, o que poderia fornecer informações adicionais sobre a relação entre fatores de risco e a agressividade do agente etiológico.

Mesmo diante dessas limitações, este estudo contribui para o corpo de evidências sobre ISC em cirurgias ortopédicas, reforçando que a estratificação de risco deve incluir, de forma prioritária, a avaliação detalhada das comorbidades. A adoção de protocolos direcionados para pacientes de alto risco pode reduzir complicações, melhorar o prognóstico e otimizar recursos assistenciais. Futuras pesquisas multicêntricas, com amostras maiores e abordagem prospectiva, poderão confirmar esses achados e ampliar a compreensão sobre a interação entre múltiplos fatores na evolução da ISC.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que a presença de comorbidades nos pacientes está associada a um maior risco de evolução para casos de óbito ou busca por um novo atendimento decorrente das ISC, com uma taxa de recuperação de 65,22% nos pacientes com comorbidades em comparação com 84,29% nos pacientes sem comorbidades. Essas informações podem contribuir para aprimorar as práticas de saúde e reduzir os danos gerados pelas IRAS, melhorando assim a qualidade do cuidado oferecido aos pacientes.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

À Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ao Hospital Universitário Regional Wallace Thadeu de Mello e Silva. Ao Núcleo de Controle de Infecção Hospitalar do hospital universitário.

REFERÊNCIAS

1. ANVISA. Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013; 80p.
2. ANVISA NA, VS. NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/ANVISA nº 02/2021 - Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2021; 1-35.
3. DU P, et al. Incidence and risk factors associated with postoperative surgical site infection in younger adults with hip fractures: a case-control study. IntOrthop, 2022; 46(12): 2953–62.
4. FENG Y, et al. Independent risk factor for surgical site infection after orthopedic surgery. Medicine, 2022; 101(52): e32429.
5. FLORES-BALADO Á, et al. Using artificial intelligence to reduce orthopedic surgical site infection surveillance workload: algorithm design, validation, and implementation in 4 Spanish hospitals. Am J Infect Control. 2023 Nov;51(11):1225-1229.
6. FLOUCHI R, et al. Incidence of surgical site infections and prediction of risk factors in a hospital center in Morocco. J Infect Dev Ctries. 2022 Jul 28;16(7):1191-1198.
7. FREIRE-ARCHER M, et al. Incidence and recurrence of deep spine surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2023 Aug 15;48(16):E269-E285.
8. GUO H, et al. Risk factors and dynamic nomogram development for surgical site infection following open wedge high tibial osteotomy for varus knee osteoarthritis: a retrospective cohort study. Clin Interv Aging. 2023 Dec 19;18:2141-2153.
9. HEINZ NR, et al. Rate and factors associated withsurgical site infectionfollowingasepticrevisionfixationoforthopaedic trauma injuries. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2023 Dec;33(8):3511-3517.

10. JIA G, et al. Incidence and risk factors for surgical site infection after medial opening-wedge high tibial osteotomy using a locking T-shape plate. Int Wound J. 2023 Sep;20(7):2563-2570.
11. KE C, et al. Risk factors and nomogram predictive model of surgical site infection in closed pilon fractures. J Orthop Surg Res. 2023 Aug 8;18(1):582.
12. LAKOH S, et al. Incidence and risk factors of surgical site infections and related antibiotic resistance in Freetown, Sierra Leone: a prospective cohort study. Antimicrobial Resistance & Infection Control, 2022; 11(1): 39.
13. LONG DR, et al. Contribution of the patient microbiome to surgical site infection and antibiotic prophylaxis failure in spine surgery. Sci Transl Med. 2024 Apr 10;16(742):eadk8222.
14. NIU T, et al. The association between penicillin allergy and surgical site infection after orthopedic surgeries: a retrospective cohort study. Front Cell Infect Microbiol. 2023 Apr 21;13:1182778.
15. RAMAMURTI P, et al. Increased risk of 90-day surgical-site infection and hospital readmission but not reoperation after open arthrotomy when compared with arthroscopy for septic ankle arthritis. Arthroscopy. 2022 Jun;38(6):1999-2006.e1.
16. SARUWATARI R, et al. Risk factors for surgical site infection in spinal surgery and interventions: a retrospective study. Kurume Med J. 2023 Sep 25;68(3.4):201-207.
17. SATOR T, et al. Surgical site infectionaftertrochantericandsubtrochantericfractures: a single centre retrospectiveanalysis. Sci Rep. 2024 Jan 5;14(1):579.
18. SLAWSKA-ENG D, et al. Patient and surgical risk factors for surgical site infection in lower-extremityoncologicalendoprostheticreconstruction: a secondaryanalysisofthe PARITY Trial Data. J Bone Joint Surg Am. 2023 Jul 19;105(Suppl 1):41-48.
19. STEWART S, et al. Impact of healthcare-associated infection on length of stay. J Hosp Infect. 2021 Aug;114:23-31.
20. VAN DUREN BH, et al. The effect of perioperative biologic disease-modifying anti-rheumatic drugs on the risk of postoperative complications: surgical site infection, delayedwoundhealing, anddiseaseflaresfollowingorthopaedicsurgical procedures. J Bone Joint Surg Am. 2022 Jun 15;104(12):1116-1126.
21. WONG ZY, et al. Surgical site infection and patient-reported outcomes in surgically treated soft tissue facial injury: a meta-analysis. J Plast ReconstrAesthet Surg. 2024 Aug;95:319-330.
22. YAMAMOTO EA, et al. Surgical site infection in thoracic and lumbar fractures: incidence and risk factors in 11,401 patients from a nationwide administrative database. Spine J. 2023 Feb;23(2):281-286.
23. YANG J, et al. A retrospectiveanalysisoffactorsaffectingsurgical site infection in orthopaedicpatients. J Int Med Res. 2020 Apr;48(4):300060520907776.
24. ZABOLI MAHDIABADI M, et al. Prevalence of surgical site infection and risk factors in patients after knee surgery: a systematic review and meta-analysis. Int Wound J. 2024 Feb;21(2):e14765.