

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - DCBS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA

VITOR BIDU DE SOUSA
DANIEL AFONSO ROCHA FERNANDES
NAYANA SILVA DE SOUZA

IMPACTO DO USO DA VANCOMICINA INTRAOPERATÓRIA NA TAXA DE INFECÇÃO
DE CIRURGIA DE COLUNA: REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

MACAPÁ - AP/2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - DCBS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA

**IMPACTO DO USO DA VANCOMICINA INTRAOPERATÓRIA NA TAXA DE INFECÇÃO
DE CIRURGIA DE COLUNA: REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo publicado
Orientador(a): Dr. Isaias Fiuza Cabral

MACAPÁ - AP/2025

Resumo: As infecções de sítio cirúrgico (ISCs) em procedimentos de coluna são complicações relevantes, com incidência de até 12%, elevando morbidade, tempo de internação e custos. A vancomicina tópica vem sendo utilizada como profilaxia contra microrganismos resistentes, especialmente *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). No entanto, sua eficácia clínica ainda é controversa. Foi realizada uma revisão sistemática com metanálise conforme diretrizes PRISMA e QUORUM, incluindo estudos publicados até julho de 2024 nas bases PubMed, Embase, Scielo, Cochrane e outras. Selecionaram-se 8 estudos com pacientes submetidos a cirurgia de coluna, comparando o uso intraoperatório de vancomicina em pó com grupo controle. Foram analisados 3.004 pacientes (1.336 com vancomicina e 1.668 sem). A diferença média padronizada (SMD) foi de 0,51 [IC 95%: -0,35 a 1,37], indicando tendência de benefício clínico sem significância estatística. A heterogeneidade foi alta ($I^2 = 98\%$), refletindo variabilidade metodológica entre os estudos. Alguns estudos individuais mostraram benefício, enquanto outros não observaram efeito ou relataram potenciais prejuízos. Apesar de alguns resultados promissores, a eficácia da vancomicina tópica intraoperatória na prevenção de ISCs em cirurgias de coluna não foi comprovada estatisticamente. Diante da heterogeneidade e limitações dos estudos existentes, são necessários ensaios clínicos mais robustos e padronizados para estabelecer diretrizes definitivas.

Palavras-chave: Vancomicina. Cirurgia de Coluna. Infecção de Sítio Cirúrgico.

ABSTRACT: Surgical site infections (SSIs) in spinal procedures are significant complications, with an incidence of up to 12%, increasing morbidity, length of hospital stay, and healthcare costs. Topical vancomycin has been used as prophylaxis against resistant microorganisms, particularly methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). However, its clinical efficacy remains controversial. A systematic review with meta-analysis was conducted according to PRISMA and QUORUM guidelines, including studies published up to July 2024 in databases such as PubMed, Embase, Scielo, Cochrane, among others. Eight studies were selected, involving patients undergoing spinal surgery, comparing intraoperative use of powdered vancomycin with a control group. A total of 3,004 patients were analyzed (1,336 with vancomycin and 1,668 without). The standardized mean difference (SMD) was 0.51 [95% CI: -0.35 to 1.37], suggesting a trend toward clinical benefit without statistical significance. Heterogeneity was high ($I^2 = 98\%$), reflecting methodological variability among studies. Some individual studies showed benefit, while others observed no effect or reported potential harms. Despite some promising results, the intraoperative use of topical vancomycin for SSI prevention in spinal surgeries has not been statistically proven effective. Given the heterogeneity and limitations of current evidence, more robust and standardized clinical trials are needed to establish definitive guidelines.

Keywords: Vancomycin. Spine Surgery. Surgical Site Infection.

INTRODUÇÃO

As infecções do sítio cirúrgico (ISC) representam complicações pós-operatórias significativas, associadas ao aumento do tempo de hospitalização, elevação dos custos médicos e, em casos mais graves, à mortalidade. Em procedimentos de cirurgia de coluna, a incidência de ISC varia entre 2,9% e 12%, sendo os principais patógenos envolvidos os estafilococos, seguidos por Enterobacteriaceae, Streptococcus e Enterococcus. Diversos fatores de risco contribuem para o desenvolvimento dessas infecções, como idade avançada, neoplasias, diabetes, obesidade, tabagismo, cirurgias prévias na coluna, tempo operatório prolongado e grande perda sanguínea (ADOGWA, O. et al., 2017; CANNON, J. G. D. et al., 2019).

Considerando os impactos clínicos e econômicos das ISC — incluindo dor, recuperação prolongada e reinternações —, torna-se essencial a adoção de estratégias profiláticas eficazes. Dentre essas, destaca-se a vancomicina, um antibiótico glicopeptídeo amplamente utilizado pela sua eficácia contra patógenos resistentes, especialmente o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), cuja prevalência tem aumentado em ambientes hospitalares (TAFISH, R. T. et al., 2021; CANNON, J. G. D. et al., 2019).

Embora a administração intravenosa profilática de antibióticos seja a mais comum, sua eficácia na redução das ISC é limitada. Em contrapartida, estudos têm demonstrado que a aplicação tópica de vancomicina em pó — seja até 60 minutos após a incisão ou antes do fechamento da ferida operatória — pode reduzir significativamente o risco de infecção. Essa abordagem tem se mostrado segura, de baixo custo, com mínima absorção sistêmica e capaz de alcançar altas concentrações locais do fármaco, sem relatos relevantes de efeitos adversos sistêmicos (MARTIN, C. et al., 2019; KALIL, R. K. et al., 2013).

Entretanto, apesar das concentrações elevadas de vancomicina serem eficazes contra o MRSA, há preocupações quanto aos seus efeitos locais, como a possível interferência na maturação e na função dos osteoblastos — o que pode impactar negativamente processos biológicos relacionados à fusão óssea e aumentar o risco de pseudoartrose ⁴. Além disso, o uso indiscriminado do antibiótico pode contribuir para o desenvolvimento de resistência bacteriana, um problema crescente, já que cerca de 60% das infecções hospitalares são causadas por cepas resistentes (SALIMI, S. et al., 2022).

Ainda assim, evidências recentes, como o estudo de Ranjan et al. (2018), indicam que o uso de vancomicina tópica em cirurgias de coluna pode reduzir significativamente a taxa de infecção de 7,5% para 3,2% entre os pacientes analisados.

Diante desse cenário, surge a questão: **a vancomicina é realmente eficaz na prevenção de infecções de sítio cirúrgico?** Com base nisso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da vancomicina intraoperatória na profilaxia de ISC, contribuindo para o desenvolvimento de diretrizes clínicas mais eficazes, especialmente em cirurgias complexas, como as neurocirúrgicas.

MÉTODOS

Esta revisão sistemática foi construída e orientada pelas diretrizes para relatar itens recomendados para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) e a meta-análise foi desenvolvida aplicando as recomendações da Quality of Reporting of Meta-analyses Conference (QUORUM). Os revisores examinaram os bancos de dados de forma independente para obter informações precisas e específicas sobre os constituintes, intervenções realizadas, métodos comparativos e tipos de construção de estudo.

Artigos relevantes foram pesquisados nos principais bancos de dados PubMed, Scielo, Embase e Cochrane com abordagem sobre a eficácia e segurança da vancomicina no período operatório na profilaxia de infecções bacterianas subsequentes.

Em relação à temporalidade, consideramos estudos publicados em inglês encontrados nos bancos de dados desde o início até o final de julho de 2024. A busca combinou assuntos e palavras livres como 'vancomicina', ' β -lactâmicos', 'S. aureus resistente à meticilina', 'MRSA', 'bacteremia' ou 'infecção da corrente sanguínea', 'cirurgia de coluna'. Além disso, bibliografias e artigos de revisão de ensaios recuperados foram revisados para capturar ensaios perdidos em pesquisas de banco de dados.

Para selecionar os estudos, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos observacionais controlados ou ensaios clínicos randomizados, coleta de dados prospectiva ou retrospectiva. Na escolha da amostra, foram considerados estudos com pacientes adultos e pediátricos submetidos a intervenções cirúrgicas cervicais, torácicas, lombares ou lombossacrais. Em relação à aplicação de vancomicina, a forma não foi reconstituída no sítio cirúrgico ao final do procedimento, antes do fechamento e não houve dose mínima estabelecida. Avaliou-se o desenvolvimento de infecção no grupo que utilizou vancomicina e no grupo que não utilizou vancomicina durante o período operatório.

Foram excluídos estudos com tamanho de amostra inferior a 50 pacientes, estudos sobre pacientes que já haviam sido tratados por cirurgia e estudos de séries de casos e registros populacionais, além de estudos publicados em outras línguas que não fosse o inglês.

Realizada por meio da análise dos títulos e resumos dos artigos encontrados nas bases de dados, juntamente com a investigação do texto completo dos estudos com considerável relevância, a seleção foi baseada nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para revisão qualitativa e quantitativa. Discrepâncias no processo de seleção dos artigos foram resolvidas por consenso pelos autores que revisaram a literatura.

Dois revisores independentes extraíram os dados referentes ao desenho e metodologia do estudo, população total, tipo de patologia tratada (degenerativa, traumática, tumoral, inflamatória ou mista), segmento espinhal tratado (cervical ou toracolumbar), dose de vancomicina administrada, acompanhamento pós-operatório, período e frequência dos desfechos primários e secundários.

Para a extração e análise sistemática dos dados dos estudos incluídos, foi desenvolvido um instrumento padronizado contemplando as seguintes variáveis: autores, ano de publicação, país, delineamento do estudo, objetivo, características da população, tamanho amostral, tipo de intervenção, grupo controle, desfechos avaliados e principais resultados. A análise do risco de viés foi conduzida de acordo com o delineamento metodológico de cada estudo, seguindo as diretrizes do grupo EPOC (Effective Practice and Organisation of Care), sendo operacionalizada por meio da interface RStudio, vinculada ao software estatístico R.

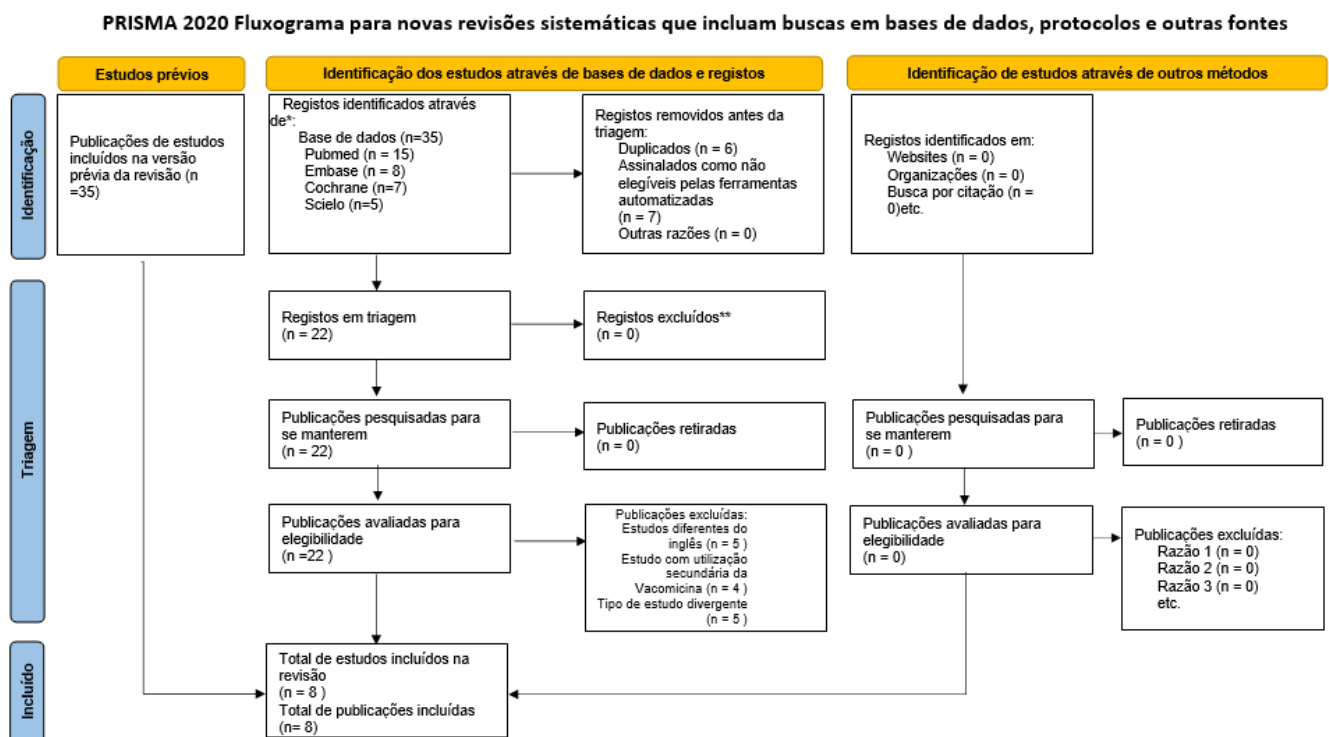
Os dados brutos coletados foram inseridos em uma planilha do Microsoft Office Excel 2010. As análises foram conduzidas usando os pacotes R *robumeta*, *clubSandwich* e *netmeta*. Meta-análise de dados usando um modelo de efeito aleatório, apresentado como Risco Relativo (RR), com intervalo de confiança (IC) de 95% e estatisticamente significativo com $p < 0,05$. O modelo de estimativa de RR combinado foi selecionado calculando índices de heterogeneidade estatística.

Isso foi feito aplicando simultaneamente o teste Qui-quadrado e medindo o índice I^2 . Heterogeneidade estatisticamente significativa foi considerada quando o teste Qui-quadrado retornou valores de $P < 1$ ou o índice I^2 foi maior que 50%, e o modelo de efeitos aleatórios foi usado para avaliar o RR agrupado.

A detecção de potenciais fontes de heterogeneidade estatística foi realizada por meio de inspeção visual de gráficos de floresta e análise de subgrupos de acordo com o local anatômico da cirurgia (cervical versus toracolombar) e uso de instrumentação.

O processo de triagem e seleção dos estudos está descrito em um diagrama de fluxo elaborado com base nas diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Figura 1). Inicialmente, foram examinados os títulos e resumos dos artigos identificados, resultando na exclusão de 82 estudos por não se adequarem ao tema proposto. Nos casos em que houve discordância entre os revisores quanto à elegibilidade de determinado estudo, um terceiro pesquisador, externo à análise inicial, foi consultado para deliberar sobre sua inclusão ou exclusão. Posteriormente, procedeu-se à leitura completa dos artigos considerados potencialmente relevantes.

Figura 1: Processo de identificação, triagem e inclusão dos estudos relevantes.



Traduzido por: Verónica Abreu*, Sónia Gonçalves-Lopes*, José Luís Sousa* e Verónica Oliveira / *ESS Jean Piaget - Vila Nova de Gaia - Portugal
de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Fonte: autores.

RESULTADOS

As informações referentes ao delineamento metodológico e à qualidade das evidências encontram-se sintetizadas nas Tabelas 1 e 2. Dentre os estudos incluídos, 3 utilizaram delineamento observacional; 5 foram ensaios clínicos randomizados. O risco de viés variou entre os estudos analisados, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3, que fornecem uma visão geral dessa avaliação.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos na revisão quanto ao autor, país, participantes, contexto do serviço, grupos de intervenção e de controle ou comparação e intervenção EPOC.

Estudo	País	Design	N	Dose da vancomicina	Grupo experimental	Grupo controle	Forma de administração	Outro antibióticos	Patógeno
Rawan et al., 2021	Arábia Saudita	Retrospectivo	60	1 - 2g	40	20	Vancomicina tópica	Cefazolina, 2 gramas, IV	Gram negativo
Sumeet et al., 2018	EUA	Retrospectivo	907	500mg - 2g	433	474	Vancomicina tópica	Cefazolina, 2 gramas, IV	Gram positivo
Russell et al., 2013	EUA	Retrospectivo	311	1g	294	17	Vancomicina tópica	Cefazolina, 2 gramas, IV	Gram positivo
Salimi et al., 2022	Irã	Ensaio controlado randomizado prospectivo	381	1-2 g	194	187	Vancomicina tópica	-	Gram negativo
Mirzashahi et al., 2018	Irã	Ensaio randomizado prospectivo	375	2 g	187	188	Vancomicina tópica	Cefazolina, 2 gramas, IV	Gram positivo
Peterson et al., 2020	EUA	Ensaio randomizado prospectivo	253	15 mg/kg	156	97	Vancomicina intravenosa	-	-
Tubaki et al., 2013	Índia	Ensaio controlado randomizado prospectivo	538	1g	228	310	Vancomicina tópica	Cefuroxima IV	Gram negativo
Moussa et al., 2016	Egito	Ensaio clínico randomizado	473	10 mg/kg	98	375	Vancomicina tópica	Cefotaxima	Gram positivo

Fonte: autores.

A Tabela 2 e o gráfico 1 apresentam uma análise do risco de viés dos estudos incluídos em uma revisão sistemática, realizada com base nos critérios da Cochrane Risk of Bias Tool. Foram avaliados oito estudos (Rawan et al., 2021; Sumeet et al., 2018; Russell et al., 2013; Salimi et al., 2022; Mirzashahi et al., 2018; Peterson et al., 2020; Tubaki et al., 2013; Moussa et al., 2016) quanto aos seguintes domínios metodológicos: relato de desfecho seletivo, outras fontes de viés, ocultação de alocação, geração da sequência aleatória, desfechos importantes e cegamento da avaliação de desfecho.

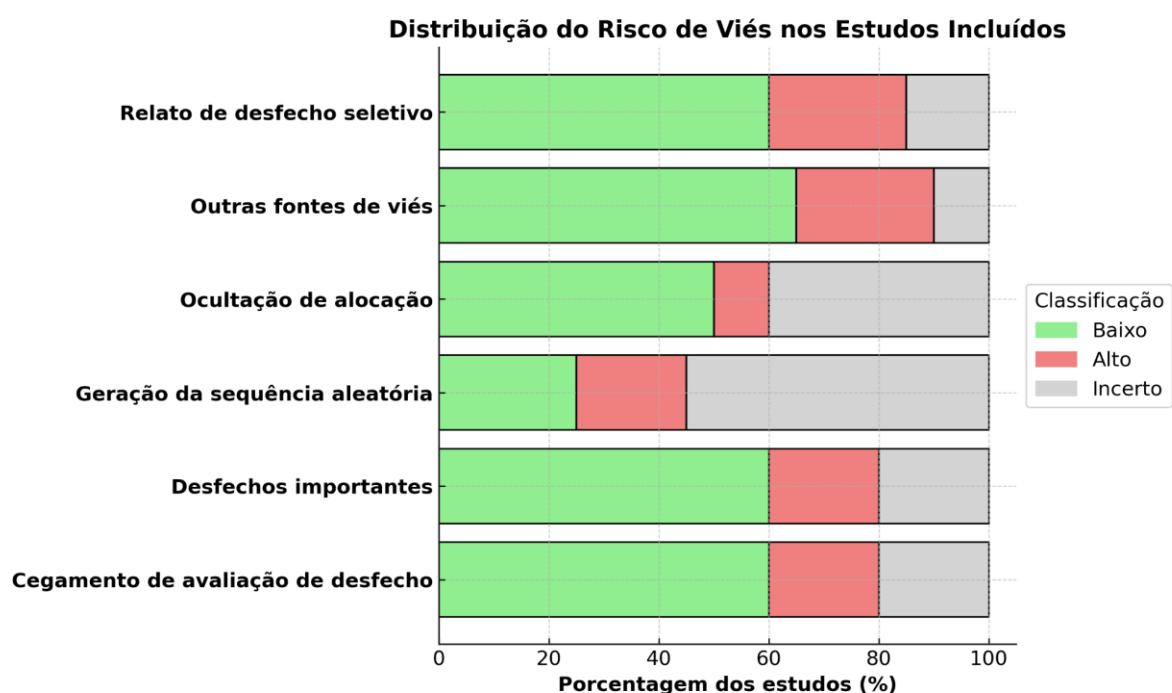
Tabela 2. Resumo do risco de viés de acordo com a avaliação da qualidade metodológica

	Rawan et al., 2021	Sumeet el al., 2018	Russell et al., 2013	Salimi et al., 2022	Mirzashahi et al., 2018	Peterson et al., 2020	Tubaki et al., 2013	Moussa et al., 2016
Relato de desfecho seletivo	😊	😞	?	😊	😊	😊	😞	?
Outras fontes de viés	?	?	😊	😊	😊	😞	😞	😊
Ocultação de alocação	😊	?	😊	?	😊	?	😞	😊
Geração da sequência aleatória	😊	😊	😞	😞	?	?	?	😊
Desfechos importantes	😊	😊	😊	😊	?	😊	😞	😊
Cegamento de avaliação de desfecho	😞	?	?	😊	😊	😊	😊	😊

😊 = Baixo risco de viés 😞 = Alto risco de viés; ? = Risco de viés incerto

Fonte: autores.

Gráfico 1. Risco de viés representando o percentual de risco de viés dos estudos incluídos

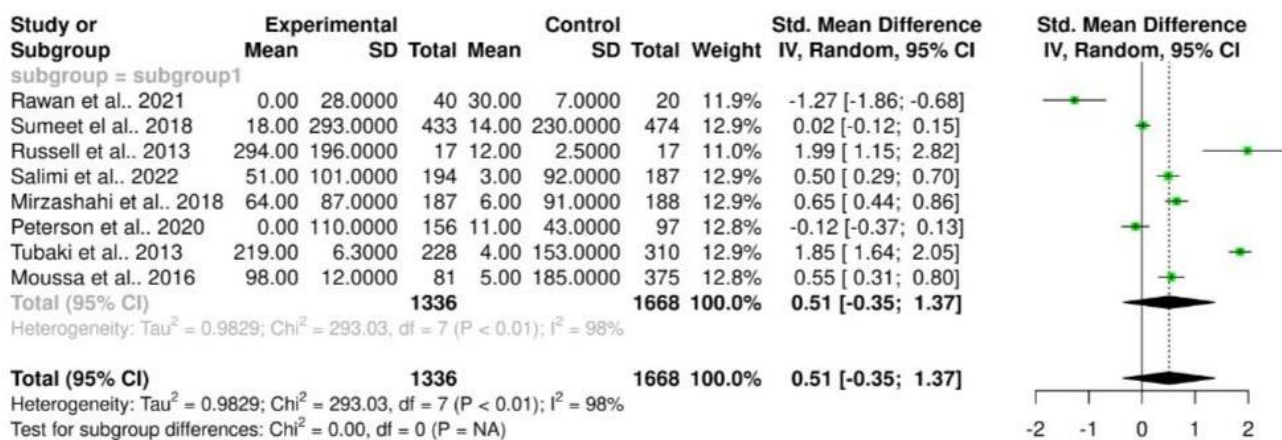


Fonte: autores.

Das 35 publicações selecionadas (35 obtidas de pesquisas em bancos de dados), apenas 8 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade para inclusão nesta revisão e análises subsequentes. O processo de busca, inclusão e exclusão de estudos é ilustrado na Tabela 1. Esses 8 estudos, que atenderam aos critérios de inclusão e relataram infecção como resultado durante o período operatório, apresentaram intervalos variáveis de doses de vancomicina, abrangendo de 10 mg/kg a 15 mg/kg.

Foram incluídos oito estudos na presente meta-análise, totalizando 3.004 pacientes, dos quais 1.336 compuseram o grupo experimental (uso intraoperatório de vancomicina) e 1.668 formaram o grupo controle (sem uso de vancomicina). Este conjunto de dados foi empregado para analisar a associação entre administração de vancomicina e infecções pós-operatórias após procedimentos de coluna. O impacto da antibioticoterapia foi avaliado por meio de um quociente calculado entre os pacientes que exibiram o resultado e o número total.

Figura 2. Florest plot: metanálise dos dados coletados.



Fonte: autores.

Os estudos analisados incluíam amostras variando de 17 a 474 pacientes por grupo, com ampla variação nos valores médios dos desfechos analisados e nos desvios padrão (SD). A análise estatística foi conduzida utilizando o modelo de efeitos aleatórios, dado o elevado grau de heterogeneidade entre os estudos. A medida de efeito utilizada foi a diferença média padronizada (Standardized Mean Difference – SMD), com intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

A SMD geral foi de 0,51 [IC 95%: -0,35 a 1,37], com tendência de benefício clínico ao grupo que utilizou vancomicina intraoperatória, porém sem significância estatística, uma vez que o intervalo de confiança inclui o valor nulo (zero). Dessa forma, com base nos dados agrupados, não se pode afirmar com segurança que o uso intraoperatório de vancomicina produza uma diferença clínica relevante em comparação com o grupo controle.

A heterogeneidade entre os estudos foi consideravelmente alta, com um índice I^2 de 98%, o que representa variação substancial entre os estudos incluídos e reforça a necessidade de cautela na interpretação dos resultados globais. O teste de heterogeneidade foi estatisticamente significativo ($\text{Chi}^2 = 293,03$; $p < 0,01$), e o valor de $\text{Tau}^2 = 0,9829$ também corrobora a variabilidade dos efeitos reais entre os estudos.

DISCUSSÃO

As infecções de sítio cirúrgico (ISCs) constituem um dos principais desafios na área da saúde, contribuindo de forma significativa para o aumento da morbidade e mortalidade em procedimentos cirúrgicos. Esse impacto é ainda mais evidente nas cirurgias neurológicas, onde os riscos envolvidos são substancialmente elevados. O presente estudo teve como objetivo principal estabelecer relação entre o uso da vancomicina intraoperatória e a redução de infecções em cirurgias de coluna, buscando oferecer subsídios relevantes para enfrentar essa problemática multifatorial (MARTIN, C. et al., 2019; KALIL, R. K. et al., 2013).

A profilaxia antibiótica sistêmica, quando prolongada, levanta sérias preocupações devido à possibilidade de surgimento de microrganismos resistentes. Esse aspecto torna-se ainda mais relevante ao se considerar o uso complementar da vancomicina em formulação tópica como estratégia preventiva. Estudos anteriores destacam a segurança do uso tópico da vancomicina em intervenções neurocirúrgicas, ressaltando seu impacto sistêmico reduzido e a mínima alteração na microbiota cutânea. No entanto, persistem dúvidas quanto à sua influência sobre o processo de regeneração óssea, uma vez que há indícios de que possa contribuir para falhas na consolidação óssea. Diante disso, pesquisas mais abrangentes e criteriosas são essenciais para definir um equilíbrio entre a eficácia profilática na prevenção das ISCs e os potenciais efeitos adversos na cicatrização óssea (ADOGWA, O. et al., 2017; CANNON, J. G. D. et al., 2019).

Diversos estudos avaliaram o impacto do uso de vancomicina tópica, com resultados conflitantes. Russell et al. (2013) reportou uma SMD de 1,99 [IC 95%: 1,15 a 2,82], indicando forte efeito positivo do uso da vancomicina. Tubaki et al. (2013) encontrou uma SMD de 1,85 [IC 95%: 1,64 a 2,05], também sugerindo benefício significativo. Moussa et al. (2016) demonstrou uma SMD mais moderada de 0,51 [IC 95%: 0,31 a 0,80], ainda assim favorável ao uso da vancomicina tópica. Por outro lado, Rawan et al. (2021) apresentou uma SMD de -1,27 [IC 95%: -1,86 a -0,68], sugerindo um desfecho pior no grupo que utilizou o antibiótico, levantando preocupações quanto à sua eficácia e segurança.

Adicionalmente, outros estudos, como os de Sumeet et al. (2018) e Peterson et al. (2020), apresentaram valores de SMD próximos de zero e intervalos de confiança que cruzam o zero, indicando ausência de efeito significativo. Esses achados reforçam a existência de alta heterogeneidade entre os estudos ($I^2 = 98\%$), dificultando a obtenção de conclusões definitivas. Observa-se uma tendência de benefício clínico com o uso da vancomicina, porém sem significância estatística consistente. A imprecisão na estimativa do efeito combinado, refletida pela amplitude do intervalo de confiança, também limita a confiabilidade das conclusões.

Estudos adicionais reforçam essa variabilidade nos resultados. Por exemplo, uma meta-análise recente que incluiu 22 estudos com 11.555 pacientes submetidos à cirurgia de coluna posterior demonstrou que a aplicação tópica de vancomicina reduziu significativamente a incidência de ISCs, especialmente aquelas causadas por germes gram-positivos e MRSA, sem afetar significativamente as infecções superficiais. Por outro lado, Tafish et al. (2021) realizaram um estudo de coorte retrospectivo que não encontrou associação significativa entre o uso de vancomicina tópica e a redução de ISCs em pacientes submetidos a cirurgias de coluna.

Além disso, preocupações sobre os efeitos adversos locais da vancomicina tópica foram levantadas. Eder et al. (2016) investigaram a influência da aplicação intralesional de vancomicina na consolidação óssea em cirurgias de coluna e não encontraram evidências de que a vancomicina afete negativamente a cicatrização óssea. No entanto, a possibilidade de interferência na maturação e função dos osteoblastos, potencialmente aumentando o risco de pseudoartrose, ainda é uma consideração importante.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a aplicação de vancomicina em pó como medida profilática em cirurgias da coluna apresenta baixo risco de efeitos adversos,

mas não se mostra significativamente eficaz na prevenção de infecções cirúrgicas. Além disso, o aumento da dosagem da substância não resultou em melhorias substanciais nos desfechos relacionados à prevenção das ISCs.

Entre as limitações encontradas neste estudo está a escassez de pesquisas com amostras homogêneas e metodologicamente padronizadas. Tal fator ressalta a necessidade urgente de investigações adicionais, especialmente aquelas que adotem critérios uniformes e rigorosos, a fim de oferecer dados mais consistentes sobre a eficácia da vancomicina tópica na prevenção de ISCs em cirurgias neurológicas.

Conclui-se, portanto, que embora a vancomicina seja amplamente utilizada como recurso preventivo contra infecções em cirurgias de coluna, os dados disponíveis até o momento não sustentam com clareza sua eficácia profilática. O aumento das doses tampouco demonstrou resultados positivos relevantes, o que reforça a necessidade de novas pesquisas. Adicionalmente, observou-se uma limitação na quantidade de estudos compatíveis com os critérios estabelecidos, bem como uma considerável variabilidade metodológica entre eles, dificultando a consolidação de evidências robustas sobre o tema.

CONCLUSÃO

Apesar de haver tendência de benefício com o uso de vancomicina intraoperatória em alguns estudos individuais, a meta-análise global não demonstrou efeito estatisticamente significativo. Mesmo com a alta prevalência de infecções de sítios cirúrgicos em cirurgias de grande porte e do aumento gradativo de pesquisas nacionais realizadas sobre o uso de vancomicina nessas infecções, ainda se nota que há escassez de estudos científicos com alta heterogeneidade acerca dos potenciais efeitos adversos na cicatrização óssea e na criação de microorganismo resistentes pois há limitação da generalização dos achados. Diante deste cenário, é imperioso estudos mais homogêneos, com metodologia padronizada e controle rigoroso de variáveis de confusão aprofundados que abordem esta temática e que enfatizem o benefício do uso de vancomicina em tratamento peri e intra operatório em cirurgias neurológicas.

REFERÊNCIAS

1. ADOGWA, O. et al. Prophylactic use of intraoperative vancomycin powder and postoperative infection: an analysis of microbiological patterns in 1200 consecutive surgical cases. *Journal of Neurosurgery: Spine*, v. 27, n. 3, p. 328–334, set. 2017. Disponível em:

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28665245/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.3171/2017.2.SPINE161310.
2. BROOM, J. et al. Antimicrobial stewardship across 47 South African hospitals: a cross-sectional survey. *The Lancet Global Health*, [S.l.], v. 6, n. 6, p. e593–e600, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30015-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30015-4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212134X18300157?via%3Dihub>. Acesso em: 17 jun. 2025.
3. CANNON, J. G. D. et al. Topical vancomycin for surgical prophylaxis in non-instrumented pediatric spinal surgeries. *Child's Nervous System*, v. 35, p. 107–111, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3881-z>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1007/s00381-018-3881-z.
4. CHAUDHRY, D. et al. Knowledge, attitude, and practice regarding antimicrobial use and resistance among medical students in India. *International Journal of Clinical Practice*, [S.l.], v. 75, n. 1, e14764, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijcp.14764>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34750670/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
5. EDER, C. et al. Does intrawound application of vancomycin influence bone healing in spinal surgery? *European Spine Journal*, v. 25, n. 4, p. 1021–1028, abr. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25904413/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1007/s00586-015-3943-9.
6. JONOKUCHI, A. J. et al. Topical vancomycin to reduce surgical-site infections in neurosurgery: study protocol for a multi-center, randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials*, v. 64, p. 195–200, jan. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29030268/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1016/j.cct.2017.10.004.
7. LARSON, E. L. et al. Preventing healthcare-associated infection: Risk factors, strategies, and research needs. *American Journal of Infection Control*, [S.l.], v. 41, n. 5, p. S2–S6, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.01.002>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24048091/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
8. LIM, C. et al. Survey of antimicrobial stewardship practices in hospitals in the Asia-Pacific region. *Infection*, [S.l.], v. 43, n. 5, p. 453–462, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s15010-015-0793-1>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25904413/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
9. KALIL, R. K. et al. Topical vancomycin reduces surgical site infections in posterior spinal surgery: a meta-analysis. *Surgical Neurology International*, v. 4, p. 25, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303846713001297>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.4103/2152-7806.109438.
10. GONZALEZ-GONZALEZ, C. et al. Effect of physicians' attitudes and knowledge on the quality of antibiotic prescription: a cohort study. *PLoS One*, [S.l.], v. 14, n. 10, e0223475, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223475>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31397701/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
11. MARTIN, C. et al. Topical vancomycin powder reduces surgical site infections in posterior spinal surgery: a meta-analysis. *Infection Prevention in Practice*, v. 1, n. 1, p. 100001, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212134X18300157>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1016/j.infpip.2019.100001.

12. MIRZASHAHI, B.; CHEHRASSAN, M.; MORTAZAVI, S. M. J. Intrawound application of vancomycin changes the responsible germ in elective spine surgery without significant effect on the rate of infection: a randomized prospective study. *Musculoskeletal Surgery*, v. 102, n. 1, p. 35–39, abr. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28699136/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1007/s12306-017-0490-z.
13. MORRIS, B. C. et al. Negligible systemic uptake of suprafascial vancomycin powder in open instrumented spinal fusion surgery. *Neurosurgery*, v. 89, n. 6, p. 1065–1070, dez. 2021. Disponível em: https://journals.lww.com/neurosurgery/Abstract/2021/12000/Negligible_Systemic_Uptake_of_Suprafascial.3.aspx. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1227/NEU.0000000000001546.
14. MOUSSA, W. M. M.; MOHAMED, M. A. A. Efficacy of postoperative antibiotic injection in and around ventriculoperitoneal shunt in reduction of shunt infection: a randomized controlled trial. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, v. 143, p. 144–149, abr. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26945767/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1016/j.clineuro.2016.02.034.
15. PETERSON, M. B. et al. Preoperative vancomycin administration for surgical site prophylaxis: plasma and soft-tissue concentrations in pediatric neurosurgical and orthopedic patients. *Anesthesia & Analgesia*, v. 130, n. 5, p. 1435–1444, maio 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31397701/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1213/ANE.0000000000004340.
16. RADWANSKI, R. E. et al. Topical vancomycin for neurosurgery wound prophylaxis: an interim report of a randomized clinical trial on drug safety in a diverse neurosurgical population. *Journal of Neurosurgery*, v. 131, n. 6, p. 1966–1973, dez. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30554184/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.3171/2018.6.JNS172500.
17. SALIMI, S. et al. Local vancomycin therapy to reduce surgical site infection in adult spine surgery: a randomized prospective study. *European Spine Journal*, v. 31, n. 2, p. 454–460, fev. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34750670/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1007/s00586-021-07050-5.
18. SANTOS, L. M. dos et al. Impact of an antimicrobial stewardship program in a COVID-19 reference hospital: results of a 1-year study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 1–10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-021-01006-6>. Disponível em: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-021-01006-6>. Acesso em: 17 jun. 2025.
19. SCHWAB, F. et al. Compliance with infection control practices in European hospitals: assessment by the HAND-KISS project. *Journal of Hospital Infection*, [S.l.], v. 85, n. 4, p. 231–238, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.07.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303846713001297?via%3Dihub>. Acesso em: 17 jun. 2025.
20. TAFISH, R. T. et al. Effectiveness of topical vancomycin in the prevention of spinal surgical site infections: a retrospective cohort study. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, v. 10, n. 1, p. 136, 2021. Disponível em: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-021-01006-6>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1186/s13756-021-01006-6.

21. TSUZUKI, S. et al. Factors associated with antimicrobial stewardship programme implementation in Japanese hospitals: A nationwide survey. *Journal of Hospital Infection*, [S.l.], v. 97, n. 3, p. 230–234, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.06.019>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28699136/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
22. TUBAKI, V. R.; RAJASEKARAN, S.; SHETTY, A. P. Effects of using intravenous antibiotic only versus local intrawound vancomycin antibiotic powder application in addition to intravenous antibiotics on postoperative infection in spine surgery in 907 patients. *Spine (Philadelphia, Pa. 1976)*, v. 38, n. 25, p. 2149–2155, dez. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24048091/>. Acesso em: 16 jun. 2025. doi:10.1097/BRS.0000000000000015.