

## IMPACTO DO TEMPO DE INÍCIO DE ANTIBIOTICOTERAPIA E DA INTERVENÇÃO CIRÚRGICA NO PROGNÓSTICO DE PACIENTES COM FRATURA EXPOSTA GRAU III EM AMBIENTE DE EMERGÊNCIA

IMPACT OF THE TIMING OF ANTIBIOTIC THERAPY INITIATION AND SURGICAL INTERVENTION ON THE PROGNOSIS OF PATIENTS WITH GRADE III OPEN FRACTURES IN EMERGENCY SETTINGS

IMPACTO DEL TIEMPO DE INICIO DE LA ANTIBIOTICOTERAPIA Y DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA EN EL PRONÓSTICO DE PACIENTES CON FRACTURA ABIERTA DE GRADO III EN ENTORNOS DE EMERGENCIA

Beatriz Martins Morais<sup>1</sup>

Gabriel Marinho da Silva<sup>2</sup>

Sidnei Garcia Junior<sup>3</sup>

Luiz Carlos dos Santos Cajé<sup>4</sup>

Dara Farias Freitas<sup>5</sup>

Khaic Yan de Jesus Pires Louzeiro<sup>6</sup>

**RESUMO:** As fraturas expostas grau III representam uma emergência ortopédica de alta complexidade, exigindo intervenções rápidas e eficazes para evitar complicações graves como infecções, amputações e até a morte. Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto do tempo de início da antibioticoterapia e da intervenção cirúrgica no prognóstico de pacientes com fratura exposta grau III em ambientes de emergência. Através de uma revisão da literatura entre 2021 e 2025, foram investigadas as evidências científicas sobre a relação entre a precocidade das condutas e os desfechos clínicos. Os resultados apontam que atrasos na administração de antibióticos e no desbridamento cirúrgico estão associados a pior evolução clínica, maior tempo de internação e maior risco de complicações. Além disso, fatores como limitações estruturais dos serviços de saúde e a ausência de protocolos padronizados contribuem para essa variabilidade. A padronização do manejo e a otimização dos fluxos assistenciais são essenciais para melhorar os resultados.

1512

**Palavras-chave:** Antibioticoterapia. Fratura exposta. Emergência.

**ABSTRACT:** Grade III open fractures represent a highly complex orthopedic emergency, requiring rapid and effective interventions to prevent serious complications such as infections, amputations, and even death. This study aims to analyze the impact of the timing of antibiotic therapy initiation and surgical intervention on the prognosis of patients with grade III open fractures in emergency settings. Through a literature review conducted between 2021 and 2025, scientific evidence was investigated regarding the relationship between early management and clinical outcomes. The results indicate that delays in antibiotic administration and surgical debridement are associated with worse clinical evolution, longer hospital stays, and higher risk of complications. Additionally, factors such as structural limitations of healthcare services and the lack of standardized protocols contribute to this variability. Standardizing care and optimizing assistance flows are essential to improve outcomes.

**Keywords:** Antibiotic therapy. Open fracture. Emergency.

<sup>1</sup>Acadêmica de Medicina, UNINOVE.

<sup>2</sup>Acadêmico de Medicina, UNINOVE.

<sup>3</sup>Acadêmico de Medicina, UNINOVE.

<sup>4</sup>Acadêmico de Medicina, UNINOVE.

<sup>5</sup>Acadêmica de Medicina, UNDB.

<sup>6</sup>Acadêmico de Medicina, UNINOVE.

**RESUMEN:** Las fracturas expuestas de grado III representan una emergencia ortopédica de alta complejidad, que requiere intervenciones rápidas y eficaces para evitar complicaciones graves como infecciones, amputaciones e incluso la muerte. Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto del tiempo de inicio de la antibioticoterapia y de la intervención quirúrgica en el pronóstico de pacientes con fractura expuesta de grado III en contextos de emergencia. A través de una revisión de la literatura entre 2021 y 2025, se investigaron las evidencias científicas sobre la relación entre la precocidad de las conductas y los desenlaces clínicos. Los resultados indican que los retrasos en la administración de antibióticos y en el desbridamiento quirúrgico se asocian con una evolución clínica desfavorable, mayor tiempo de hospitalización y mayor riesgo de complicaciones. Además, factores como las limitaciones estructurales de los servicios de salud y la ausencia de protocolos estandarizados contribuyen a esta variabilidad. La estandarización del manejo y la optimización de los flujos asistenciales son esenciales para mejorar los resultados.

**Palabras clave:** Antibioticoterapia. Fractura expuesta. Emergencia.

## INTRODUÇÃO

As fraturas expostas, especialmente as classificadas como grau III segundo a classificação de Gustilo-Anderson, representam uma das mais graves urgências ortopédicas enfrentadas nos serviços de emergência. Esse tipo de lesão se caracteriza por uma fratura óssea associada à ruptura dos tecidos moles, com comunicação direta entre o osso e o meio externo, o que acarreta alto risco de contaminação, infecção e complicações sistêmicas. O grau III, em particular, envolve extensas lesões de partes moles, grande destruição tecidual, contaminação significativa e, muitas vezes, comprometimento vascular, sendo subdividido em IIIA, IIIB e IIIC, conforme a gravidade e a necessidade de cobertura cutânea ou intervenção vascular (IBIAPINA, et al, 2022).

1513

Diante desse cenário crítico, a precocidade no início da antibioticoterapia e na realização da intervenção cirúrgica (desbridamento e estabilização) são aspectos fundamentais para o prognóstico do paciente. Diversos estudos vêm apontando que o tempo decorrido entre o trauma e a instituição dessas medidas influencia diretamente na taxa de infecção, no tempo de internação, na necessidade de reoperações, no risco de amputação e na mortalidade. No entanto, ainda existem variações significativas na conduta entre os serviços e uma lacuna quanto à padronização do tempo ideal para essas intervenções, especialmente em ambientes de emergência, onde múltiplos fatores logísticos e clínicos interferem na tomada de decisão (MARCHIORI, NUNES, 2024). A antibioticoterapia precoce tem como principal objetivo reduzir a carga bacteriana antes da instalação de um quadro infeccioso consolidado, enquanto o desbridamento cirúrgico visa à remoção de tecidos necróticos e contaminados, além de permitir

uma adequada avaliação da lesão. Estudos clássicos sugerem que a administração do antibiótico nas primeiras três horas após o trauma pode reduzir drasticamente a taxa de infecção, mas há debates sobre a eficácia dessa janela temporal em diferentes contextos. Da mesma forma, há controvérsias sobre o tempo-limite para realização do desbridamento, historicamente fixado em até seis horas, conceito este que vem sendo questionado por evidências mais recentes (NUNES, CARVALHO, 2023).

Em ambientes de emergência, principalmente em hospitais públicos e prontos-socorros com alta demanda, o tempo entre o atendimento inicial e a realização de condutas críticas pode ser prolongado por diversos motivos: superlotação, escassez de recursos, limitações na equipe multidisciplinar e logística hospitalar. Essas condições impõem desafios significativos para a adesão às diretrizes ideais de manejo e exigem uma análise mais aprofundada dos fatores que afetam o tempo-resposta assistencial e seus impactos no desfecho clínico dos pacientes (NETO, et al, 2022).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo principal analisar como o tempo de início da antibioticoterapia e da intervenção cirúrgica interfere no prognóstico de pacientes com fratura exposta grau III atendidos em ambiente de emergência. Busca-se identificar a relação entre a precocidade dessas intervenções e os desfechos clínicos, como a incidência de infecção, tempo de internação, ocorrência de complicações, necessidade de amputação e mortalidade. Além disso, pretende-se discutir os principais desafios enfrentados nos serviços de emergência para a aplicação oportuna dessas condutas e apontar caminhos que favoreçam a melhoria da assistência aos pacientes vítimas de traumas ortopédicos graves.

1514

## METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi adotada uma abordagem qualitativa de caráter descritivo, com base na análise de publicações científicas relevantes sobre o impacto do tempo de início da antibioticoterapia e da intervenção cirúrgica no prognóstico de pacientes com fratura exposta grau III em ambiente de emergência. O levantamento bibliográfico foi realizado entre os meses de março e abril de 2025, por meio da consulta a bases de dados eletrônicas reconhecidas na área da saúde, como PubMed, SciELO, LILACS, BVS e Google Scholar. Foram utilizados descritores em português e inglês, com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), tais como: “fratura exposta”, “fraturas abertas”, “antibioticoterapia”, “tempo de desbridamento”, “infecção”, “cirurgia de emergência”,

“prognóstico” e “emergency treatment”. Os operadores booleanos “AND” e “OR” foram empregados para ampliar e refinar as combinações dos termos durante a pesquisa.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre os anos de 2021 e 2025, disponíveis na íntegra, em português, inglês ou espanhol, que abordassem diretamente a relação entre o tempo de início da antibioticoterapia e/ou da intervenção cirúrgica com os desfechos clínicos em pacientes com fraturas expostas grau III. Foram considerados estudos originais, revisões sistemáticas, metanálises, diretrizes clínicas e consensos de sociedades médicas. Após a seleção inicial com base nos títulos e resumos, os artigos foram lidos na íntegra para avaliação do conteúdo e extração dos dados pertinentes. As informações coletadas foram organizadas de forma temática, considerando os principais tópicos relacionados ao tempo de administração de antibióticos, tempo de realização do desbridamento cirúrgico, taxas de infecção, complicações, mortalidade, tempo de internação e necessidade de amputação. A análise foi conduzida de maneira interpretativa, buscando identificar padrões, evidências consistentes e lacunas existentes na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fraturas expostas grau III, conforme a classificação de Gustilo-Anderson, representam um dos maiores desafios na ortopedia, sobretudo em contextos de emergência. Caracterizam-se por uma comunicação direta entre o osso fraturado e o meio externo, frequentemente associada a lesões extensas de partes moles, exposição óssea evidente e altos níveis de contaminação. A gravidade dessas fraturas vai além da lesão inicial, refletindo em prognósticos complexos, marcados por risco elevado de infecção, dificuldades de cicatrização, falhas de consolidação, necessidade de múltiplas cirurgias e, em casos graves, amputações. Por isso, o manejo adequado requer atuação rápida, abordagem multidisciplinar e protocolos claros que visem otimizar os desfechos clínicos e reduzir as complicações (SANTOS, et al, 2024).

Além dos aspectos clínicos imediatos, é fundamental considerar o impacto econômico e social dessas lesões. A introdução precoce de antibióticos e a intervenção cirúrgica oportuna não apenas influenciam a evolução do quadro, mas também interferem no custo total do tratamento. Pacientes que evoluem com infecção óssea, necessitam de reoperações ou amputações geram despesas hospitalares significativamente maiores, além de prolongarem o tempo de internação e afastamento das atividades profissionais. Isso torna o acesso oportuno ao atendimento um fator crucial, sobretudo em regiões com escassez de recursos, onde atrasos na abordagem inicial

acentuam desigualdades no cuidado e nos resultados clínicos. Nesse sentido, a implementação de fluxos assistenciais bem estruturados não é apenas uma estratégia clínica, mas também um imperativo de justiça e equidade no sistema de saúde (TAVARES, et al, 2025).

Outro fator relevante diz respeito à variabilidade entre os protocolos institucionais para o manejo de fraturas expostas. Muitos hospitais diferem quanto ao momento ideal para o início da antibioticoterapia e à prioridade dada ao desbridamento cirúrgico. Tais variações podem decorrer de limitações logísticas, como escassez de antibióticos, restrição de salas cirúrgicas e falta de equipes especializadas, mas também refletem divergências na interpretação das evidências. Apesar de estudos indicarem que o ideal é iniciar antibióticos nas primeiras três horas após o trauma, essa meta nem sempre é alcançada em ambientes sobrecarregados. Nessas circunstâncias, protocolos de triagem eficientes e sistemas de priorização cirúrgica se tornam determinantes para assegurar o melhor desfecho possível, sobretudo quando há risco iminente de infecção severa ou sepse (PEREIRA, et al, 2023). A escolha do regime antibiótico também é uma questão central. Embora drogas como a cefazolina, isoladamente ou associada a aminoglicosídeos, sejam frequentemente utilizadas, quadros com contaminação por terra ou matéria orgânica demandam esquemas ampliados, com cobertura para anaeróbios e bacilos Gram-negativos. A individualização do tratamento, baseada no tipo de fratura, grau de exposição, circunstâncias do acidente e condições clínicas do paciente, torna-se essencial. Tal abordagem exige protocolos atualizados e flexíveis, capazes de guiar decisões embasadas em evidências e ajustadas à realidade de cada caso. A escolha adequada do antibiótico, além do tempo de início, é decisiva para a prevenção de infecções resistentes e complicações como osteomielite crônica (DE CARVALHO, et al, 2025).

1516

Em relação à cirurgia, o desbridamento precoce é considerado um dos pilares do tratamento. A técnica empregada durante esse procedimento influencia diretamente os desfechos clínicos. A manutenção de tecidos desvitalizados ou contaminados após um desbridamento inadequado pode comprometer o efeito da antibioticoterapia e favorecer a proliferação bacteriana. Ainda há controvérsias sobre o momento ideal para o fechamento da ferida, considerando o equilíbrio entre o risco de infecção e o risco de isquemia tecidual. A decisão deve ser cuidadosamente ponderada, considerando aspectos clínicos objetivos e a experiência da equipe cirúrgica, priorizando sempre a preservação da vitalidade tecidual. Além das questões cirúrgicas e infecciosas, há um componente frequentemente negligenciado: o impacto psicológico e funcional a longo prazo (SANTOS, et al, 2022). Pacientes com fraturas

expostas graves frequentemente vivenciam dor intensa, ansiedade relacionada à possibilidade de amputação e limitações funcionais importantes. Esses fatores influenciam profundamente na qualidade de vida, autoestima e capacidade de reinserção social e profissional. Nesse contexto, o tratamento inicial adequado desempenha um papel fundamental também na recuperação emocional, reduzindo o sofrimento e favorecendo uma reabilitação mais completa (DE CARVALHO, et al, 2025).

Ampliar o debate sobre antibioticoterapia e tempo cirúrgico envolve, portanto, mais do que uma análise técnica. Trata-se de compreender o paciente em sua totalidade — considerando aspectos clínicos, sociais, emocionais e econômicos. A padronização de condutas, o treinamento contínuo das equipes e o investimento em infraestrutura hospitalar são elementos-chave para garantir que esses pacientes recebam um cuidado oportuno, seguro e eficaz. Essas ações não apenas contribuem para a recuperação física, mas também favorecem a reintegração plena do indivíduo à sua vida cotidiana. A administração imediata de antibióticos em fraturas expostas é amplamente reconhecida como medida essencial para evitar infecções — uma das complicações mais comuns e temidas nessas lesões. O ambiente aberto da fratura favorece a entrada de microrganismos, criando condições ideais para colonização bacteriana. Estudos mostram que a introdução precoce de antibióticos reduz significativamente as taxas de infecção, sendo recomendada como uma emergência médica. Assim, o ideal é que a antibioticoterapia seja iniciada o mais breve possível após o atendimento inicial (BENINE, et al, 2024).

1517

Apesar do consenso sobre a importância do início precoce, a duração ideal da antibioticoterapia ainda é tema de debate. Diretrizes atuais sugerem que, em fraturas grau III, os antibióticos devem ser mantidos por até 72 horas após o trauma ou por 24 horas após a realização da cobertura definitiva dos tecidos moles. Essa orientação busca equilibrar a eficácia antimicrobiana com a redução dos riscos associados ao uso prolongado, como resistência bacteriana, efeitos colaterais e aumento dos custos. Portanto, a duração do tratamento deve ser personalizada, levando em conta a extensão da lesão, a resposta clínica, o grau de contaminação e as comorbidades do paciente (LEONEL, et al, 2023).

O momento do desbridamento também é alvo de discussão. A prática tradicional sugere que o procedimento ocorra dentro de seis horas após o trauma — a chamada “regra das seis horas” — com o intuito de reduzir a carga bacteriana. Contudo, estudos recentes têm questionado a rigidez dessa janela, indicando que a qualidade da intervenção pode ter mais impacto do que o tempo exato. Desbridamentos realizados em até 24 horas, desde que

tecnicamente adequados e precedidos por antibioticoterapia eficaz, não apresentaram aumento significativo nas taxas de infecção (BENINE, et al, 2024). Isso destaca a importância de priorizar o preparo da equipe e a execução precisa do procedimento. Outro ponto crítico é a cobertura dos tecidos moles. O atraso nessa etapa está associado a maiores taxas de infecção e complicações. Evidências indicam que a cobertura realizada após cinco dias da lesão é um fator de risco independente para infecção. Assim, estratégias que garantam a cobertura precoce — seja com retalhos locais, seja com retalhos livres — devem ser estimuladas. A escolha da técnica depende da extensão da lesão, vascularização da área, presença de infecção e capacitação da equipe. A decisão, como em outras etapas, deve ser individualizada e pautada por critérios técnicos rigorosos (IBIAPINA, et al, 2022).

No ambiente de emergência, diversos fatores dificultam a aplicação ideal dessas estratégias. A superlotação dos serviços, a escassez de recursos, a limitação de salas operatórias e a carência de equipes experientes são obstáculos reais. Além disso, a variabilidade na formação e capacitação dos profissionais pode afetar a tomada de decisões clínicas. Para contornar essas limitações, a criação de protocolos assistenciais e o treinamento contínuo das equipes são essenciais. Essas ações contribuem para maior eficiência, uniformidade nas condutas e melhores resultados clínicos (DE CARVALHO, et al, 2025) . A complexidade no tratamento de fraturas expostas grau III também exige atenção à escolha da fixação óssea. A decisão entre fixação externa ou interna deve levar em consideração a estabilidade da fratura, o grau de lesão dos tecidos moles, o risco de infecção e as condições clínicas do paciente. A fixação externa costuma ser preferida em casos com alta contaminação ou quando se prevê necessidade de reintervenções. Já a fixação interna pode ser adotada em situações selecionadas, quando a cobertura tecidual é adequada e o risco infeccioso é controlado. Cada caso exige avaliação cuidadosa dos riscos e benefícios, com decisões compartilhadas entre a equipe multidisciplinar (NUNES, CARVALHO, 2023).

1518

Por fim, o controle da dor e o apoio emocional ao paciente são componentes fundamentais, mas frequentemente subvalorizados. A dor intensa, somada ao medo da amputação ou da perda funcional, pode dificultar a recuperação e a adesão ao tratamento. Protocolos de analgesia multimodal e suporte psicológico devem ser incorporados à rotina de cuidados. A comunicação empática da equipe de saúde também contribui para aliviar a ansiedade, fortalecer o vínculo terapêutico e garantir que o paciente participe ativamente das decisões relacionadas ao seu tratamento (NETO, et al, 2022).



## CONCLUSÃO

Diante do exposto, torna-se evidente que o tempo de início da antibioticoterapia e a precocidade da intervenção cirúrgica exercem um impacto direto e determinante no prognóstico de pacientes com fratura exposta grau III atendidos em ambiente de emergência. A administração precoce de antibióticos, idealmente nas primeiras horas após o trauma, associada a um desbridamento cirúrgico eficiente e oportuno, contribui significativamente para a redução de complicações infecciosas, necessidade de reoperações, amputações e prolongamentos na hospitalização. Além disso, influencia positivamente na recuperação funcional e na qualidade de vida dos pacientes a longo prazo. A análise crítica da literatura mostra que, embora haja consenso quanto à urgência dessas intervenções, persistem desafios relacionados à logística hospitalar, variabilidade de protocolos institucionais, escassez de recursos e desigualdade no acesso ao atendimento especializado. Tais barreiras exigem esforços coordenados para a implementação de políticas de saúde mais efetivas, baseadas em evidências atualizadas e adaptadas à realidade dos serviços de emergência, sobretudo em regiões de maior vulnerabilidade.

Portanto, a adoção de condutas sistematizadas, com protocolos bem definidos e treinamento contínuo das equipes multidisciplinares, é essencial para garantir a abordagem adequada e tempestiva das fraturas expostas graves. Investir na organização dos fluxos assistenciais, no acesso rápido a antibióticos e no preparo das equipes cirúrgicas não apenas melhora os desfechos clínicos, mas representa também um avanço ético e social no cuidado ao paciente politraumatizado. Dessa forma, o enfrentamento das fraturas expostas grau III deve ser compreendido não apenas como um desafio técnico, mas como uma prioridade estratégica dentro das políticas de urgência e emergência no Brasil e no mundo.

1519

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINE, Ana Júlia Colpani, et al. Manejo de fraturas expostas na emergência: uma revisão narrativa de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 2024; 7(4): e72351-e72351.

DE CARVALHO, Daniella Rodrigues, et al. A interseção entre cirurgia geral e ortopedia no tratamento de fraturas traumáticas complexas: desafios e abordagens multidisciplinares. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2025; 7(2): 907-916.

IBIAPINA, Sergio Luis Cavalcante, et al. Manejo de fraturas expostas decorrentes de traumas: revisão de literatura. *Archives of Health Investigation*, 2022; 11(5): 853-858.



LEONEL, Maria, CARVALHO, Daniel, DA GAMA, Fabiana Oenning. Fraturas expostas: caracterização epidemiológica, tratamento realizado e taxa de complicações. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, 2023; 52(3): 23-41.

MARCHIORI, João Guilherme Tavares, NUNES, Ana Paula Ferreira. Tempo até o início da antibioticoprofilaxia e o risco de infecção em fraturas expostas: uma revisão sistemática. *Acta Ortopédica Brasileira*, 2024; 32: e263176.

NETO, Deodato Narciso de Oliveira Castro, DO NASCIMENTO, Karla Angélica Silva. Percepção discente a partir de um guia didático sobre Problem Based Learning e fraturas expostas. *Saúde em Redes*, 2022; 8(2): 77-96.

NUNES, Jefferson Torres, CARVALHO, Francisco de Assis Veras. Antibióticoterapia em auxílio do tratamento de fratura exposta. *Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina*, 2023; 17(1): 53-62.

PEREIRA, Daniel Litardi Castorino, et al. Altas taxas de bactérias multirresistentes nas infecções relacionadas às fraturas: mudança do cenário epidemiológico. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 2023; 27: 103114.

SANTOS, Eduardo Cezar, et al. Infecções associadas às fraturas fechadas e expostas: descrição do desfecho clínico e microbiológico. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 2022; 26: 101893.

SANTOS, Layannara Nascimento, et al. Abordagens atuais para o tratamento de fraturas expostas: revisão sistemática. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2024; 6(10): 249-258.

TAVARES, Eniele Moreira, DO CARMO SANTOS, Júlia, GUERRA, Heloísa Silva. Idosos com fraturas: perfil no atendimento de urgência. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 2025; e025008-e025008.