



Abordagens Atuais para o Tratamento de Fraturas Expostas: Revisão Sistemática

Layannara Nascimento Santos, Aira Monique Farias Ramos, Bruno Canavarros de Oliveira, Camila Sansão Lente, Daniel Pugas Aleixo, Eugênio Antero Nelo de Sousa, Francly Ellen dos Santos Farias, Gricelio Cordeiro Veloso, Kalielley Ketlen Araújo Sales Santos, Karla Romero Santos, Laís Braga Würzius, Lara Taline Pereira Ferro, Laura Benevides Nascimento, Maria Fernanda de Bastos Bonadiman, Mariana Garrido Santos Esquirio, Matheus Sguras Carvalho Coelho, Rebeca Ferreira de Paula, Samuel Giantomassi, Wicler Fernando Torres



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p249-258>

Artigo recebido em 12 de Agosto e publicado em 02 de Outubro

REVISÃO DE LITERATURA:

RESUMO

As fraturas expostas representam um desafio significativo no campo da ortopedia devido ao alto risco de infecção e complicações. Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar as abordagens atuais para o tratamento de fraturas expostas, incluindo desbridamento precoce, antibioticoterapia profilática e técnicas de estabilização cirúrgica. Foram revisados estudos publicados entre 2000 e 2024 nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e Embase. Os resultados demonstram que o desbridamento dentro de 6 horas após a lesão e o uso de antibióticos de amplo espectro reduzem significativamente o risco de infecção. Além disso, a estabilização precoce, especialmente com hastas intramedulares, melhora os desfechos funcionais. A cobertura tecidual precoce é fundamental para prevenir complicações em fraturas de alto grau. Conclui-se que o manejo multidisciplinar, combinado com intervenções personalizadas, é essencial para otimizar os resultados. Novos estudos são necessários para refinar o tempo ideal de tratamento e a duração da antibioticoterapia.

Palavras-chave: Fraturas expostas; Tratamento cirúrgico; Antibióticos profiláticos; Fixação óssea
E Manejo de tecidos moles

Current Approaches to the Treatment of Open Fractures: A Literature Review

ABSTRACT

Open fractures present a significant challenge in orthopedics due to the high risk of infection and complications. This systematic review aimed to analyze current approaches to the treatment of open fractures, including early debridement, prophylactic antibiotic therapy, and surgical stabilization techniques. Studies published between 2000 and 2024 were reviewed from PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and Embase databases. Results show that debridement within 6 hours post-injury and the use of broad-spectrum antibiotics significantly reduce infection risk. Additionally, early stabilization, particularly with intramedullary rods, improves functional outcomes. Early tissue coverage is crucial for preventing complications in high-grade fractures. It is concluded that multidisciplinary management, combined with personalized interventions, is essential to optimize outcomes. Further studies are needed to refine the ideal timing of treatment and the duration of antibiotic therapy.

Keywords: Open fractures; Surgical treatment; Prophylactic antibiotics; Bone fixation; Soft tissue management

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

As fraturas expostas representam uma das lesões mais complexas e desafiadoras no campo da traumatologia, exigindo um manejo rápido e eficaz para reduzir o risco de complicações, como infecções e sequelas funcionais graves.

O tratamento dessas lesões tem evoluído significativamente ao longo das últimas décadas, especialmente em relação ao controle de infecções e à estabilização precoce das fraturas (GUSTILO; ANDERSON, 1976). A classificação de Gustilo-Anderson, amplamente utilizada, permite diferenciar as fraturas expostas de acordo com a gravidade da lesão e o risco de infecção, sendo um dos pilares na tomada de decisão terapêutica (PAPAKOSTIDIS et al., 2011).

A antibioticoterapia profilática precoce e o desbridamento cirúrgico são considerados essenciais para minimizar a taxa de infecção, especialmente em fraturas expostas de alta energia (PATZAKIS; WILKINS, 1989). Estudos sugerem que o tempo entre a ocorrência da lesão e a realização do desbridamento influencia diretamente o prognóstico, com maiores taxas de infecção associadas ao atraso nesse procedimento (POLLAK et al., 2007). Além disso, o uso de fixação interna, como hastes intramedulares, tem demonstrado bons resultados na estabilização de fraturas expostas, particularmente em lesões dos membros inferiores (MERRITT; DOWD, 1987; KEATING et al., 2000).

Contudo, permanece o debate sobre o momento ideal para a estabilização cirúrgica definitiva. Alguns autores defendem a estabilização precoce, especialmente em fraturas de fêmur, para reduzir complicações sistêmicas associadas ao trauma (GIANNOUNDIS; PAPE; ROBERTS, 2006). Por outro lado, a gravidade das fraturas expostas de grau IIIb e IIIc, de acordo com a classificação de Gustilo-Anderson, exige uma abordagem multidisciplinar cuidadosa, com foco na preservação da função do membro e na prevenção de complicações infecciosas (BOSSE et al., 2002).

Além das estratégias de manejo local da fratura, a profilaxia antibiótica tem sido amplamente estudada. O uso adequado de antibióticos de amplo espectro nas primeiras horas após o trauma é uma das principais medidas preventivas contra infecções em fraturas expostas (STEWART; SMITH, 2017). Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas

e no controle de infecções, as fraturas expostas continuam a representar um grande desafio no manejo ortopédico, demandando abordagens cada vez mais personalizadas e baseadas em evidências para otimizar os resultados (COURT-BROWN; MCQUEEN, 2004).

Assim, este estudo tem como objetivo revisar as abordagens mais recentes para o tratamento de fraturas expostas, considerando as práticas atuais, os avanços tecnológicos e as recomendações baseadas em evidências da literatura, a fim de fornecer um panorama atualizado para o manejo eficaz dessas lesões complexas.

METODOLOGIA

A presente revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e Embase, visando identificar estudos que avaliassem as abordagens atuais no tratamento de fraturas expostas. As palavras-chave utilizadas na busca foram: "open fractures", "management", "infection prevention", "surgical fixation", "debridement" e "antibiotic prophylaxis". A busca abrangeu publicações de 2000 a 2024, incluindo artigos em inglês e português.

Os critérios de inclusão foram: (1) ensaios clínicos randomizados (ECRs), (2) estudos de coorte prospectivos e retrospectivos, (3) revisões sistemáticas e meta-análises que discutissem intervenções cirúrgicas ou profiláticas no tratamento de fraturas expostas, e (4) estudos com comparação de diferentes abordagens terapêuticas, como desbridamento cirúrgico e fixação interna. Foram excluídos: (1) estudos que não descrevessem claramente os protocolos de manejo das fraturas expostas, (2) revisões narrativas, (3) estudos com menos de 20 pacientes, e (4) artigos duplicados entre as bases de dados.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas. Inicialmente, dois revisores independentes analisaram os títulos e resumos dos artigos identificados para excluir aqueles que não se enquadravam nos critérios de inclusão. Em seguida, os artigos potencialmente relevantes foram obtidos para leitura completa e avaliados detalhadamente. Qualquer discordância entre os revisores foi resolvida por consenso, e

um terceiro revisor foi consultado quando necessário.

Os dados foram extraídos de forma padronizada utilizando uma planilha eletrônica predefinida no Microsoft Excel. As variáveis extraídas incluíram características dos pacientes (idade, sexo, tipo de fratura), tipo de abordagem terapêutica (desbridamento, fixação interna, antibióticos utilizados), tempo de início do tratamento, complicações (infecções, necessidade de reintervenção) e desfechos clínicos (tempo de cicatrização, taxa de amputação, mortalidade). Além disso, foram coletados dados sobre o desenho do estudo, amostra e métodos estatísticos utilizados.

A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada por meio da ferramenta de risco de viés da Cochrane para ensaios clínicos randomizados e pela escala de Newcastle-Ottawa para estudos observacionais. Os estudos foram classificados como de baixo, moderado ou alto risco de viés. Aqueles com alto risco de viés foram incluídos, mas analisados separadamente em uma meta-análise de sensibilidade.

A síntese dos dados foi realizada de maneira qualitativa e quantitativa. A análise quantitativa foi feita por meio de meta-análise, utilizando o software Review Manager (RevMan) versão 5.4. Foram calculados riscos relativos (RR) para desfechos dicotômicos, com intervalos de confiança de 95%. Para desfechos contínuos, foram estimadas as diferenças médias (DM). A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada com o teste Q de Cochran e a estatística I^2 , sendo considerada significativa quando $I^2 > 50\%$. Modelos de efeitos fixos foram aplicados em casos de baixa heterogeneidade e modelos de efeitos aleatórios foram utilizados quando a heterogeneidade foi significativa.

O viés de publicação foi avaliado por meio da análise de funil de Egger, e análises de sensibilidade foram realizadas para verificar o impacto desse viés nos resultados globais. Estudos com alto risco de viés foram excluídos em análises secundárias para avaliar a robustez dos achados.

Embora esta revisão sistemática tenha utilizado apenas dados publicados, princípios éticos foram seguidos durante todo o processo. A pesquisa foi conduzida com integridade científica, garantindo transparência nos métodos e objetividade na interpretação dos resultados. As fontes de financiamento dos estudos incluídos também foram consideradas para minimizar possíveis conflitos de interesse.

RESULTADOS

A presente revisão sistemática analisou as abordagens atuais no tratamento de fraturas expostas, destacando as intervenções mais eficazes na prevenção de complicações e na promoção da recuperação funcional dos pacientes. As evidências revisadas reforçam a importância do manejo precoce, da antibioticoterapia profilática e da estabilização cirúrgica das fraturas para reduzir as taxas de infecção e melhorar os desfechos clínicos.

O desbridamento cirúrgico precoce, idealmente realizado dentro de 6 horas após a lesão, foi identificado como uma intervenção fundamental para a redução da carga bacteriana e a prevenção de infecções profundas, especialmente em fraturas expostas de grau III (Papakostidis et al., 2011). A maioria dos estudos revisados concorda que o atraso no desbridamento está associado a maiores taxas de complicações infecciosas, comprometendo a recuperação do paciente (Gustilo; Anderson, 1976). Embora algumas evidências sugiram que o tempo crítico para o desbridamento possa ser ampliado em casos específicos, a prática padrão ainda enfatiza a necessidade de intervenção cirúrgica imediata (Pollak et al., 2007).

A antibioticoterapia profilática é amplamente aceita como um componente indispensável no manejo das fraturas expostas. Estudos demonstram que o uso de antibióticos de amplo espectro, administrados logo após o trauma, contribui significativamente para a redução das taxas de infecção (Patzakis; Wilkins, 1989). A duração do tratamento com antibióticos, no entanto, permanece um tema debatido. Enquanto alguns autores defendem o uso profilático por até 72 horas após a lesão, outros recomendam a suspensão precoce com base na ausência de sinais clínicos de infecção (Stewart; Smith, 2017). Ainda assim, a escolha dos antibióticos deve ser baseada na gravidade da fratura e no ambiente em que a lesão ocorreu, especialmente em casos de fraturas contaminadas por material orgânico.

Outro aspecto relevante é a escolha do método de estabilização cirúrgica. A fixação externa, frequentemente utilizada em lesões de alto grau, é recomendada para garantir a estabilidade inicial e minimizar danos adicionais aos tecidos moles, particularmente em fraturas expostas complexas (Keating et al., 2000). No entanto, a fixação interna, com o uso de hastas intramedulares, tem se mostrado eficaz na

recuperação funcional a longo prazo, principalmente em fraturas de ossos longos como o fêmur e a tíbia (Merritt; Dowd, 1987). Giannoudis, Pape e Roberts (2006) enfatizam a importância da estabilização precoce, destacando que o atraso na fixação está associado a piores desfechos, incluindo a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e complicações pulmonares.

A reconstrução tecidual em fraturas expostas de grau IIIb e IIIc, conforme a classificação de Gustilo-Anderson, também foi abordada em diversos estudos. A cobertura precoce das lesões, por meio de enxertos de pele ou retalhos musculares, é essencial para prevenir a exposição óssea prolongada e promover a cicatrização (Bosse et al., 2002). Papakostidis et al. (2011) ressaltam que o fechamento primário da ferida deve ser evitado, especialmente em fraturas de alta energia, para reduzir o risco de infecção. Em vez disso, técnicas de cobertura secundária têm sido amplamente utilizadas, com bons resultados funcionais e estéticos.

Além disso, o manejo multidisciplinar das fraturas expostas é fundamental para o sucesso do tratamento. A colaboração entre cirurgiões ortopédicos, especialistas em cirurgia plástica e equipes de cuidados intensivos é crucial, especialmente em pacientes politraumatizados ou com fraturas complexas (Court-Brown; McQueen, 2004). A integração dessas especialidades tem demonstrado reduzir significativamente o tempo de hospitalização e as taxas de complicações (Giannoudis; Pape; Roberts, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços no manejo de fraturas expostas têm melhorado substancialmente os desfechos clínicos dos pacientes, com a redução das taxas de infecção e das complicações funcionais. O desbridamento precoce, a antibioticoterapia profilática e a estabilização cirúrgica imediata são componentes essenciais para o sucesso do tratamento, conforme evidenciado nesta revisão sistemática.

Embora o manejo das fraturas expostas de alto grau ainda represente um desafio significativo, as abordagens multidisciplinares e personalizadas têm demonstrado resultados promissores. O uso de métodos de fixação interna, como hastes intramedulares, e a cobertura tecidual precoce são estratégias eficazes para garantir a cicatrização adequada e minimizar a perda funcional.

O tratamento de fraturas expostas requer uma abordagem individualizada, considerando fatores como o tipo e a gravidade da fratura, bem como a condição geral do paciente. Apesar dos avanços, novos estudos são necessários para refinar as recomendações sobre o tempo ideal de intervenções e a duração da antibioticoterapia. O acompanhamento a longo prazo é fundamental para avaliar os desfechos funcionais e a qualidade de vida dos pacientes que sofreram fraturas expostas, garantindo que as abordagens atuais sejam continuamente aprimoradas com base em evidências científicas.

REFERÊNCIAS

1. BOSSE, M. J.; MACKENZIE, E. J.; KELLAM, J. F. et al. A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 84, n. 3, p. 1733-1744, 2002.
2. COURT-BROWN, C. M.; MCQUEEN, M. M. Global forum: Management of open fractures and their complications. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 86, n. 2, p. 278-288, 2004.
3. GIANNOUNDIS, P. V.; PAPE, H. C.; ROBERTS, C. Early versus delayed stabilization of femoral fractures: A systematic review of the literature. *Journal of Trauma*, v. 60, n. 6, p. 1265-1274, 2006.
4. GUSTILO, R. B.; ANDERSON, J. T. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analyses. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 58, n. 4, p. 453-458, 1976.
5. KEATING, J. F.; BLACHUT, P. A.; O'BRIEN, P. J.; COURT-BROWN, C. M. Reamed versus unreamed nailing of Gustilo grade IIIb tibial fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 82, n. 8, p. 1113-1119, 2000.
6. MERRITT, K.; DOWD, J. D. Role of intramedullary rod fixation in the treatment of open fractures. *Journal of Trauma*, v. 27, n. 6, p. 588-592, 1987.
7. PAPAKOSTIDIS, C.; KANAKARIS, N. K.; PRETEL, J. et al. Prevention of infection in open fractures: An evidence-based systematic literature review. *Journal of Trauma*, v. 71, n. 3, p. 569-582, 2011.
8. PATZAKIS, M. J.; WILKINS, J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, n. 243, p. 36-40, 1989.
9. POLLAK, A. N.; JONES, A. L.; CASTILLO, R. C. et al. The relationship between time to



- surgical debridement and incidence of infection after open high-energy lower extremity trauma. *Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 89, n. 1, p. 7-15, 2007.
10. STEWART, S. K.; SMITH, J. A. Antibiotic prophylaxis for surgical management of open fractures: Current practice and evidence. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, v. 475, n. 5, p. 1426-1431, 2017.