

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.67>**AVALIAÇÃO E MANEJO DAS FRATURAS EXPOSTAS NA EMERGÊNCIA****EVALUATION AND MANAGEMENT OF OPEN FRACTURES IN THE
EMERGENCY DEPARTMENT****AMANDA FLEURY DA ROCHA FERREIRA PIRES**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**MARIA EDUARDA SOARES DE SOUZA MARTINS**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**NICOLE MARQUEZ DIAS**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**GEOVANA GUIMARÃES VIEIRA DA SILVA**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**GIULIA ROTA CARNEIRO**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**CARINE ROSA MALENA GARCIA AMOROSO**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**ÉRIKA BALESTRA DE MACEDO E SILVA**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**ANA LUIZA MARTINS PRUDENTE**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**MARIA EDUARDA REZENDE HALLAL**Graduanda de medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás¹**GUILHERM OTTO MARTIN SCHUTZ**Graduado em medicina pela Faculdade de Campos²**RESUMO**

Objetivo: O presente capítulo tem como objetivo revisar as evidências científicas e recomendações atuais sobre o manejo de fraturas expostas no departamento de emergência.

Metodologia: Trata-se de uma revisão narrativa baseada em artigos científicos, diretrizes internacionais e capítulos de livros técnicos. Foram abordados aspectos como avaliação inicial, classificação segundo Gustilo-Anderson, antibioticoterapia, desbridamento cirúrgico, fixação óssea e estratégias adjuvantes, como a terapia por pressão negativa. **Resultados e Discussão:** Os resultados discutidos nos estudos indicam que a administração precoce de antibióticos, a realização de desbridamento em até 6 horas e o fechamento adequado das feridas são fundamentais para a redução de complicações, como infecção, amputações e reoperações.

Considera-se também a importância da cobertura precoce de tecidos moles e o papel da transferência imediata para centros especializados. **Considerações finais:** Destaca-se a necessidade de protocolos bem definidos e da atuação de equipes multidisciplinares para garantir desfechos favoráveis. A abordagem das fraturas expostas deve ser sistematizada, individualizada e baseada em evidências, com foco na preservação funcional do membro e na redução da morbimortalidade.

Palavras-chave: fraturas expostas; emergência médica; tratamento cirúrgico.

ABSTRACT

Objective: This chapter aims to review the current scientific evidence and recommendations on the management of open fractures in the emergency department. **Methodology:** This is a narrative review based on scientific articles, international guidelines, and technical book chapters. Aspects such as initial evaluation, classification according to Gustilo-Anderson, antibiotic therapy, surgical debridement, bone fixation and adjuvant strategies, such as negative pressure therapy, were addressed. **Results and Discussion:** The results discussed in the studies indicate that early administration of antibiotics, debridement within 6 hours, and adequate wound closure are essential for reducing complications, such as infection, amputations, and reoperations. The importance of early soft tissue coverage and the role of immediate transfer to specialized centers are also considered. **Final considerations:** The need for well-defined protocols and the performance of multidisciplinary teams to ensure favorable outcomes is highlighted. The approach to open fractures should be systematized, individualized, and evidence-based, with a focus on functional preservation of the limb and reduction of morbidity and mortality.

Keywords: open fractures; medical emergency; surgical treatment.

1 INTRODUÇÃO

Uma fratura exposta é aquela em que o osso partido perfura a pele, causando uma exposição direta do osso ao ambiente externo. Esse tipo de fratura é considerado uma emergência médica devido ao alto risco de infecção e complicações, como danos a vasos sanguíneos, nervos e tecidos moles ao redor da fratura (Chigblo *et al.*, 2024). A fratura exposta pode ser classificada em diferentes graus, dependendo da gravidade da lesão (Mattox *et al.*, 2008).

Nesse sentido, a Escala de Gustilo-Anderson é um sistema utilizado para classificar a gravidade das fraturas compostas. Ela auxilia os profissionais de saúde a avaliar a extensão da lesão e a determinar o tratamento adequado. A escala é dividida em três tipos principais, com subcategorias em alguns casos. A classificação é baseada principalmente no tamanho da ferida, contaminação, e dano aos tecidos moles (Mattox *et al.*, 2004).

O manejo de fraturas expostas, especialmente as de alta gravidade representa um desafio crítico no contexto de trauma, devido ao elevado risco de complicações. Essas fraturas, comumente ocorrendo nas extremidades inferiores, são responsáveis por uma proporção significativa de hospitalizações por trauma, e frequentemente resultam em sequelas a longo prazo, devido aos efeitos sistêmicos das lesões (Lanham *et al.*, 2020). A gravidade da fratura exposta é muitas vezes mais relacionada ao dano aos tecidos moles do que à lesão óssea propriamente dita. Embora a revascularização possa salvar o membro, ela pode resultar em disfunção (Francien *et al.*, 2023).

O manejo dessas fraturas requer uma abordagem emergencial e cirúrgica cuidadosa, além de uma estabilização hemodinâmica do paciente, avaliação neurovascular detalhada e o início precoce da antibioticoterapia são fundamentais nesse processo (Gonzalez *et al.*, 2019). Além disso, é crucial que a avaliação do paciente seja abrangente, considerando não apenas a região lesionada do membro, mas também o estado clínico global do paciente (Harfouche *et al.*, 2025).

A avaliação inicial do paciente com trauma segue as diretrizes internacionais do *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*, que incluem a coleta de informações detalhadas sobre o mecanismo da lesão, como a localização e hora da ocorrência, a posição do membro no momento do trauma, e a presença de sintomas neurológicos (Berk *et al.*, 2024). o exame físico detalhado, como a presença de deformidades, bem como o local e tamanho das feridas abertas, deve ser estudado. O exame vascular também é primordial, devendo focar na observação de sinais de palidez, cianose e na verificação dos pulsos periféricos (Kuypers *et al.*, 2023). A abordagem correta dessas lesões, com diagnóstico e manejo rápidos e precisos, é essencial para otimizar os resultados clínicos e minimizar complicações graves, como a amputação (Laferté *et al.*, 2020).

Por isso, explorar os principais aspectos do manejo das fraturas expostas com ênfase na avaliação clínica inicial, no controle de complicações e na minimização do risco de infecção e outros desfechos adversos é essencial. Este capítulo é baseado em narrativas da literatura que abrangem o manejo de fraturas expostas, um tema central no cuidado ao paciente traumatizado. A análise a seguir oferece uma gama de abordagens terapêuticas, que evoluíram ao longo do tempo, refletindo avanços tanto nos métodos de estabilização quanto nas estratégias de prevenção de infecções (Kwee *et al.*, 2024). Este capítulo visa explorar essas narrativas, oferecendo uma visão detalhada das melhores práticas no manejo dessas fraturas, com ênfase na importância da abordagem inicial, técnicas de tratamento e as possíveis complicações

associadas, sempre com foco na melhoria dos desfechos clínicos e na redução da morbidade do paciente (Hill *et al.*, 2024).

2 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada, fundamentada em uma revisão narrativa da literatura. O processo investigativo priorizou a atualidade, a relevância clínica e a qualidade científica das publicações. Foram utilizados os descritores: fraturas expostas, emergência médica e tratamento cirúrgico, selecionados conforme os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os Medical Subject Headings (MeSH).

A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed, reconhecida por sua abrangência e credibilidade na área da saúde. A estratégia de busca foi estruturada com o objetivo de localizar estudos voltados para o atendimento inicial, diagnóstico e condutas terapêuticas no manejo de fraturas expostas em contextos de emergência hospitalar, utilizando como *string* principal: “*Evaluation and Management of Open Fractures in the Emergency Department*”. Para garantir a seleção de material científico atual e acessível, foram aplicados filtros que restringiram os resultados às publicações dos últimos dez anos, com acesso gratuito ao texto completo e classificadas como livros e documentos, diretrizes clínicas, revisões, revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais e guidelines de prática clínica.

Os critérios de inclusão contemplaram estudos que abordassem diretamente o manejo de fraturas expostas, incluindo protocolos de avaliação clínica, estabilização inicial, uso de antibióticos, tempo ideal para intervenção cirúrgica e seus impactos prognósticos. Foram excluídas publicações duplicadas, estudos fora do contexto hospitalar de emergência, relatos de caso, editoriais e trabalhos com metodologia inconsistente ou informações insuficientes para análise crítica.

A extração de dados contemplou autoria, ano de publicação, país, tipo de fratura, protocolos utilizados, tempo até a cirurgia, presença de infecção, métodos de estabilização e principais desfechos clínicos.

Ao final, foram selecionados 12 artigos que atenderam plenamente aos critérios de elegibilidade e qualidade metodológica. Essa metodologia possibilitou uma análise crítica da literatura recente e a construção de um conteúdo científico robusto, aplicável à prática de emergência, contribuindo para a padronização de condutas, a otimização do atendimento inicial e a redução de complicações nas fraturas expostas, reforçando o compromisso com uma prática médica baseada em evidências e centrada na qualidade do cuidado em situações de trauma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como descrito, uma fratura exposta ocorre quando há ruptura da pele e exposição do osso ao meio externo (Mattox et al., 2008). Sua gravidade, contudo, depende mais dos danos aos tecidos moles — tamanho da ferida, contaminação, lesões vasculares e nervosas — do que da ruptura óssea isoladamente (Mattox et al., 2004). Dessa forma, protocolos rigorosos, desde o manejo inicial até o pós-operatório, são fundamentais para minimizar danos e otimizar o prognóstico (Towsend et al., 2015).

O protocolo *ATLS* é amplamente utilizado, priorizando a estabilização hemodinâmica e neurovascular por meio da abordagem sistemática “ABCDE” do trauma:

- A (Airway): vias aéreas com controle cervical;
- B (Breathing): expansão torácica e lesões torácicas;
- C (Circulation): hemorragias, pulso e pressão arterial;
- D (Disability): avaliação neurológica pela Escala de Coma de Glasgow;
- E (Exposure): inspeção de lesões ocultas e prevenção de hipotermia.

Para avaliação de viabilidade do membro, a escala *Mangled Extremity Severity Score (MESS)* (Tabela 1) considera lesões esqueléticas e de partes moles, choque, isquemia e idade. Pontuações de 7 a 12 sugerem indicação de amputação, especialmente se houver hipotensão severa, com pressão sistólica inferior a 90 mmHg (Lanham et al., 2020).

Tabela 1

TIPO	CARACTERÍSTICAS	LESÕES	PONTOS
Grupo de lesões esqueléticas e partes moles			
1	Baixa energia	Ferida cortante, fratura simples fechada, projétil de arma de fogo de pequeno calibre	1

2	Média energia	Fraturas múltiplas ou expostas, luxação, lesão por esmagamento moderada	2
3	Alta energia	Explosão por arma de fogo, ferida de arma de fogo de alta velocidade	3
4	Esmagamento maciço	Queda de árvore, acidente de trem, soterramento	4
Grupo de choque			
1	Hemodinamicamente normotenso	Pressão estável	0
2	Hipotensão transitória	Pressão instável, mas respondendo à infusão intravenosa de líquido	1
3	Hipotensão prolongada	Pressão sistólica abaixo de 90 mmHg e respondendo à infusão intravenosa de líquido somente na sala de operação	2

Grupo isquêmico			
1	Ausência	Pulso sem sinais de isquemia	0
2	Leve	Pulso diminuído sem sinais de isquemia	1
3	Moderada	Sem pulso por Doppler, enchimento capilar lento, parestesia, diminuição da atividade motora	2
4	Grave	Sem pulso, membro frio, paralisado e entorpecido, sem preenchimento capilar	3
Grupo etário			
1	< 30 anos		0
2	30 < 50 anos		1
3	> 50 anos		2

Fonte: Lanham *et al.*, 2020.

As fraturas expostas são divididas, de acordo com a classificação de Gustilo e Anderson, em três graus: I, II e III (tabela 2) e cada uma requer uma conduta específica no atendimento de emergência. Enquanto nas fraturas de grau I e II recomenda-se a cobertura antibiótica com cefalozina e o fechamento primário como uma possível opção, nas fraturas de grau III, os casos mais graves, o tratamento deve ser feito com cefazolina associada a um aminoglicosídeo, como

a gentamicina, e o fechamento tardio da ferida é preferível, devendo-se avaliar a necessidade de enxertos para cobertura óssea. (Mattox *et al.*, 2008).

Tabela 2

GRAU	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
I	Ferida < 1 cm, pouca contaminação, mínimo dano tecidual, fratura simples.
II	Ferida > 1 cm, sem dano extenso de tecidos moles, contaminação moderada, fratura cominuta leve a moderada.
III	Extensa destruição de tecidos moles, alta contaminação, possível lesão vascular.
III A	Cobertura adequada dos tecidos moles.
III B	Grande perda de tecidos moles, exigindo enxertos ou retalhos.
III C	Lesão vascular significativa, requerendo reparo cirúrgico imediato.

Fonte: Mattox *et al.*, 2008.

Após essa abordagem inicial, a estabilização da fratura e a cobertura estéril das feridas são essenciais para evitar contaminação e agravamento do quadro (Townsend *et al.*, 2015) sendo necessário seguir as diretrizes de antibioticoterapia, de estabilização e de desbridamento cirúrgico, incluindo, as seguintes condutas: exame físico inicial para avaliar a extensão da ferida, descarte de isquemia e lesões neurológicas; controle da hemorragia; uso de torniquetes apenas em casos extremos; cobertura antibiótica precoce, profilaxia antitetânica; desbridamento cirúrgico precoce; estabilização da fratura e fechamento da ferida (Mattox *et al.*, 2008).

No procedimento de análise inicial de uma lesão traumática deve-se avaliar o paciente por inteiro, e não apenas o local lesionado. Para tanto, no exame físico inicial, a remoção das roupas do paciente é fundamental, visando buscar sinais de lesão aguda (abrasões, equimoses, inchaço, assimetria) ou crônica (cicatrizes, abrasões, distrofia muscular). Além disso, também no exame físico, deve-se avaliar o movimento (se ativo ou passivo), identificando crepitações e outras alterações articulares; avaliar presença de quaisquer deformidades; identificar localização e tamanho de feridas abertas; fazer inspeção vascular, averiguando se há palidez,

cianose e presença dos pulsos periféricos, e avaliar se há síndrome compartimental (Mattox *et al.*, 2004).

A infecção destaca-se como uma das principais complicações das fraturas expostas, configurando grande fonte de morbidade e mortalidade no paciente traumatizado. Ela resulta da interação entre 4 principais determinantes: a quantidade de agentes infecciosos que contaminaram a ferida; a virulência desse agente; a presença de fatores que podem amplificar a virulência, como hematomas, necrose e corpos estranhos; e a integridade do sistema de defesa do organismo. No diagnóstico de infecção na ferida são percebidos sinais de eritema, endurecimento e dor desproporcional, sendo a secreção de pus uma evidência definitiva de infecção, e a presença de estrias e necrose sinais de infecção grave. Em fraturas expostas, a prevenção de infecções deve ser feita por meio de irrigação imediata com lavagem pulsátil morna usando de 8 a 16 L de solução, para a remoção de hematomas e possíveis detritos; posterior desbridamento da ferida, o qual deve ser feito preferencialmente em até 6 horas após a lesão, uma vez que maiores demoras aumentam o risco de infecção; e administração de antibióticos sistêmicos prolongados. Já o tratamento inclui a abertura da ferida, drenagem do pus e remoção de tecidos infectados. Caso haja *hardware* de fixação interna infectado, poderá ser necessário removê-lo (Mattox *et al.*, 2004).

Quanto à administração precoce de antibióticos na prevenção de complicações, dados indicam que cerca de 69% são administrados já no departamento de emergência, e 47% dos pacientes seguem o tratamento por, em média, 3 dias após procedimentos hospitalares (Chigblo *et al.*, 2024). Estudos sugerem que tanto um regime mais curto na administração de antibióticos (inferior a 72 horas) quanto um mais prolongado (acima de 72 horas) são eficazes na prevenção de infecções em fraturas abertas de extremidades inferiores. Entretanto, o uso prolongado pode gerar efeitos adversos, como distúrbios gástricos e aumento da resistência bacteriana (Gonzalez *et al.*, 2019). Apesar dessas recomendações, ainda há uma lacuna na padronização do tempo ideal de antibioticoterapia, o que pode ter implicações significativas para a saúde pública a curto e longo prazo.

Nesse contexto, a escolha do antibiótico também influencia diretamente nos resultados clínicos: pacientes que foram tratados com Cefamezin tiveram menor taxa de infecção do que os tratados com Augmentin. Portanto, a administração intravenosa de antibióticos no departamento de emergência pode ser um fator essencial na prevenção de infecções mais graves (Nofar *et al.*, 2017).

A decisão sobre o momento ideal para o fechamento da ferida depende da integridade tecidual: tecidos bem vascularizados que foram adequadamente desbridados podem ser

fechados primariamente. No entanto, em casos de avulsões traumáticas, rupturas de alta energia e feridas com alta contaminação - como nas fraturas expostas -, o fechamento tardio ou secundário é preferível. Além disso, a fixação também deve ser postergada caso o paciente esteja em choque hipovolêmico ou hipotérmico (Mattox *et al.*, 2004).

Fraturas expostas de mão apresentam risco aumentado de infecção, não consolidação óssea e perda funcional. Um estudo sobre o tratamento emergencial dessas fraturas revelou que, dos 61 pacientes analisados, 14,8% desenvolveram infecção e 70,5% apresentaram feridas contaminadas. No tratamento desses casos, a qualidade do manejo inicial no departamento de emergência foi identificada como um dos principais fatores protetores contra complicações, não sendo identificada correlação entre tabagismo, diabetes e hipertensão e a taxa de infecção. Além disso, a abordagem inicial adequada também permite postergar a cirurgia sem aumentar significativamente o risco de infecção (Nofar *et al.*, 2017).

Fraturas não deslocadas podem ser apenas imobilizadas, enquanto fraturas deslocadas exigem redução (Mattox *et al.*, 2004). Para controle da dor nesse procedimento, as técnicas mais utilizadas são a sedação e analgesia procedural (PSA) e os bloqueios nervosos periféricos (NBs), ambos eficazes. No entanto, os NBs apresentam menos complicações, com toxicidade leve como principal efeito adverso, ao passo que a PSA pode causar hipoventilação, hipotensão e náuseas. Além disso, os NBs estão associados a menor tempo de internação (Kuypers *et al.*, 2023).

O manejo adequado nas unidades de urgência influencia diretamente o desfecho clínico. Pacientes transferidos apresentam maior risco de infecção, atraso no fechamento dos tecidos moles e internações mais longas. Isso reforça os benefícios da centralização do atendimento de fraturas graves em hospitais especializados (Nowak *et al.*, 2017).

A complexidade das fraturas expostas demanda uma equipe multidisciplinar. Estudos mostram que 89,2% dos procedimentos na emergência contaram com ortopedistas, e 45% das cirurgias iniciais em centros especializados envolveram cirurgiões plásticos. Essa diversidade é essencial, já que essas lesões, frequentemente graves, afetam funções sistêmicas como o equilíbrio hemodinâmico (Chigblo *et al.*, 2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, conclui-se que o manejo das fraturas expostas exige uma abordagem emergencial estruturada, essencial para reduzir infecções, amputações e prejuízos funcionais. A correta aplicação de protocolos como o *ATLS* e o uso das escalas de Gustilo-Anderson e

MESS permitem avaliar a gravidade da lesão e guiar as condutas terapêuticas. A antibioticoterapia precoce, o desbridamento eficiente, a estabilização da fratura e a avaliação clínica minuciosa são fundamentais para um prognóstico favorável.

A atuação de uma equipe multidisciplinar qualificada e o encaminhamento a centros especializados também são decisivos para otimizar desfechos. O cuidado com os tecidos moles, a escolha adequada do momento de fechamento da ferida e o monitoramento da evolução da lesão são medidas cruciais para a prevenção de complicações. O aprimoramento contínuo das práticas clínicas, baseado em evidências, é indispensável para garantir atendimento seguro, eficiente e centrado na preservação funcional.

Apesar dos avanços, ainda existem limitações que dificultam a padronização de condutas, especialmente em relação ao tempo ideal de antibioticoterapia, ao momento de fechamento da ferida e à escolha de métodos anestésicos. A maioria das evidências é proveniente de estudos observacionais com amostras restritas, o que limita a generalização dos achados.

Assim, é necessário fomentar pesquisas multicêntricas e randomizadas, bem como avaliar a eficácia de protocolos integrados. O desenvolvimento de diretrizes baseadas em evidências robustas poderá padronizar práticas, reduzir complicações e melhorar os desfechos funcionais e a qualidade de vida dos pacientes vítimas de trauma grave.

REFERÊNCIAS

BERK, T. et al. Clinical validation of the Straight-Leg-Evaluation-Trauma-Test (SILENT) as a rapid assessment tool for injuries of the lower extremity in trauma bay patients. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery: Official Publication of the European Trauma Society**, v. 50, n. 3, p. 1119–1125, jun. 2024.

CHIGBLO, P. S. et al. Epidemiology of Childhood Fractures in Cotonou: A Retrospective Observational Study. **African Journal of Paediatric Surgery**, v. 21, n. 1, p. 48, 1 mar. 2024.

FRANCIEN, G. et al. Comparing outcomes following direct admission and early transfer to specialized trauma centers in open tibial fracture treatment: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, [S.l.], v. 49, n. 5, p. 1234–1242, 30 set. 2023.

GONZALEZ, J.-F. et al. The 14 July 2016 terrorist attack in Nice: The experience of orthopaedic surgeons. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 105, n. 3, p. 505–511, maio 2019.

HARFOUCHE, M. N. et al. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta in surgical and trauma patients: a systematic review, meta-analysis and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. **Trauma Surgery & Acute Care Open**, v. 10, n. 1, p. e001730, 2025.

HILL, D.; DAVIS, J. The acute management of Pilon fractures (ENFORCE) study: a national evaluation of practice. **Annals of The Royal College of Surgeons of England**, [S.l.], 13 dez. 2024.

JAFARI KAFIABADI, M. et al. Orthopedic Trauma During Pregnancy: a Narrative Review. **Archives of Academic Emergency Medicine**, v. 10, n. 1, p. e39, 18 maio 2022.

KUYPERS, M. I. et al. Procedural sedation and analgesia versus nerve blocks for reduction of fractures and dislocations in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American College of Emergency Physicians Open**, v. 4, n. 1, p. 55–66, 22 jan. 2023.

KWEE, E. et al. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in the management of severe lower limb soft tissue injuries: a systematic review. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery: Official Publication of the European Trauma Society**, [S.l.], 22 fev. 2024.

LAFERTÉ, C.; DÉPELTEAU, A.; HUDON, C. Injuries and frequent use of emergency department services: a systematic review. **BMJ Open**, v. 10, n. 12, p. e040272, dez. 2020.

LANHAM, N. et al. Orthopaedic care provided by the 14th combat support hospital in support of humanitarian and disaster relief after hurricane Maria in Puerto Rico. **World Journal of Orthopedics**, v. 11, n. 2, p. 76–81, 18 fev. 2020.

NOWAK, A. et al. Feasibility and safety of dilatational tracheotomy using the rigid endoscope: a multicenter study. **BMC Anesthesiology**, v. 17, n. 1, 14 jan. 2017.