

# TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO X

## Capítulo 14

### FIXADORES EXTERNOS: PAPEL NO CONTROLE DE DANOS ORTOPÉDICOS

LAURA MARCON RITZEL<sup>1</sup>  
JÚLIA PEREIRA AVILA<sup>1</sup>  
DIEGO LUAN DA CRUZ ARAÚJO<sup>1</sup>  
MARIANA MACHADO DA SILVEIRA<sup>1</sup>  
FREDERICO HELLWIG VALERIO<sup>1</sup>  
HENRIQUE RAHMEIER MÄHLER<sup>1</sup>  
LEONARDO ZORZAN DA LUZ NASCIMENTO<sup>1</sup>  
KAEL ASael F BARRETO CORDEIRO<sup>1</sup>  
JULIA FONTANA PIFFERO<sup>1</sup>  
MAURICIO DA SILVA DUARTE<sup>1</sup>  
VALENTINA BERNARDI CAOVIlla<sup>1</sup>  
LUCAS SOZO<sup>1</sup>  
MARCELO DE LA TORRE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente - Medicina na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

<sup>2</sup>Docente - Professor do Departamento de Anatomia no Curso de Medicina da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

*Palavras-chave: Lesão Medular; Trauma; Prognóstico.*

DOI

10.59290/4929105492

EDITORA  
**P** PASTEUR

## INTRODUÇÃO

Os fixadores externos são sistemas ortopédicos utilizados para estabilizar fraturas graves, permitindo a imobilização óssea e o alinhamento estrutural sem necessidade de cirurgia interna imediata. Seu papel é especialmente relevante no contexto da ortopedia de controle de danos, sobretudo em pacientes politraumatizados, já que fraturas de alta energia envolvendo a pelve, o fêmur ou outros ossos longos estão frequentemente associadas à instabilidade hemodinâmica e ao risco de hemorragia significativa.

Esses dispositivos são formados por pinos, barras e conectores rígidos, posicionados externamente ao corpo para manter a estabilidade óssea e facilitar o acesso às áreas lesionadas. A fixação externa contribui para o controle da dor, a redução do sangramento e a preservação dos tecidos moles, configurando uma abordagem minimamente invasiva e eficaz na estabilização inicial das fraturas.

O uso dos fixadores externos, consolidado na prática ortopédica moderna desde os modelos propostos por Raoul Hoffmann em 1938, é indicado principalmente em situações de trauma de alta energia, múltiplas lesões ou instabilidade clínica. A estabilização precoce com fixação externa reduz complicações, fornece suporte mecânico imediato e prepara o paciente para intervenções definitivas quando seu estado clínico estiver estabilizado.

Compreender a estrutura, as indicações e os benefícios dos fixadores externos são essenciais para o manejo adequado de fraturas complexas, consolidando esse recurso como ferramenta indispensável na ortopedia de controle de danos.

## MÉTODO

Para o desenvolvimento deste capítulo, foi realizada uma revisão narrativa da literatura en-

tre setembro e outubro de 2025. Foram utilizadas as bases PubMed, SciELO e *Science Direct*, além das diretrizes da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia e de publicações internacionais relevantes. Empregaram-se os descritores em português e inglês “fixadores externos”, “ortopedia de controle de danos”, “politraumatismo”, “*external fixation*” e “*damage control orthopaedics*”, juntamente com termos relacionados, como “*temporary external fixation*” e “*external osteosynthesis*”, para ampliar o alcance da busca. Priorizou-se a inclusão de estudos publicados nos últimos dez anos, sem excluir referências históricas fundamentais para compreender a evolução do conceito.

Os critérios de seleção consideraram artigos originais, revisões, consensos de sociedades médicas, relatos clínicos e diretrizes que abordassem o uso de fixadores externos no contexto da ortopedia de controle de danos. Foram excluídos estudos laboratoriais sem aplicabilidade clínica e publicações sem dados relevantes sobre técnica ou resultados. As informações foram organizadas em temas como evolução histórica, indicações clínicas, aspectos técnicos, complicações, custo-efetividade e comparações com a fixação interna, permitindo a integração entre a análise crítica e as evidências aplicáveis ao manejo atual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão de literatura reforça os conceitos sobre o uso de fixadores externos no contexto da Ortopedia de Controle de Danos (*Damage Control Orthopaedics* – DCO) apresentados neste capítulo. Essa estratégia permanece como um pilar fundamental no manejo inicial de pacientes politraumatizados, sobretudo na presença de instabilidade hemodinâmica, trauma de alta energia ou lesões extensas de partes moles. As evidências contemporâneas consolidam o

papel da fixação externa como método de estabilização temporária em fraturas de fêmur, tíbia e perone, destacando seus benefícios imediatos: controle rápido da dor, redução do sangramento, prevenção de complicações sistêmicas e minimização do *second hit*, o segundo impacto inflamatório-metabólico, provocado por cirurgias extensas em pacientes ainda instáveis.

O estudo retrospectivo de Kountouri *et al.* (2024) avaliou 29 pacientes com múltiplas fraturas de alta energia tratados segundo os princípios do DCO. Dentre eles, 13 foram submetidos à estabilização inicial com fixadores externos, confirmando os benefícios clínicos já mencionados e prevenindo complicações decorrentes de intervenções cirúrgicas extensas em indivíduos hemodinamicamente instáveis. Em três pacientes, a fixação externa foi mantida como tratamento final, demonstrando sua versatilidade e segurança em casos de instabilidade persistente ou comorbidades graves. Essa abordagem temporizadora, ao priorizar uma intervenção rápida e minimamente invasiva, está alinhada com os princípios fundamentais do controle de danos, permitindo que o paciente seja estabilizado antes de procedimentos definitivos mais complexos.

Esses achados evidenciam que o DCO é uma estratégia fisiológica, e não apenas mecânica, orientada à preservação da homeostase e da sobrevivência do paciente, priorizando a estabilização sistêmica em detrimento da reconstrução anatômica imediata. Nesse cenário, o fixador externo atua como uma verdadeira ponte fisiológica, permitindo o restabelecimento metabólico e a redução da resposta inflamatória sistêmica antes da intervenção definitiva.

Corroborando esses resultados, uma meta-análise de Liu *et al.* (2023) comparou o uso de fixadores externos e o enclavamento intramedular em fraturas abertas de tíbia. Embora a fixação interna apresente melhores taxas de consolidação a longo prazo, os autores destacaram

que, em traumas graves com comprometimento de partes moles, a fixação externa inicial é mais segura, reduzindo o risco de infecção profunda e necrose tecidual. A conversão para a fixação definitiva deve ocorrer, idealmente, entre 5 e 14 dias, conforme a estabilidade hemodinâmica e o controle local das lesões — o chamado *window of opportunity* do DCO.

Apesar de suas vantagens, o uso de fixadores externos não está isento de complicações. Estudos recentes, incluindo os de Liu *et al.* (2023) e publicações do *Patient Safety in Surgery Journal* (2021), apontam taxas de infecção nos trajetos dos pinos variando entre 5% e 20%, dependendo da técnica, assepsia e tempo de permanência. Também são relatadas lesões vasculares e neurológicas decorrentes de mau posicionamento dos pinos, reforçando a necessidade de planejamento anatômico preciso e rigor técnico na sua instalação.

Outro aspecto relevante é o impacto econômico do uso dos fixadores externos. O estudo de Brinker *et al.* (2022) analisou o custo de fixadores temporários em fraturas de platô tibial e pilon, encontrando valores entre US\$ 3.900 e US\$ 5.300, variáveis conforme o sistema e os componentes utilizados. Embora o custo inicial seja elevado, o custo-benefício global permanece favorável, já que a abordagem reduz complicações graves, tempo de internação e necessidade de suporte intensivo prolongado. Em contextos de recursos limitados, a fixação externa prolongada tem se mostrado segura, desde que acompanhada de protocolos rigorosos de assepsia e reavaliação clínica sistemática.

Em conjunto, esses achados contemporâneos ampliam a compreensão sobre a utilização dos fixadores externos descrita anteriormente neste capítulo. Além de oferecer estabilização mecânica segura e preservação das partes moles, os fixadores externos desempenham papel essencial na redução da morbimortalidade em pacientes politraumatizados. Ao integrar os

princípios clássicos da ortopedia de controle de danos com as evidências atuais de eficácia, segurança e custo-efetividade, esse método mantém-se como recurso indispensável na abordagem inicial de fraturas graves, especialmente em contextos de trauma de alta energia.

O conceito moderno de DCO, portanto, transcende o controle mecânico da fratura. Trata-se de uma estratégia sistêmica, voltada à preservação fisiológica, ao controle metabólico e à otimização do tempo cirúrgico global. Dentro dessa perspectiva, o fixador externo deixa de ser apenas um dispositivo de emergência e se consolida como um instrumento de sobrevivência, essencial ao manejo ortopédico do paciente politraumatizado.

## CONCLUSÃO

Em síntese, os estudos recentes apontam para a relevância clínica dos fixadores externos como ferramentas fundamentais no controle de danos dentro da traumatologia. A utilização desses dispositivos possibilita uma estabilização relativamente rápida e efetivamente segura

em pacientes com fraturas decorrentes de traumas de alta energia, associadas a instabilidades hemodinâmicas, permitindo respostas fisiológicas antes de intervenções cirúrgicas mais complexas.

Além disso, os fixadores externos são uma ótima escolha quando se trata de garantir o alinhamento ósseo e a preservação dos tecidos moles, pois, ao mesmo tempo em que contribuem para o controle da dor e a redução do sangramento, diminuem as complicações sistêmicas associadas ao trauma grave com fraturas instáveis.

Destaca-se, ainda, que os fixadores externos ultrapassam a simples definição de estabilizadores mecânicos. Trata-se de uma estratégia integral que promove a manutenção da homeostase, com a minimização do impacto inflamatório e metabólico gerado pelo trauma. Nesse sentido, os fixadores externos configuram-se como uma excelente opção de manejo para o paciente politraumatizado, já que são dispositivos que vão além do atendimento inicial de contenção de danos, tornando-se essenciais no cuidado ortopédico e trazendo impacto direto na qualidade de vida e na recuperação global do paciente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRINKER, M. R. *et al.* Cost Variation in Temporizing External Fixation of Tibial Plateau and Pilon Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, v. 36, n. 9, p. e325–e332, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002642>.

KOUNTOURI, M. *et al.* External Fixators as a Tool for Damage Control Orthopedics in Severely Injured or Polytrauma Patients: Retrospective Analysis and Outcomes. *Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.23.00419>.

LIU, Y. *et al.* Comparison of External Fixation and Intramedullary Nailing in Open Tibial Fractures: A Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, v. 18, n. 1, p. 45, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03515-8>.

ROBERTS, C. S. *et al.* Damage Control Orthopaedics. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 87, n. 2, p. 434–449, 2005. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02942>.