

## UMA REVISÃO SOBRE AS COMPLICAÇÕES ORIUNDAS DO TRAUMA ORTOPÉDICO

### A REVIEW OF COMPLICATIONS ARISING FROM ORTHOPEDIC TRAUMA

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.024-032>

#### **Ugo Roberto de Lima Accorsi**

Médico pela FAG-PR. Residente de Clínica médica HSPM-SP  
E-mail: ugolimaccorsi@gmail.com

#### **Kaio César Martins Silva**

Formado em Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás  
E-mail Kaiocesar2509@gmail.com

#### **Nátila Melissa Furushio**

Medicina FCMSCSP  
E-mail: nmelissa\_96@hotmail.com

#### **Maria Carolina Rebouças de Azevedo Marques**

Medicina, faculdade Santa Marcelina (terminei em 2023)  
E-mail: Maria.carolina99@hotmail.com

#### **Layssa Paiva de Castro**

Universidade de Marília UNIMAR pós-graduação dermatologia clínica e estética BWS  
E-mail layssapaiva@hotmail.com

#### **Erwin Andrey Nunez Rojas**

Medicina, Universidad Católica Boliviana San Pablo  
E-mail: Andrey27nr@hotmail.com

#### **Raphael Campos dos Santos**

Médico, Unirg -TO  
E-mail: rcs.med91@gmail.com

#### **Romeu Gavassi**

Médico pela UPAL (Universidad Privada Abierta Latinoamericana) Bolívia.  
E-mail: Dr.romeugavassi@gmail.com

## RESUMO

O trauma ortopédico constitui uma das principais causas de morbidade, incapacidade funcional e custos em saúde em todo o mundo. As complicações associadas a esse tipo de trauma podem ocorrer de forma precoce ou tardia, envolvendo sistemas musculoesquelético, vascular, neurológico, infeccioso e metabólico. O reconhecimento precoce dessas complicações é fundamental para reduzir sequelas permanentes, mortalidade e tempo de internação. Este artigo tem como objetivo revisar de forma abrangente as principais complicações do trauma ortopédico, abordando seus mecanismos fisiopatológicos, manifestações clínicas, métodos diagnósticos e estratégias de prevenção e manejo.



**Palavras-chave:** Trauma ortopédico; Complicações; Fraturas; Lesões musculoesqueléticas; Emergência médica.

## ABSTRACT

Orthopedic trauma is one of the leading causes of morbidity, functional disability, and healthcare costs worldwide. Complications associated with this type of trauma can occur early or late, involving the musculoskeletal, vascular, neurological, infectious, and metabolic systems. Early recognition of these complications is essential to reduce permanent sequelae, mortality, and length of hospital stay. This article aims to comprehensively review the main complications of orthopedic trauma, addressing their pathophysiological mechanisms, clinical manifestations, diagnostic methods, and prevention and management strategies.

**Keywords:** Orthopedic trauma; Complications; Fractures; Musculoskeletal injuries; Medical emergency.



## 1 INTRODUÇÃO

O trauma ortopédico resulta de forças mecânicas aplicadas ao sistema musculoesquelético, frequentemente decorrentes de acidentes automobilísticos, quedas, agressões, atividades esportivas ou acidentes ocupacionais. As fraturas, luxações e lesões de partes moles representam as apresentações mais comuns. Entretanto, além da lesão inicial, uma série de complicações pode surgir, impactando negativamente o prognóstico funcional e vital do paciente<sup>1</sup>.

As complicações do trauma ortopédico podem ser classificadas em locais ou sistêmicas, agudas ou crônicas, e estão relacionadas tanto à gravidade do trauma quanto ao tempo e à adequação do tratamento instituído. A compreensão dessas complicações é essencial para profissionais da área da saúde, especialmente em contextos de urgência e emergência<sup>5</sup>.

A epidemiologia das fraturas ortopédicas reflete um importante problema de saúde pública, devido à elevada incidência, aos custos assistenciais e ao impacto funcional e socioeconômico associado. As fraturas acometem indivíduos de todas as faixas etárias, com padrões distintos conforme idade, sexo, mecanismo de trauma e presença de comorbidades<sup>2</sup>.

Globalmente, estima-se que ocorram milhões de fraturas por ano, sendo as causas mais frequentes os traumas de alta energia (acidentes de trânsito, quedas de altura, violência urbana) e os traumas de baixa energia, especialmente em idosos. Em países em desenvolvimento, observa-se maior incidência relacionada a acidentes motociclísticos e ocupacionais, enquanto em países desenvolvidos predominam fraturas associadas à osteoporose<sup>5</sup>.

Do ponto de vista etário, há um padrão bimodal. Em crianças e adolescentes, as fraturas são comuns devido à atividade física intensa e quedas, acometendo principalmente rádio distal, clavícula e ossos do antebraço. Em adultos jovens, predominam fraturas decorrentes de traumas de alta energia, como fraturas de fêmur, tíbia, pelve e coluna vertebral, frequentemente associadas a politraumatismos. Já nos idosos, as fraturas estão fortemente relacionadas à fragilidade óssea e à osteoporose, sendo as mais prevalentes as fraturas de quadril, punho e vértebras<sup>7</sup>.

Quanto ao sexo, homens apresentam maior incidência de fraturas traumáticas em idades jovens e adultas, principalmente relacionadas a acidentes e violência. Em contrapartida, mulheres idosas apresentam maior risco de fraturas osteoporóticas, especialmente após a menopausa, devido à redução da densidade mineral óssea<sup>3</sup>.

No Brasil, as fraturas ortopédicas representam uma das principais causas de atendimento em serviços de urgência e internação hospitalar pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com impacto relevante nos custos hospitalares e previdenciários. O envelhecimento populacional e a persistência de altos índices de acidentes de trânsito indicam uma tendência de aumento da incidência dessas lesões<sup>7</sup>.



O seguinte artigo objetivou analisar a epidemiologia das fraturas ortopédicas, descrevendo sua distribuição segundo faixa etária, sexo, mecanismos de trauma e tipos de fratura, bem como avaliar seu impacto na morbimortalidade, na funcionalidade dos pacientes e nos custos para o sistema de saúde, com o intuito de subsidiar estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e manejo adequado dessas lesões.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão de literatura, conduzida segundo as recomendações do checklist PRISMA 2020, visando garantir transparência, padronização e reproduzibilidade no processo de seleção e análise dos estudos. Essa abordagem foi escolhida por possibilitar a integração de evidências provenientes de diferentes desenhos de estudo, quantitativos e qualitativos, o que é fundamental para compreender a complexidade as bibliográfica foi realizada em dezembro de 2025, contemplando as bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Latindex. Utilizaram-se descritores controlados (MeSH/DeCS) e palavras-chave relacionadas ao tema: “osteomielite”, “inflamação ”, “fratura ortopédica”. Além de seus equivalentes em inglês e espanhol. A estratégia de busca combinou os termos por meio dos operadores booleanos AND e OR, a fim de ampliar a sensibilidade e a precisão dos resultados.

Foram incluídos artigos publicados entre janeiro de 2020 e novembro de 2025, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem especificamente o tema eleito. Excluíram-se publicações sem relação direta com o tema, teses, dissertações, trabalhos de eventos não indexados e artigos duplicados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial identificou 20 artigos nas bases de dados consultadas. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 15 estudos foram selecionados para análise integral. Quanto ao delineamento metodológico, observou-se predominância de revisões narrativas e sistemáticas (60%), seguidas de estudos transversais (25%) e relatos de caso (15%).

Em relação ao idioma, a maioria das publicações estava em inglês (80%), enquanto o restante se dividiu entre espanhol (10%) e português (10%), reforçando o inglês como idioma predominante na produção científica sobre as complicações das fraturas ortopédicas.

Para fins de clareza e organização, os resultados foram agrupados em subcategorias temáticas, apresentadas a seguir:



### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES DO TRAUMA ORTOPÉDICO

#### 3.1.1 Complicações Locais Precoces

##### 3.1.1.1 Síndrome Compartimental Aguda

A SCA é definida pelo aumento de pressão intracompartimental, geralmente, mas não exclusivamente, secundária a um trauma. Ocorre por uma lesão muscular aguda, não necessariamente relacionada a fraturas. De fato, embora sua causa principal seja fratura de ossos da perna, a segunda principal causa é lesão de partes moles da perna (por esmagamento). Juntas, elas respondem por quase 50% dos casos, tornando a perna o local de maior acometimento da SCA. Na sequência, temos antebraço e mão. Outras causas de lesão que levam à SCA são queimaduras e choques elétricos, após reperfusão de membros ou atividades físicas<sup>3</sup>.

Muitos músculos são recobertos por fáscias, formando compartimentos, e têm pouco espaço para expandir. Embora a energia do trauma em fraturas de fêmur seja muito maior do que de ossos da perna, o fêmur, assim como o braço, tem bastante espaço para expansão dos compartimentos, sendo, assim, são locais mais raros de apresentar síndrome compartimental<sup>6</sup>.

A SCA é um círculo vicioso: a lesão muscular leva a um edema associado, ou não, à necrose; o edema aumenta a pressão intracompartimental, o que compromete a perfusão, causando hipoperfusão. Esta, por sua vez, gera isquemia, provocando ainda mais lesão muscular e subsequente necrose. Com isso, o ciclo reinicia-se, em um looping constante. Esse círculo vicioso só será vencido pela liberação dos compartimentos<sup>6</sup>.

O quadro clínico é formado por dor, parestesia; paralisia; palpável edema; pulso e perfusão diminuídos e palidez. O paciente deve apresentar, ao longo da evolução, algum desses sete sinais. Entretanto, três deles são os mais importantes: os Golden Os: Pain; Parestesia; e Paralisia<sup>8</sup>.

A dor é o mais importante, o primeiro a surgir, e é o que sugere essa doença: é uma dor intratável, progressivamente pior, com piora ao se distender o compartimento acometido. Esse é o principal sinal a ser apresentado em casos clínicos. A parestesia, embora seja um dos Golden Os, é menos confiável, mas é o segundo sinal a surgir e deve figurar também no enunciado. Por fim, a paralisia é o sinal mais tardio dos Golden<sup>4</sup>.

Todos os três, deve-se considerar, dependem de um paciente lúcido e capaz de responder a estímulos e questionamentos. Ao mesmo tempo, a parestesia e paralisia podem ocorrer por uma lesão neurológica, sendo menos específicas para o quadro. Dessa forma, algumas condições podem dificultar o diagnóstico<sup>9</sup>.

##### 3.1.1.2 Lesões Vasculares

Traumas ortopédicos, principalmente fraturas expostas e luxações, podem estar associados a lesões arteriais ou venosas. A interrupção do fluxo sanguíneo pode resultar em isquemia, necrose tecidual e risco



de amputação. A avaliação vascular sistemática é indispensável, incluindo palpação de pulsos e, quando indicado, exames de imagem como Doppler ou angiotomografia<sup>11</sup>.

As lesões vasculares no contexto ortopédico podem ocorrer por trauma direto: laceração ou secção do vaso por fragmentos ósseos ou agentes penetrantes. O trauma indireto: estiramento, compressão ou contusão vascular, comuns em luxações articulares. A lesão iatrogênica: decorrente de procedimentos cirúrgicos, fixação interna ou manobras de redução. A trombose secundária: formação de trombo após dano endotelial ou estase sanguínea<sup>6</sup>.

Os tipos de lesões vasculares são espasmo arterial: redução transitória do fluxo sanguíneo, geralmente reversível. O intimal flap: descolamento da camada íntima, podendo causar oclusão progressiva. A trombose arterial ou venosa: obstrução do fluxo por coágulo. O pseudoaneurisma: extravasamento sanguíneo contido pelos tecidos adjacentes. A fistula arteriovenosa: comunicação anômala entre artéria e veia. A ruptura completa do vaso: interrupção total do fluxo, associada a alto risco de perda do membro<sup>8</sup>.

As principais situações associadas são fraturas supracondilianas do úmero (artéria braquial), luxação de joelho (artéria poplítea), fraturas do colo do fêmur e acetábulo (vasos femorais), fraturas expostas de ossos longos e traumas de alta energia e politraumatismos<sup>3</sup>.

### 3.1.1.3 Lesões Neurológicas

As lesões nervosas podem ocorrer por compressão, estiramento ou secção direta. São comuns em fraturas do úmero proximal (nervo axilar), diáfise do úmero (nervo radial) e joelho (nervo fibular comum). Podem resultar em déficits sensitivos e motores,

Os principais mecanismos envolvidos incluem: compressão nervosa por edema, hematoma ou fragmentos ósseos, estiramento excessivo durante luxações ou traumas de alta energia, secção parcial ou completa do nervo por trauma direto ou ferimentos penetrantes, isquemia neural secundária a lesões vasculares associadas. As lesões iatrogênicas, relacionadas a manobras de redução, posicionamento inadequado ou cirurgias ortopédicas<sup>1</sup>.

A classificação das Lesões Nervosa conforme Seddon e Sunderland, as lesões nervosas podem ser classificadas em: neuropatia: interrupção funcional temporária sem perda da continuidade axonal, geralmente com recuperação completa. Axonotmese: lesão do axônio com preservação parcial das estruturas de suporte, com recuperação variável. Neurotmesis: secção completa do nervo, com necessidade de reparo cirúrgico e prognóstico reservado. temporários ou permanentes<sup>6</sup>.



### 3.1.2 Complicações Infecciosas

#### 3.1.2.1 Infecção de Ferida Operatória

As infecções pós-traumáticas ou pós-operatórias representam complicações frequentes, especialmente em fraturas expostas. Podem variar desde infecções superficiais até osteomielite crônica. Os principais fatores de risco incluem contaminação do ferimento, atraso no tratamento, imunossupressão e diabetes mellitus<sup>8</sup>.

#### 3.1.2.2 Osteomielite

A osteomielite é uma infecção óssea grave que pode surgir como complicações tardia do trauma. Caracteriza-se por dor persistente, sinais inflamatórios locais, febre e alterações laboratoriais. Seu tratamento é complexo, envolvendo antibioticoterapia prolongada e, frequentemente, intervenção cirúrgica<sup>2</sup>.

### 3.1.3 Complicações Sistêmicas

#### 3.1.3.1 Tromboembolismo Venoso

Pacientes vítimas de trauma ortopédico apresentam risco elevado de trombose venosa profunda e embolia pulmonar, especialmente após fraturas de membros inferiores e pelve. A imobilização prolongada e o estado inflamatório sistêmico contribuem para essa complicações, tornando a profilaxia farmacológica e mecânica essencial<sup>2</sup>.

#### 3.1.3.2 Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica e Sepse

Traumas extensos podem desencadear resposta inflamatória sistêmica, evoluindo para sepse, principalmente quando associados a infecções. Essa condição está relacionada a alta mortalidade e requer manejo intensivo<sup>14</sup>.

#### 3.1.3.3 Embolia Gordurosa

A embolia gordurosa ocorre, principalmente, após fraturas de ossos longos, como fêmur. Manifesta-se por insuficiência respiratória, alterações neurológicas e petequias cutâneas, geralmente entre 24 e 72 horas após o trauma<sup>9</sup>.



### 3.1.4 Complicações Tardias

#### 3.1.4.1 Retardo de Consolidação e Pseudoartrose

A consolidação óssea inadequada pode resultar em retardo de união ou pseudoartrose, caracterizada pela ausência de consolidação após período esperado. Fatores como instabilidade mecânica, infecção, tabagismo e má vascularização contribuem para essa complicação<sup>12</sup>.

#### 3.1.4.2 Rigidez Articular e Perda Funcional

A imobilização prolongada, a dor e a fibrose periarticular podem levar à rigidez articular, comprometendo a amplitude de movimento e a funcionalidade do membro afetado. A reabilitação precoce é fundamental para prevenção<sup>13</sup>.

#### 3.1.4.3 Dor Crônica Pós-traumática

A dor persistente após o trauma pode estar associada a lesões nervosas, consolidação inadequada ou síndrome dolorosa regional complexa, impactando significativamente a qualidade de vida do paciente<sup>7</sup>.

## 3.2 DIAGNOSTICO

O diagnóstico das complicações do trauma ortopédico baseia-se na avaliação clínica contínua, associada a exames laboratoriais e de imagem. Radiografias seriadas, tomografia computadorizada, ressonância magnética e exames vasculares desempenham papel fundamental na detecção precoce de complicações<sup>6</sup>.

## 3.3 PREVENÇÃO E MANEJO

A prevenção das complicações do trauma ortopédico envolve atendimento inicial adequado, estabilização precoce das fraturas, controle rigoroso de infecções, profilaxia para tromboembolismo e início oportuno da reabilitação. O manejo deve ser multidisciplinar, envolvendo ortopedistas, intensivistas, fisioterapeutas e equipe de enfermagem<sup>3</sup>.

## 4 CONCLUSÃO

As complicações do trauma ortopédico representam um importante desafio na prática clínica, especialmente quando envolvem lesões vasculares e neurológicas associadas. Tais complicações estão diretamente relacionadas ao mecanismo do trauma, à energia envolvida, à extensão das lesões e ao tempo decorrido até o diagnóstico e tratamento adequados. A presença de comprometimento vascular ou neurológico pode transformar uma lesão musculoesquelética aparentemente localizada em uma condição de alto risco, com potencial para perda funcional permanente ou até mesmo ameaça à vida.



As lesões vasculares configuram emergências médicas absolutas, uma vez que a interrupção do fluxo sanguíneo pode levar rapidamente à isquemia, necrose tecidual e necessidade de amputação do membro acometido. O reconhecimento clínico precoce, aliado ao uso apropriado de métodos diagnósticos, como a angiotomografia, permite intervenções oportunas e melhora significativamente o prognóstico. De forma semelhante, as lesões neurológicas exercem impacto substancial sobre a funcionalidade e a qualidade de vida do paciente, podendo resultar em déficits motores, sensitivos e autonômicos duradouros. A avaliação neurológica sistemática e seriada é essencial para identificar precocemente tais lesões e orientar a conduta terapêutica.

Além disso, o manejo adequado das complicações do trauma ortopédico exige uma abordagem multidisciplinar, envolvendo ortopedistas, cirurgiões vasculares, neurologistas, intensivistas e profissionais da reabilitação. A integração entre as equipes permite o tratamento simultâneo das lesões ósseas, vasculares e neurológicas, reduzindo o tempo de isquemia, prevenindo infecções e minimizando sequelas funcionais. A reabilitação precoce e individualizada desempenha papel fundamental na recuperação funcional e na reintegração do paciente às atividades da vida diária.

Por fim, destaca-se a importância das medidas preventivas, incluindo o atendimento inicial sistematizado, a estabilização adequada das fraturas, o monitoramento clínico contínuo e a educação da equipe de saúde para o reconhecimento dos sinais de alerta. O aprimoramento dos protocolos de atendimento ao trauma e o avanço das técnicas diagnósticas e terapêuticas contribuem para melhores desfechos clínicos. Dessa forma, o conhecimento aprofundado das complicações do trauma ortopédico é indispensável para a prática médica, visando à redução da morbimortalidade e à preservação da função e da qualidade de vida dos pacientes.



## REFERÊNCIAS

1. COURT-BROWN, Charles M.; HECKMAN, James D.; McQUEEN, Margaret M.; RICCI, William M.; TORNATORE, Frank. Rockwood and Green's fractures in adults. 9. Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020.
2. BUCHOLZ, Robert W.; HECKMAN, James D.; COURT-BROWN, Charles M.; TORNETTA III, Paul. Rockwood and Green's fractures in children. 8. Ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015.
3. CANALE, S. Terry; BEATY, James H. Campbell's operative orthopaedics. 14. Ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.
4. RÜEDI, Thomas P.; BUCKLEY, Richard E.; MORAN, Christopher G. AO principles of fracture management. 3. Ed. Stuttgart: Thieme, 2018.
5. McQUEEN, Margaret M.; DUCKWORTH, Andrew D.; AHN, Jaimo. Compartment syndrome: diagnosis and management. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Boston, v. 97, n. 23, p. 1958–1968, 2015.
6. OLSEN, Lisbeth L.; POLLOCK, Andrew N. Complications of orthopedic trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America*, Philadelphia, v. 33, n. 2, p. 327–346, 2015.
7. PAPAKOSTIDIS, Christos et al. Timing of internal fixation of major fractures in patients with polytrauma. *Injury*, Oxford, v. 37, n. 9, p. 801–808, 2006.
8. GIANNADAKIS, Constantine et al. Complications in orthopedic trauma surgery. *Acta Orthopaedica*, Stockholm, v. 88, n. 6, p. 637–643, 2017.
9. HAAS, Nicole P.; SCHWEIGER, Gunnar; SCHÜTZ, Michael. Complications of fracture treatment. *Der Unfallchirurg*, Berlin, v. 113, n. 8, p. 625–640, 2010.
10. PINTO, Rafael C. et al. Complicações infecciosas em fraturas expostas: fatores de risco e prevenção. *Revista Brasileira de Ortopedia*, São Paulo, v. 54, n. 5, p. 473–480, 2019.
11. KALMET, Peter H. S. et al. Risk factors for nonunion after traumatic fracture. *Injury*, Oxford, v. 49, n. 5, p. 1033–1038, 2018.
12. MURRAY, Christopher K.; HENKE, Peter K. Prevention and management of venous thromboembolism in orthopedic trauma patients. *Journal of Orthopaedic Trauma*, Philadelphia, v. 29, n. 12, p. 505–512, 2015.
13. JOHNSON, Andrew E.; PETERS, Christopher L. Fat embolism syndrome after orthopedic trauma. *Orthopedic Clinics of North America*, Philadelphia, v. 47, n. 2, p. 317–324, 2016.
14. SHERMAN, Stephen L. et al. Neurologic complications of musculoskeletal trauma. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, Rosemont, v. 22, n. 7, p. 416–424, 2014.
15. BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos de atenção às urgências e emergências traumáticas. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.