

## **Fratura de ângulo mandibular: Relato de caso e revisão crítica das técnicas de fixação interna**

**Mandibular angle fracture: Case report and critical review of internal fixation techniques**

**Fractura del ángulo mandibular: Reporte de caso y revisión crítica de las técnicas de fijación interna**

Recebido: 02/11/2025 | Revisado: 10/11/2025 | Aceitado: 11/11/2025 | Publicado: 13/11/2025

**Gustavo Paiva Custódio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6893-369X>  
Centro Universitário de Volta Redonda, Brasil  
E-mail: gustavopaivacustodio@gmail.com

**Gabriel Silva Rezende Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7475-2551>  
Centro Universitário de Goiatuba, Brasil  
E-mail: gabrielsilvapnn@gmail.com

**Vitor Henrique Moreira Moreno**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3736-8717>  
Centro Universitário Evangélico de Goianésia, Brasil  
E-mail: vitor.hmoreno8@gmail.com

**Ana Clara de Sousa Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2357-1462>  
Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil  
E-mail: anaclarascrv31@gmail.com

**José Fabrício Lima Monteiro**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0647-8876>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: fabrício6n315@gmail.com

**Vitor Simões Aragão**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5613-4450>  
Centro Universitário do Distrito Federal, Brasil  
E-mail: vitorsimox0@gmail.com

**Marcio André Diniz Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9758-6210>  
Universidade Federal de Goiás, Brasil  
E-mail: marcio\_99andre@outlook.com

**Guilherme Rodrigues Marinho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7958-1609>  
Centro Universitário FacUnicamps, Brasil  
E-mail: guilhermerodrimarinho@gmail.com

### **Resumo**

As fraturas do ângulo mandibular estão entre as mais incidentes do complexo maxilofacial e apresentam elevado potencial de complicações funcionais e estéticas. Este estudo teve como objetivo relatar um caso clínico de fratura de ângulo mandibular esquerdo, abordando o diagnóstico, a escolha do acesso cirúrgico e o sistema de fixação utilizados, além de discutir criticamente as técnicas descritas na literatura. Trata-se de um relato de caso exploratório, descritivo e qualitativo, realizado em paciente do sexo masculino, 42 anos, vítima de agressão física, que apresentava dor intensa, má oclusão e limitação da abertura bucal. O diagnóstico foi estabelecido por exame clínico detalhado e tomografia computadorizada de feixe côncico, incluindo reconstrução tridimensional para planejamento cirúrgico. O tratamento consistiu em redução aberta por acesso intraoral e fixação interna rígida com duas miniplacas monocorticiais, seguindo princípios biomecânicos consolidados. O pós-operatório evoluiu sem complicações, com restauração da oclusão e harmonia facial satisfatórias. A análise da literatura demonstra evolução das técnicas de osteossíntese, desde métodos tradicionais com fios e bloqueio maxilomandibular até sistemas de placas, incluindo miniplacas, placas 3D e placas bloqueadas, além de avanços no diagnóstico por imagem e no uso de inteligência artificial para apoio à detecção de fraturas. Conclui-se que a escolha individualizada do acesso e do sistema de fixação, aliada ao diagnóstico preciso, é determinante para o sucesso funcional e estético no manejo de fraturas do ângulo mandibular.

**Palavras-chave:** Fraturas mandibulares; Mandíbula; Osteossíntese.

### Abstract

Mandibular angle fractures are among the most frequent injuries of the maxillofacial skeleton and carry a high risk of functional and aesthetic complications. This study aimed to report a clinical case of left mandibular angle fracture, highlighting diagnostic strategies, surgical access selection and fixation system, and to critically review fixation techniques described in the literature. An exploratory, descriptive, qualitative case report was conducted in a 42-year-old male patient who sustained facial trauma during physical aggression, presenting severe pain, malocclusion, and limited mouth opening. Diagnosis was established through thorough clinical examination and cone-beam computed tomography, including three-dimensional reconstruction for surgical planning. Open reduction was performed via intraoral approach with rigid internal fixation using two monocortical miniplates, following well-established biomechanical principles. The postoperative period evolved uneventfully, with satisfactory occlusal restoration and facial symmetry. Literature analysis shows a progressive evolution of fixation methods, from traditional wire fixation and maxillomandibular immobilization to plates and screws, including miniplates, 3D plates and locking plates, as well as advances in imaging and artificial intelligence for fracture detection. Individualized selection of surgical access and fixation system, supported by accurate imaging diagnosis, is decisive to achieve functional and aesthetic success in the management of mandibular angle fractures.

**Keywords:** Mandibular fractures; Mandible; Osteosynthesis.

### Resumen

Las fracturas del ángulo mandibular se encuentran entre las lesiones más frecuentes del esqueleto maxilofacial y presentan alto riesgo de complicaciones funcionales y estéticas. Este estudio tuvo como objetivo presentar un caso clínico de fractura del ángulo mandibular izquierdo, describiendo el diagnóstico, la elección del acceso quirúrgico y el sistema de fijación empleados, además de realizar una revisión crítica de las técnicas de osteosíntesis disponibles en la literatura. Se trata de un reporte de caso exploratorio, descriptivo y cualitativo, realizado en un paciente masculino de 42 años víctima de agresión física, que presentaba dolor intenso, maloclusión y limitación de la apertura bucal. El diagnóstico se estableció mediante examen clínico detallado y tomografía computarizada de haz cónico, con reconstrucción tridimensional para la planificación quirúrgica. El tratamiento consistió en reducción abierta por vía intraoral y fijación interna rígida con dos miniplacas monocorticales, siguiendo principios biomecánicos consolidados. El postoperatorio evolucionó sin complicaciones, con restauración oclusal y simetría facial satisfactorias. El análisis de la literatura demuestra la evolución de las técnicas de osteosíntesis, desde métodos tradicionales con alambres y bloqueo maxilomandibular hasta sistemas de placas, incluidas miniplacas, placas 3D y placas bloqueadas, además de avances en diagnóstico por imagen y el uso de inteligencia artificial para apoyo en la detección de fracturas. Se concluye que la selección individualizada del acceso quirúrgico y del sistema de fijación, respaldada por un diagnóstico preciso, es fundamental para el éxito funcional y estético en el tratamiento de las fracturas del ángulo mandibular.

**Palabras clave:** Fracturas mandibulares; Mandíbula; Osteosíntesis.

## 1. Introdução

A mandíbula, devido à sua projeção anterior e posição proeminente, apresenta uma das maiores taxas de fraturas entre os ossos faciais, ao lado do osso nasal, configurando-se como uma das estruturas mais vulneráveis do esqueleto craniofacial (Norton, Netter, 2018). Essa suscetibilidade é explicada por características anatômicas específicas, sobretudo na região do ângulo mandibular, considerada um ponto de fragilidade estrutural (Ellis, 1999; Kim *et al.*, 2016; Kerdoud *et al.*, 2021). Entre as complicações associadas às fraturas mandibulares, destacam-se casos com deslocamento significativo, que podem exigir intervenções emergenciais, como a realização de traqueostomia durante a avaliação primária do paciente (Panesar & Susarla, 2021).

As fraturas mandibulares possuem etiologia multifatorial. Acidentes automobilísticos, violência interpessoal, quedas e práticas esportivas figuram entre as principais causas relatadas mundialmente (Chrcanovic, 2014; Kerdoud *et al.*, 2021; Gaia *et al.*, 2023). Clinicamente, essas fraturas podem manifestar-se por alterações na oclusão, parestesia do lábio inferior, distúrbios dos movimentos mandibulares, modificações no contorno facial, além de lacerações, hematomas e lesões de tecidos moles associadas (Chukwulebe & Hogrefe, 2019; Flandes, Dias & Paulesini Júnior, 2019; Panesar & Susarla, 2021).

O ângulo mandibular é a região mais comumente acometida, correspondendo a aproximadamente 30% das fraturas dessa estrutura, seguido pelo côndilo e pela sínfise (Ellis 1999; Fonseca *et al.*, 2015; Gaia *et al.*, 2023). Diversos fatores

explicam essa maior predisposição, incluindo a presença de terceiros molares (especialmente impactados), a menor espessura e a maior compactação óssea, além de sua condição anatômica como ponto de alavanca biomecânica, o que aumenta o risco de fratura em impactos laterais (Kim *et al.*, 2016; Kerdoud *et al.*, 2021; Guastaldi *et al.*, 2021).

A classificação proposta por Ellis (1999) e consolidada em manuais cirúrgicos posteriores relaciona-se à direção da linha de fratura e à ação muscular sobre os fragmentos, permitindo distinguir fraturas verticalmente favoráveis ou desfavoráveis e horizontalmente favoráveis ou desfavoráveis, auxiliando na definição da conduta terapêutica. De forma complementar, Kruger (1984) e Kruger e Schilli (1987) categorizam as fraturas quanto à relação com o meio externo (simples/fechadas ou compostas/abertas), ao tipo (incompleta, galho verde, completa ou cominutiva), à condição dentária (dentada, edêntula ou mista) e à localização anatômica (ângulo, corpo, sínfise) (Chrcanovic 2014; Panesar & Susarla, 2021).

O diagnóstico exige anamnese detalhada e exame clínico criterioso, incluindo palpação das margens ósseas e avaliação funcional, complementado por exames de imagem (Miloro *et al.*, 2016). A radiografia panorâmica é útil na triagem inicial; entretanto, a tomografia computadorizada permanece o padrão ouro para planejamento cirúrgico e avaliação precisa da extensão e do deslocamento das fraturas (Panesar & Susarla, 2021; Chukwulebe & Hogrefe, 2019).

Diante da alta frequência das fraturas do ângulo mandibular e de sua relevância funcional e estética, torna-se essencial compreender as opções de tratamento e suas implicações. Este estudo teve como objetivo relatar um caso clínico de fratura de ângulo mandibular esquerdo, abordando o diagnóstico, a escolha do acesso cirúrgico e o sistema de fixação utilizados, além de discutir criticamente as técnicas descritas na literatura.

## 2. Metodologia

O presente trabalho consiste em um relato de caso, configurado como estudo exploratório, descritivo e de abordagem qualitativa (Pereira *et al.*, 2018). Durante sua elaboração, foram rigorosamente observados os princípios éticos aplicáveis à pesquisa envolvendo seres humanos, garantindo a preservação da identidade do paciente. Todas as informações referentes ao tratamento foram previamente esclarecidas e, após a devida concordância, obteve-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que autorizou tanto a realização do procedimento quanto a utilização de imagens e dados clínicos, assegurando ao paciente o direito de desistir de sua participação a qualquer momento.

A redação e a divulgação deste caso seguiram fielmente os princípios éticos da pesquisa em saúde, em conformidade com as diretrizes internacionais estabelecidas pela Declaração de Helsinque (World Medical Association, 2013).

## 3. Relato de Caso

Paciente masculino, 42 anos, compareceu ao serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial após episódio de agressão física ocorrido. O paciente relatava dor intensa em hemiface esquerda desde o trauma e queixa de alteração na oclusão dentária, referindo dificuldade para mastigação e para manter o encaixe habitual dos dentes. Negava episódios de síncope, vômitos e epistaxe, relatando apenas sangramento intraoral no momento da agressão. Desde o ocorrido fazia uso de dipirona e ibuprofeno para controle da dor.

Nos antecedentes pessoais, negava doenças sistêmicas conhecidas, alergias medicamentosas e cirurgias prévias. Informou consumo social de bebidas alcoólicas, negou tabagismo e uso de drogas ilícitas.

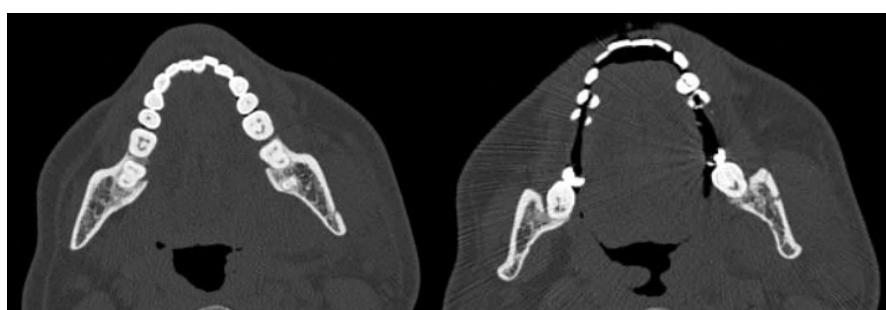
No exame físico geral, encontrava-se em bom estado geral, consciente, orientado, eupneico em ar ambiente, afebril ao toque, hidratado, corado, anictérico e acianótico, com sinais vitais dentro da normalidade e deambulação preservada.

No exame físico da face, observou-se simetria relativa dos terços superior e médio, sem degraus ósseos palpáveis nessas regiões. A mobilidade ocular e a acuidade visual estavam preservadas bilateralmente, assim como a permeabilidade

nasal. O paciente apresentava limitação significativa de abertura bucal, estimada em aproximadamente 10 mm, oclusão instável e mobilidade atípica à palpação em região de ângulo mandibular esquerdo. A dentição era completa nos arcos superior e inferior.

Com base nos achados clínicos, levantou-se a hipótese diagnóstica de fratura mandibular em região de ângulo à esquerda. Foram solicitados exames complementares para confirmação e planejamento terapêutico. Os exames laboratoriais pré-operatórios incluíram eletrólitos, função renal e hepática, não apresentando alterações relevantes. A radiografia de tórax foi realizada como parte da avaliação anestésica pré-operatória, não evidenciando alterações significativas. A tomografia computadorizada (TC) de face confirmou fratura do ângulo mandibular esquerdo, compatível com o quadro clínico (Figura 1). Foi também realizada reconstrução 3d de face para melhor planejamento do caso clínico (Figura 2).

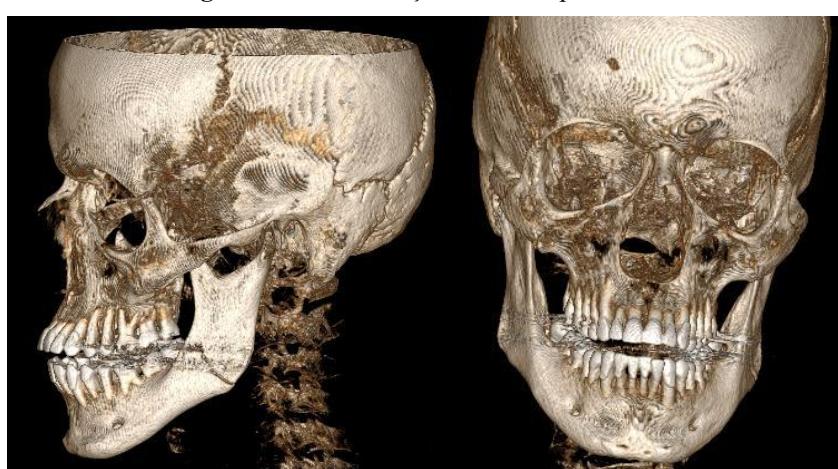
**Figura 1** - Cortes axiais de Tomografia Computadorizada de feixe cônico (TCFC).



Fonte: Autoria Própria (2025).

A Figura 1 apresentou os cortes axiais de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) evidenciando traço de fratura no ângulo mandibular esquerdo, com descontinuidade óssea e deslocamento do fragmento posterior. O exame foi fundamental para definição da abordagem cirúrgica e planejamento da osteossíntese com miniplacas.

**Figura 2** - Reconstrução facial 3D por TCFC.



Fonte: Autoria Própria (2025).

A Figura 2 trouxe a reconstrução tridimensional (3D) por tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), vistas lateral esquerda e frontal, demonstrando fratura do ângulo mandibular esquerdo com deslocamento ósseo. Imagem utilizada para planejamento cirúrgico e definição da abordagem de osteossíntese.

Diante do diagnóstico confirmado, foi indicada intervenção cirúrgica para redução e fixação interna rígida da fratura. O planejamento cirúrgico incluiu realização de anestesia geral com intubação orotraqueal, fixação das conexões de bloqueio maxilomandibular para estabilização oclusal intraoperatória, utilização de capacete cirúrgico para contenção de tecidos moles, infiltração local com solução de lidocaína 2% associada à epinefrina 1:100.000 para controle hemostático, antisepsia intra e extraoral cuidadosa, aposição de campos estéreis e colocação de tampão orofaríngeo para proteção das vias aéreas.

Durante o ato operatório, procedeu-se à exposição da linha de fratura por acesso intraoral, com descolamento mucoperiostal adequado e controle rigoroso da hemostasia. A redução foi realizada sob visão direta, seguida de osteossíntese com placa do sistema 2.0 mm de titânio, fixada segundo os princípios biomecânicos de Champy. Após a fixação, realizou-se irrigação copiosa com solução salina estéril, verificação da estabilidade oclusal e reposicionamento dos tecidos. A síntese foi concluída por planos com fio absorvível 4-0, mantendo integridade dos tecidos e vedamento adequado da ferida operatória.

No pós-operatório, o paciente evoluiu de forma satisfatória, sem sinais de infecção ou deiscência, apresentando oclusão estável e melhora progressiva da amplitude bucal. O controle tomográfico tridimensional (reconstrução 3D) evidenciou alinhamento anatômico adequado e correta adaptação das placas e parafusos de fixação.

#### 4. Discussão

As fraturas do ângulo mandibular representam um desafio significativo para o cirurgião bucomaxilofacial, não apenas pela alta incidência, mas também pelo maior índice de complicações em comparação a fraturas de outras regiões da mandíbula (Ellis, 1999; Chrcanovic, 2014). O caso apresentado ilustra uma fratura complexa, influenciada por forças de distração muscular, presença de terceiros molares inferiores, má oclusão e assimetria facial. Nesses cenários, a coleta minuciosa de dados clínicos e queixas do paciente é determinante para o planejamento cirúrgico, sendo a escolha adequada do acesso e do sistema de fixação essencial para um prognóstico favorável (Panesar & Susarla, 2021; Gaia *et al.*, 2023).

Historicamente, a osteossíntese mandibular evoluiu de métodos convencionais, como a fixação com fios de aço associada à imobilização maxilomandibular, para sistemas de placas e parafusos que oferecem maior estabilidade e reabilitação funcional precoce (Chrcanovic, 2014; Oliveira *et al.*, 2021; Guastaldi *et al.*, 2021). O avanço diagnóstico também tem papel crucial: embora a radiografia panorâmica seja útil na triagem inicial, muitas vezes não fornece informações detalhadas para o planejamento cirúrgico; a tomografia computadorizada é considerada padrão ouro para avaliar extensão e deslocamento das fraturas (Chukwulebe & Hogrefe, 2019; Panesar & Susarla, 2021). Além disso, ferramentas baseadas em inteligência artificial vêm sendo exploradas para auxiliar no diagnóstico, podendo aumentar a precisão e reduzir falhas, especialmente entre profissionais menos experientes (Son *et al.*, 2022; Vinayahalingam *et al.*, 2022).

Entre as abordagens cirúrgicas, destacam-se os acessos intraoral e extraoral. O intraoral apresenta vantagens estéticas pela ausência de cicatriz cutânea e menor morbidade, mas oferece campo operatório limitado e exige maior destreza técnica (Ellis, 1999; Fonseca *et al.*, 2015; Chukwulebe & Hogrefe, 2019). Já o acesso extraoral proporciona ampla visualização do foco de fratura e facilita a redução anatômica em casos complexos, embora esteja associado a cicatrizes visíveis e risco aumentado de lesão ao nervo facial (Panesar & Susarla, 2021; Custódio *et al.*, 2024). A escolha deve considerar complexidade da fratura, necessidade de visibilidade e impacto estético esperado.

No que se refere à fixação, a filosofia de Champy, baseada no posicionamento da miniplaca monocortical ao longo da linha ideal de osteossíntese, consolidou-se como técnica de referência para fraturas de ângulo mandibular (Chrcanovic, 2014; Kim *et al.*, 2016). Estudos demonstram que o uso de uma única miniplaca nessa posição garante bons índices de estabilidade e baixas taxas de complicações em fraturas favoráveis (Kerdoud *et al.*, 2021; Kim *et al.*, 2016). Entretanto, em fraturas desfavoráveis ou deslocadas, diversos autores recomendam a utilização de duas miniplacas, distribuídas em zonas distintas da

região, para melhorar a resistência às forças mastigatórias (Kim *et al.*, 2016; Kerdoud *et al.*, 2021). Essa abordagem foi adotada no caso clínico relatado, buscando maior estabilidade pós-operatória, recuperação funcional adequada e harmonia facial.

Alternativas descritas incluem o uso de placas de reconstrução rígidas, indicadas para fraturas cominutivas ou altamente instáveis, e parafusos tipo lag screw, que proporcionam boa estabilidade em traços favoráveis, embora apresentem limitações conforme a direção da fratura (Ellis, 1999; Guastaldi *et al.*, 2021). Sistemas tridimensionais (placas 3D) e placas bloqueadas têm mostrado desempenho biomecânico superior à placa única em testes experimentais, sobretudo em mandíbulas com características anatômicas específicas, como altura reduzida ou ângulo goniaco acentuado (Squier *et al.*, 2024; Guastaldi *et al.*, 2021). Apesar dos resultados promissores, ainda não há consenso definitivo sobre a superioridade clínica dessas técnicas em relação às abordagens convencionais.

A decisão entre tratamento cirúrgico e conservador deve ser individualizada. O tratamento aberto com fixação interna rígida é recomendado para fraturas instáveis, deslocadas ou múltiplas, por permitir restauração anatômica precisa e retorno funcional precoce (Ellis, 1999; Panesar & Susarla, 2021; Lima *et al.*, 2025). Já o tratamento fechado, com bloqueio maxilomandibular, ainda é aplicável em fraturas pouco deslocadas ou em pacientes com restrições sistêmicas ou limitações de acesso a recursos cirúrgicos (Oliveira *et al.*, 2021; Lima *et al.*, 2025). Contudo, sua utilização pode resultar em maior desconforto, tempo prolongado de imobilização e recuperação funcional mais lenta.

Complicações como infecção, falha de fixação, má oclusão e parestesia do nervo alveolar inferior continuam sendo desafios relevantes, especialmente em fraturas desfavoráveis e em presença de terceiros molares impactados, que aumentam a fragilidade do ângulo mandibular (Kim *et al.*, 2016; Gaia *et al.*, 2023; Ellis, 1999). A redução anatômica estável e a escolha correta do sistema de fixação são determinantes para minimizar essas intercorrências (Guastaldi *et al.*, 2021; Kerdoud *et al.*, 2021).

Dessa forma, o caso apresentado reforça que o sucesso no manejo das fraturas de ângulo mandibular depende da avaliação criteriosa, do uso de métodos de imagem precisos, da seleção adequada do acesso cirúrgico e da fixação baseada em princípios biomecânicos consolidados. O avanço de novas tecnologias, incluindo sistemas de fixação aprimorados e ferramentas de apoio ao diagnóstico baseadas em inteligência artificial, aponta para perspectivas de tratamentos mais previsíveis e personalizados, mas estudos clínicos de longo prazo ainda são necessários para consolidar tais abordagens (Guastaldi *et al.*, 2021; Squier *et al.*, 2024; Son *et al.*, 2022; Vinayahalingam *et al.*, 2022).

#### 4. Conclusão

As fraturas do ângulo mandibular continuam a representar um desafio relevante para o cirurgião bucomaxilofacial, devido à sua alta incidência, à complexidade biomecânica e ao risco elevado de complicações funcionais e estéticas. O caso relatado reforça a importância de uma avaliação clínica detalhada, associada a exames de imagem de alta precisão, especialmente a tomografia computadorizada de feixe cônico, para o correto planejamento cirúrgico. A escolha individualizada do acesso e do sistema de fixação — no presente caso, acesso intraoral com dupla miniplaca monocortical — mostrou-se eficaz, possibilitando estabilidade adequada, restauração oclusal e bom resultado estético. A literatura demonstra evolução significativa das técnicas de osteossíntese, desde métodos tradicionais até sistemas mais modernos, incluindo placas tridimensionais e bloqueadas, além de avanços diagnósticos com apoio de inteligência artificial. Contudo, permanece essencial que o cirurgião selecione a abordagem baseada na análise do tipo e do deslocamento da fratura, das condições ósseas e sistêmicas do paciente e da disponibilidade de recursos, garantindo tratamento seguro e previsível.

## Referências

- Chrcanovic, B. R. (2014). Fixation of mandibular angle fractures: Clinical studies. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 18, 123–152. <https://doi.org/10.1007/s10006-012-0374-1>
- Chukwulebe, S., & Hogrefe, C. (2019). The diagnosis and management of facial bone fractures. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 37, 137–151. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.09.012>
- Custódio, G. P., Barbosa, D. R., Dourado, A. C. M., & Santos, J. S. (2024). Osteossíntese de fratura de ângulo mandibular: Relato de caso clínico. *Research, Society and Development*, 13(12), e85131247693. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i12.47693>
- Ellis, E. III. (1999). Treatment methods for fractures of the mandibular angle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 28, 243–252. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(99\)80152-0](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(99)80152-0)
- Flandes, M. P., Dias, L. B. G. M., & Paulesini Júnior, W. (2019). Fratura de mandíbula – relato de caso. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 31(2), 205–212.
- Fonseca, R. J., Walker, R. V., Barber, H. D., Powers, M. P., & Frost, D. E. (2015). *Trauma bucomaxilofacial* (4th ed.). Elsevier.
- Gaia, L. G. T. M., Souza, F. B., Almeida, J. S., Pereira, V. A., & Gomes, P. R. (2023). Tratamento da fratura do ângulo mandibular. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 23(4), 1–7. <https://doi.org/10.25248/REAS.e12205.2023>
- Guastaldi, F. P. S., Monteiro, J. L. G. C., Takusagawa, T., & Guastaldi, A. C. (2021). A review of biomechanical studies for mandibular angle fracture internal fixation. *Journal of Dentistry and Oral Maxillofacial Surgery*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.31579/2643-6612/020>
- Kerdoud, O., Aloua, R., Kaouani, A., & Slimani, F. (2021). Management of mandibular angle fractures through single and two mini-plate fixation systems: Retrospective study of 112 cases. *International Journal of Surgery Case Reports*, 80, 105690. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.105690>
- Kim, M.-Y., Kim, C.-H., Han, S.-J., & Lee, J.-H. (2016). A comparison of three treatment methods for fractures of the mandibular angle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.02.013>
- Lima, G. L. S., Oliveira, J. B., Pereira, M. M., Andrade, T. V., Silva, M. R. F., Santos, J. A., Marques, D. F. F., Almeida, G. G., Pessoa, D. M. L., Macêdo, L. F. A., Fonseca, J. V., Castro, M. F., Braga, J. N. Q., Gonçalves, L. M. D., & Silveira, A. K. G. (2025). Análise crítica do tratamento de fraturas mandibulares: Cirúrgico x conservador. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 17(6), 1–22. <https://doi.org/10.55905/cuadv17n6-129>
- Miloro, M., Ghali, G. E., Larsen, P. E., & Waite, P. D. (2016). *Princípios de cirurgia bucomaxilofacial de Peterson* (3rd ed.). Santos.
- Norton, N. S., & Netter, F. H. (2018). *Netter atlas de anatomia da cabeça e pescoço* (3rd ed.). Elsevier.
- Oliveira, C. B. F., Lima, G. F., Martins, L. A., & Sousa, R. M. (2021). Osteossíntese a fio de aço do ângulo mandibular e bloqueio maxilo-mandibular: Relato de caso. *Archives of Health Investigation*, 10(5), 834–837. <https://doi.org/10.21270/archi.v10i5.5183>
- Panesar, K., & Susarla, S. M. (2021). Mandibular fractures: Diagnosis and management. *Seminars in Plastic Surgery*, 35, 238–249. <https://doi.org/10.1055-s-0041-1735818>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* [E-book gratuito]. UFSM.
- Son, D.-M., Yoon, Y.-A., Kwon, H.-J., & Lee, S.-H. (2022). Combined deep learning techniques for mandibular fracture diagnosis assistance. *Life*, 12(1711). <https://doi.org/10.3390/life12111711>
- Squier, B. R., Kongsong, W., Cofield, S. S., Bignault, S., & Sittitavornwong, S. (2024). Comparison of strengths of mandibular angle fractures following different plate designs: A human cadaver study. *Craniomaxillofacial Trauma & Reconstruction*, 17(4), 295–305. <https://doi.org/10.1177/19433875231225707>
- Vinayahalingam, S., Nistelrooij, N., van Ginneken, B., Bressem, K., Tröltzsch, D., Heiland, M., Flügge, T., & Gaudin, R. (2022). Detection of mandibular fractures on panoramic radiographs using deep learning. *Scientific Reports*, 12, 19596. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23445-w>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>