

**Tratamento cirúrgico de fratura cominutiva de mandíbula envolvendo simplificação
com miniplacas: Relato de dois casos**

**Surgical treatment of comminuted mandible fracture involving simplification with
miniplates: Report of two cases**

**Tratamiento quirúrgico de la fractura conminuta de mandíbula con simplificación con
miniplacas: Reporte de dos casos**

Recebido: 22/12/2020 | Revisado: 24/12/2020 | Aceito: 25/12/2020 | Publicado: 28/12/2020

Daniela Meneses-Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8898-9508>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: danyymeneses@yahoo.com.br

Mirlany Mendes Maciel Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4744-8094>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: mirlany.mendess@gmail.com

Izabella Sol

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2384-9819>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: izabella.sol@hotmail.com

Cristóvão Marcondes de Castros Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0590-9075>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: crisovao-marcondes@hotmail.com

Felipe Gomes Gonçalves Peres Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6385-0465>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: felipe_peres1@yahoo.com.br

Claudia Jordão Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7114-4859>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: cjordao1@gmail.com

Jonas Dantas Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5649-6883>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: jonasdantasbat@gmail.com

Marcelo Caetano Parreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6010-8062>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: marcelocaetano1@msn.com

Resumo

As fraturas cominutivas da mandíbula (FCM) são fraturas que apresentam múltiplas linhas de fraturas resultando em vários fragmentos ósseos. Entre as formas de tratamento para este tipo de fratura, a redução aberta com a fixação interna rígida (FIR) parece ser a melhor opção. O presente trabalho tem como objetivo relatar dois casos de fratura mandibular cominutiva tratadas por redução aberta, simplificação e fixação interna rígida. Nos dois casos a fratura foi simplificada com miniplacas 1.5mm e após o restabelecimento da anatomia foi instalada uma placa de reconstrução 2.4mm e parafusos de ancoragem bicortical. Esse tipo de abordagem fornece uma oclusão estável, a reconstrução da anatomia mandibular e ausência de fragmentos soltos que pudessem evoluir para infecção. Conclui-se que a redução aberta e a FIR das fraturas cominutas utilizando o princípio da simplificação otimiza os resultados e reduz as complicações.

Palavras-chave: Fixação interna de fraturas; Técnicas de fixação da mandíbula; Fraturas cominutivas.

Abstract

Comminuted mandible fractures (CMF) are fractures that have multiple fracture lines resulting in several bone fragments. Among the forms of treatment for this type of fracture, open reduction with rigid internal fixation (RIF) seems to be the best option. This paper aims to report two cases of comminuted mandibular fracture treated by open reduction, simplification, and rigid internal fixation. In both cases, the fracture was simplified with 1.5mm miniplates and after the anatomy was restored, a 2.4mm reconstruction plate and bicortical anchor screws were installed. This type of approach provides stable occlusion, reconstruction of the mandibular anatomy and the absence of loose fragments that could

progress to infection. It is concluded that the open reduction and the RIF of comminuted fractures using the principle of simplification optimizes the results and reduces complications.

Keywords: Fracture fixation internal; Jaw fixation techniques; Fractures comminuted.

Resumen

Las fracturas conminutas de la mandíbula (FCM) son fracturas que tienen múltiples líneas de fractura que dan como resultado varios fragmentos óseos. Entre las formas de tratamiento para este tipo de fracturas, la reducción abierta con fijación interna rígida (FIR) parece ser la mejor opción. Este artículo tiene como objetivo reportar dos casos de fractura mandibular conminuta tratados mediante reducción abierta, simplificación y fijación interna rígida. En ambos casos se simplificó la fractura con miniplacas de 1,5 mm y, una vez restaurada la anatomía, se instalaron una placa de reconstrucción de 2,4 mm y tornillos de anclaje bicorticales. Este tipo de abordaje proporciona una oclusión estable, reconstrucción de la anatomía mandibular y la ausencia de fragmentos sueltos que puedan progresar a una infección. Se concluye que la reducción abierta y la FIR de las fracturas conminutas mediante el principio de simplificación optimiza los resultados y reduce las complicaciones.

Palabras clave: Fijación interna de fracturas; Técnicas de fijación de maxilares; Fracturas conminutas.

1. Introdução

A fratura cominutiva da mandíbula (FCM) é definida como a presença de múltiplas linhas de fraturas, resultando em pequenos fragmentos dentro de uma mesma área da mandíbula (Finn, 1996). Geralmente resultam de traumas de grande energia (Schenkel et al., 2014), tendo como fatores etiológicos: quedas, acidentes de trânsito, ferimentos por arma de fogo (Li & Li, 2011), dentre outros. As fraturas de mandíbula podem representar cerca de 19 a 40% das fraturas faciais (Chrcanovic, 2013), quando cominutiva, representam de 5% a 7% das fraturas (Alpert et al., 2009).

Este tipo de fratura apresenta maior dificuldade de tratamento e está associada a uma alta taxa de complicações, à exemplo, da alteração oclusão, perda de fragmentos ósseos e infecções (Schenkel et al., 2014). O tratamento das fraturas cominutivas da mandíbula consistiram em diferentes métodos ao longo do tempo: redução fechada, fixação externa de pinos, fixação interna de fios e redução aberta e fixação interna (Lee et al., 2014). As fraturas cominutivas são difíceis de tratar devido à extensão da lesão e alteração anatômica (Sukegawa

et al., 2019). O tratamento das fraturas cominutivas objetivam alinhamento e fixação dos segmentos fraturados, restaurar a anatomia, restabelecer a função mastigatória e aparência estética do paciente (Futran, 2008). O objetivo deste artigo é relatar dois casos de fratura mandibular cominutiva tratadas por redução aberta com simplificação e fixação interna.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, descritivo (Pereira et al., 2018). Seguindo os princípios éticos da Declaração de Helsinque. O paciente assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

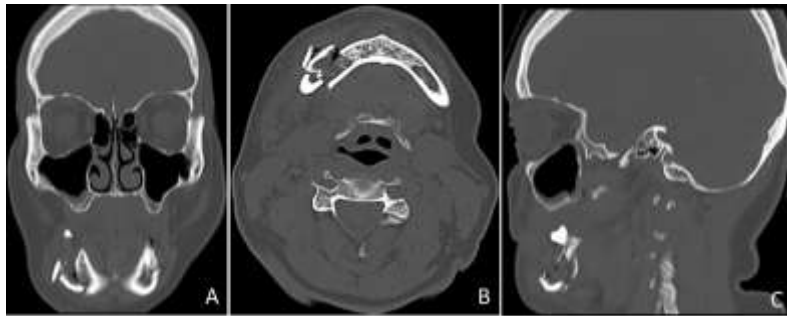
3. Relato de Caso

3.1 Caso 1

Paciente do sexo feminino, 49 anos, melanoderma, foi encaminhada ao Serviço de Cirurgia e Traumatologia buco-maxilo-facial do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil em março de 2020. Tendo como etiologia da fratura queda de própria altura. Foi avaliada pela equipe de neurocirurgia que descartou traumatismo craniano.

No exame físico extra oral, a paciente mostrou ferimento corto contuso na região do mento. Ao exame físico intraoral, a paciente era desdentada total superior e parcial inferior, apresentando mobilidade e crepitação em corpo mandibular. Foi realizado antibioticoterapia (Amoxicilina 500mg, via oral, três vezes ao dia) e analgesia (Dipirona sódica 1000mg, via oral, três vezes ao dia), protetor gástrico (Omeprazol 20mg, via oral, uma vez ao dia em jejum).

Figura 1. (A) Corte coronal, (B) Corte axial e (C) corte sagital da tomografia computadorizada demonstrando a presença de fratura cominuta de corpo mandibular direito.



Fonte: Autores (2020).

A tomografia computadorizada (TC) mostrou nos cortes coronal, axial e sagital uma fratura cominutiva do corpo mandibular direito (Fig. 1A-1C). Foi instalada barra de Erich na mandíbula para estabilização da fratura. Com base no exame físico e imaginológico, a cirurgia para redução e fixação da fratura foi programada. A cirurgia foi realizada oito dias após o atendimento inicial, objetivando a regressão total do edema. A paciente foi submetida à anestesia geral, com intubação nasotraqueal. Foi realizada antisepsia intra e extraoral com iodopovidona tópico. Na sequência foi realizada a infiltração subcutânea com epinefrina de 1:200.000 e o acesso utilizado foi o de Risdon.

Figura 2. (A) Corpo mandibular cominuído, (B) Simplificação da fratura com miniplacas e (C) Instalação de placa de reconstrução.



Fonte: Autores (2020).

Após dissecação dos planos e exposição da fratura foi possível verificar o alto grau de cominuição do corpo mandibular (Fig. 2A). Com base nisso, realizou-se a simplificação da fratura com miniplacas do Sistema 1.5mm (Fig. 2B). Foram usadas 2 placas retas com 4 furos e parafusos monocorticais de 5mm e 2 placas de 2 furos com parafusos monocorticais de 5mm. Na sequência foi instalada a placa de reconstrução do Sistema 2.4/2.7 com parafusos bicortical de 12 e 14mm. Na sequência foi instalada a placa de reconstrução do Sistema 2.4 (Fig. 2C). A ferida foi fechada no plano profundo com Vicryl 3.0 e pele com nylon 5.0. No

pós-operatório foi prescrito a paciente foi medicada com Amoxicilina 500mg (8/8 horas por 7 dias), Nimesulida 100mg (12/12 horas por 3 dias) e Dipirona sódica 500mg (8/8 horas por 3 dias).

Figura 3. (A) Corte coronal, (B) Corte axial e (C) corte sagital e (D) Reconstrução 3D da tomografia computadorizada demonstrando a redução e fixação da fratura.



Fonte: Autores (2020).

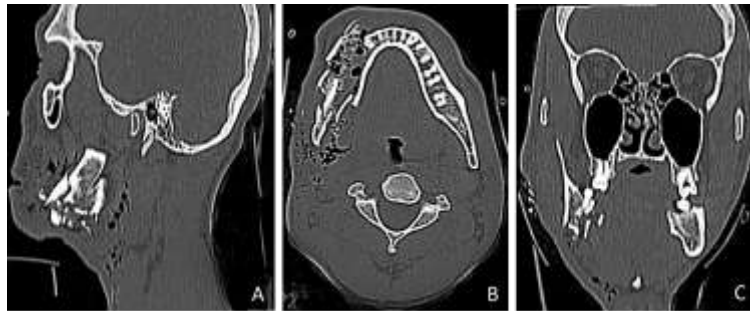
Na TC pós-operatória nos cortes coronal, axial, sagital e reconstrução observa-se a redução e fixação da fratura (Fig. 3A-3D). A paciente ficou em acompanhamento por 45 dias sem complicações.

3.2 Caso 2

Paciente do sexo masculino, 34 anos, feoderma, foi encaminhado ao Serviço de Cirurgia e Traumatologia buco-maxilo-facial do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil em agosto de 2020. Tendo como etiologia da fratura ferimento por arma de fogo. O paciente negava comorbidades e alergias conhecidas. Foi avaliado pela equipe da cirurgia geral que descartou comprometimento de estruturas vitais adjacentes.

No exame físico extra oral, mostrou ferimento de entrada do projétil na região bucal com impacto em corpo mandibular direito e orifício de saída em região submandibular e cervical. Ao exame físico intraoral o paciente era dentado superior e inferior, apresentando mobilidade acentuada e crepitação do corpo mandíbula, não houve perdas dentárias. Sendo instituída antibioticoterapia (Cefazolina 1000mg, via intravenosa, três vezes ao dia), analgesia (Cloridrato de Tramadol 100mg, via intravenosa, quatro vezes ao dia), antieméticos (Cloridrato de Metoclopramida 10mg, via intravenosa, duas vezes ao dia) e vacina antitetânica.

Figura 4. (A) Corte coronal, (B) Corte axial e (C) corte sagital da tomografia computadorizada demonstrando a presença de fratura cominuta de corpo mandibular direito.



Fonte: Autores (2020).

A tomografia computadorizada dos seios da face (TC) mostrou nos cortes coronal, axial e sagital uma fratura cominutiva do corpo mandibular direito (Fig. 4A-4C). Foi instalada barra de Erich na mandíbula para estabilização da fratura e bloqueio maxilomandibular com anestesia local (Lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000). Com base no exame físico e imaginológico, a cirurgia para redução e fixação da fratura foi programada.

A cirurgia foi realizada 15 dias após o atendimento inicial, objetivando a regressão total do edema. O paciente foi submetido à anestesia geral, com intubação nasotraqueal. Foi realizada antisepsia intra e extraoral com iodopovidona tópico. Na sequência foi realizada a infiltração subcutânea com epinefrina de 1:200.000 e o acesso utilizado foi o de Risdon.

Figura 5. (A) Corpo mandibular cominuído, (B) Simplificação da fratura com miniplacas e (C) Instalação de placa de reconstrução.

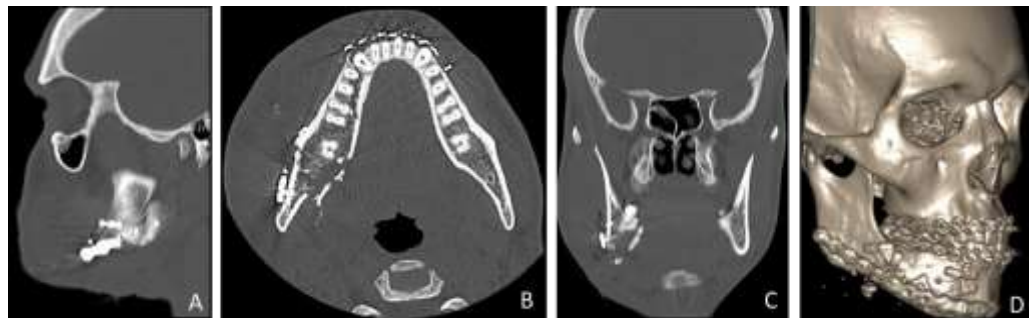


Fonte: Autores (2020).

Após dissecação dos planos e exposição da fratura foi possível verificar o alto grau de cominuição do corpo mandibular direito (Fig. 5A). Com base nisso, realizou-se a simplificação da fratura com miniplacas do Sistema 1.5mm (Fig. 5B). Foram usadas 4 placas retas com 4 furos e parafusos monocorticais de 5mm e 1 placa quadrada de 4 furos com parafusos monocorticais de 5mm. Na sequência foi instalada a placa de reconstrução do Sistema 2.4/2.7 com parafusos bicortical de 14mm. Em um fragmento da base mandibular foi realizado um lag screw com parafusos de 14mm (Fig. 5C).

A ferida foi fechada no plano profundo com Vicryl 3.0 e pele com nylon 5.0. No pós-operatório Cefazolina 1000mg (8/8 horas por 7 dias), tenoxicam 20mg (12/12 horas por 2 dias), Cloridrato de Tramadol 100mg (6/6 horas), Cloridrato de Metoclopramida 10mg (12/12 horas). Após cinco dias da abordagem o paciente evoluiu com um processo infeccioso com sinais clínicos e laboratoriais confirmando. Sendo realizada a troca do antibiótico por Ampicilina Sódica + Sulbactam 2000mg (6/6 horas por 7 dias).

Figura 6. (A) Corte coronal, (B) Corte axial e (C) corte sagital e (D) Reconstrução 3D da tomografia computadorizada demonstrando a redução e fixação da fratura.



Fonte: Autores (2020).

Na TC pós-operatória nos cortes coronal, axial, sagital e reconstrução 3D observa-se a redução e fixação da fratura (Fig. 6A-6D). O paciente ficou em acompanhamento do quadro infeccioso até a total remissão. Seguiu em acompanhamento pós-cirúrgica por 60 dias sem queixas álgicas ou oclusal.

4. Discussão

O tratamento das fraturas cominutas da mandíbula costumam ser difícil mesmo para os cirurgiões mais experientes (Ma et al., 2017). A etiologia das fraturas pode variar de acordo com as condições socioeconômica, cultural e fatores ambientais (Zellweger, 2007). As fraturas cominutas da mandíbula estão associadas a impactos de alta energia, a exemplo de acidentes de trânsito, quedas e armas de fogo (Li & Li, 2011). No presente trabalho os dois casos estão associados a traumas de grande energia (queda e arma de fogo). Em estudo retrospectivo realizado na Suíça entre 2005 e 2012 com fraturas cominutivas, mostrou que em 20% dos casos, o local da fratura estendeu-se por várias áreas da mandíbula. Em casos de uma única localização estavam distribuídas da seguinte forma: 47% na região paramediana, 13% corpo, 9% no ângulo, 7% na sínfise, 4% no processo condilar (Schenkel et al., 2014). Nos

dois casos relatados neste trabalho, as fraturas cominutas ocorrem na região do corpo mandíbula. Em um estudo retrospectivo sobre fraturas cominutas entre os anos de 1991 e 2001 realizado por Ellis e colaboradores (Ellis et al., 2003), os ferimentos por arma de fogo criaram fraturas mais cominuídas do que outras causas.

As fraturas mandibulares cominutas em muitos casos apresentam redução incruenta, a fim de evitar o afastamento do periósteo e a desvascularização dos fragmentos ósseos cominutos (Smith & Teenier, 1996), que podem resultar em sequestro ósseo e infecção, em especial causados por arma de fogo (Haug, 1989). Na literatura sobre o assunto, é possível observar uma discussão sobre qual tratamento seria a melhor opção, se a redução fechada ou a redução aberta e fixação interna (Lee et al., 2014). Ainda em 1942 Kazanjian (Kazanjian, 1942), avaliou fraturas cominutas durante a Segunda Guerra Mundial, afirmou que a fixação dos fragmentos é um dos meios mais importantes de controle da infecção e prevenção de complicações. O tratamento fechado de fraturas cominutivas da mandíbula já em 1958 começou a ser questionado na suíça pela AO (*Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen*) que mais tarde seria conhecida nos Estados Unidos como ASIF (*Association for Study of Internal Fixation*) e defendiam é restabelecer a forma e retorno precoce a função (Abreu et al., 2009).

Alguns fatores devem ser observados nas fraturas cominutas, entre eles, a oclusão é um parâmetro confiável de como os fragmentos ósseos devem ser alinhados e precisa ser a primeira etapa do tratamento das fraturas cominutivas (Li & Li, 2011). A extensão da cominuição que é um fator importante na quantidade de distorção facial, o deslocamento dos fragmentos que quando significativo devem ser reduzidos em uma relação anatômica satisfatória (Smith & Teenier, 1996).

O tratamento contemporâneo das fraturas cominutas, envolve a fixação rígida dos dentes a fim de restabelecer a oclusão adequada com barras de Erich, na sequência a redução dos fragmentos com miniplacas, e parafusos monocorticamente. Por fim, toda a área de cominuição é então abrangida com uma placa de carga suportada (*load-bearing*) e fixada com parafusos bicorticais (Ehrenfeld et al., 2012). Na simplificação de uma mandíbula cominuta, os fragmentos pequenos são reduzidos e fixados uns aos outros, formando fragmentos ósseos maiores, desta forma, realinhando a forma óssea normal (Chrcanovic, 2013). O processo de simplificação das fraturas cominutas da mandíbula deve-se começar pelas áreas intactas adjacentes, assim como visto nos casos apresentados. Na sequência a área cominuta então é simplificada com miniplacas. Aconselhasse começa pelo processo alveolar, seguindo até a borda inferior. Onde uma placa robusta irá suportar a carga é a escolha, pelo menos com três

orifícios em cada lado da zona de fratura (Alpert et al., 2009; *ORIF, reconstruction plate for Body, complex*, [s.d.]). No presente caso foi utilizado miniplacas de 1.5mm para a simplificação da fratura e estabilização dos fragmentos menores obtendo o restabelecimento da anatomia da mandíbula. Na literatura, a simplificação das fraturas cominutas da mandíbula conferem resistência e estabilidade ao uso das placas de reconstrução, proporcionando redução com maior precisão (Cavalcante Pita Neto et al., 2015).

Entre os problemas associados as fraturas cominutas da mandíbula pode-se citar: deformidade facial, má oclusão, desocclusão, trismo, consolidação viciosa, não consolidação, infecção do sítio cirúrgico ou osteomielite (Kanno et al., 2017). As fraturas cominutivas da mandíbula podem evoluir com falhas de estabilidade que podem levar a não união dos fragmentos (Mathog et al., 2000). Nos casos em que a fratura apresenta estabilidade por meio da redução anatômica e compressão entre os fragmentos, o reparo ósseo ocorre por meio de ossificação primária (Olate et al., 2019). Já quando as fraturas mandibulares se apresentam cominutas, consistindo em vários fragmentos, em alguns casos com a presença de gap ou mobilidade, a cicatrização óssea é secundária (Koshy et al., 2010). Segundo Smith & Johnson (1993) (Smith & Johnson, 1993), a infecção em fratura com fixação rígida costumam ser o resultado de erros técnicos que resultam em hardware solto. Sendo que a remoção de placas ou parafusos soltos são necessários para resolver a infecção. O caso 2 relatado neste trabalho evoluiu com uma infecção após a cirurgia da ferida de saída do projétil que foi solucionado em poucos dias com a utilização de Ampicilina Sódica + Sulbactam 2000mg, não sendo necessária a remoção do material de osteossínte. É sabido que os ferimentos por arma de fogo são considerados contaminados. Contudo, o ferimento por arma de fogo deve ser tratado precocemente quando possível (Motamedi, 2011). Em estudo clínico randomizado de Rana e cols (Rana et al., 2014), os pacientes tratados com redução aberta tendem a ter menos complicações em comparação com redução fechada. Entre as vantagens da utilização da fixação interna rígida é a redução do período de tratamento, permitindo o paciente a retorna as atividades cotidianas, além de fornecer ao cirurgião maior controle e visualização dos fragmentos, possibilitando a restauração anatômica da mandíbula (Chrcanovic, 2013).

5. Conclusão

Conclui-se que a redução aberta e a FIR das fraturas cominutas da mandíbula utilizando o princípio da simplificação otimiza os resultados e reduz as complicações pós-operatórias. Fornecendo estabilidade aos fragmentos ósseos soltos, restabelecimento da

anatomia mandibular, para posterior instalação de placa de reconstrução. O tratamento deste tipo de fratura usando os princípios já exaustivamente relatados na literatura sobre o assunto traz previsibilidade aos casos. Estudos retrospectivos desse tipo de fraturas e técnicas de fixação devem ser incentivados em estudos futuros.

Referências

Abreu, M.-E.-R., Viegas, V.-N., Ibrahim, D., Valiati, R., Heitz, C., & Pagnoncelli, R.-M. (2009). Treatment of comminuted mandibular fractures: A critical review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 5.

Alpert, B., Tiwana, P. S., & Kushner, G. M. (2009). Management of Comminuted Fractures of the Mandible. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 21(2), 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2008.12.002>.

Cavalcante Pita Neto, I., Martins Pereira Lucena Franco, J., Drumont Ramos Santana, M., Melo Teixeira Batista, H., Costa Studart Soares, E., Gomes de Alencar Gondim, D., Lucchesi Sandrini, F. A., de Abreu, L. C., & Miller Reis Rodrigues, L. (2015). Simplification on The Reduction Of Comminuted Mandibular Fractures For Stable Internal Fixation. *International Archives of Medicine*. <https://doi.org/10.3823/1728>.

Chrcanovic, B. R. (2013). Open versus closed reduction: Comminuted mandibular fractures. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(2), 95–104. <https://doi.org/10.1007/s10006-012-0349-2>.

Ellis, E., Muniz, O., & Anand, K. (2003). Treatment considerations for comminuted mandibular fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 61(8), 861–870. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(03\)00249-0](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(03)00249-0).

Finn, R. A. (1996). Treatment of comminuted mandibular fractures by closed reduction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(3), 320–327. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(96\)90753-3](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(96)90753-3).

Futran, N. D. (2008). Management of comminuted mandible fractures. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 19(2), 113–116. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2008.04.005>.

Haug, R. H. (1989). Management of low-caliber, low-velocity gunshot wounds of the maxillofacial region. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(11), 1192–1196. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(89\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0278-2391(89)90012-8).

Kanno, T., Karino, M., Yoshino, A., Koike, T., Tatsumi, H., Tsunematsu, K., Nariai, Y., Ide, T., Bai, Y., Dong, Q. N., & Sekine, J. (2017). Computer-assisted secondary reconstruction of mandibular continuity defects using non-vascularized iliac crest bone graft following oral cancer resection. *Journal of Hard Tissue Biology*, 26(4), 386–392. Scopus. <https://doi.org/10.2485/jhtb.26.386>.

Kazanjian, V. H. (1942). An outline of the treatment of extensive comminuted fractures of the mandible. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 28(5), B265–B274. [https://doi.org/10.1016/S0096-6347\(42\)90504-0](https://doi.org/10.1016/S0096-6347(42)90504-0).

Koshy, J. C., Feldman, E. M., Chike-Obi, C. J., & Bullocks, J. M. (2010). Pearls of Mandibular Trauma Management. *Seminars in Plastic Surgery*, 24(4), 357–374. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1269765>.

Lee, K., Yoon, K., Park, K.-S., Cheong, J., Shin, J., Bae, J., Ko, I., & Park, H. (2014). Treatment of extensive comminuted mandibular fracture between both mandibular angles with bilateral condylar fractures using a reconstruction plate: A case report. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 40(3), 135. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2014.40.3.135>.

Li, Z., & Li, Z.-B. (2011). Clinical characteristics and treatment of multiple site comminuted mandible fractures. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 39(4), 296–299. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2010.04.009>.

Ma, J., Ma, L., Wang, Z., Zhu, X., & Wang, W. (2017). The use of 3D-printed titanium mesh tray in treating complex comminuted mandibular fractures. *Medicine*, 96(27). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007250>.

Mathog, R. H., Toma, V., Clayman, L., & Wolf, S. (2000). Nonunion of the mandible: An analysis of contributing factors. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 58(7), 746–752; discussion 752-753. <https://doi.org/10.1053/joms.2000.7258>.

Motamedi, M. H. K. (2011). Management of firearm injuries to the facial skeleton: Outcomes from early primary intervention. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*, 4(2), 212–216. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.82208>.

Olate, S., Vásquez, B., Sandoval, C., Vasconcellos, A., Alister, J. P., & del Sol, M. (2019). Histological Analysis of Bone Repair in Mandibular Body Osteotomy Using Internal Fixation System in Three Different Gaps without Bone Graft in an Animal Model. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/8043510>.

ORIF, reconstruction plate for Body, complex. ([s.d.]). site name. Recuperado 12 de outubro de 2020, de <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmft/trauma/mandible/body-complex/orif-reconstruction-plate>.

Pereira, A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton: Trauma and Othognathic Surgery | Joachim Prein, Michael Ehrenfeld, Paul N. Manson | download. ([s.d.]). Recuperado de <https://b-ok.lat/book/2879960/b0043e?regionChanged=&redirect=19477797>.

Rana, M., Warraich, R., Rashad, A., von See, C., Channar, K. A., Rana, M., Stoetzer, M., & Gellrich, N.-C. (2014). Management of comminuted but continuous mandible defects after gunshot injuries. *Injury*, 45(1), 206–211. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.09.021>.

Schenkel, J. S., Obwegeser, J., Zemann, W., Rostetter, C., Tandon, R., & Metzler, P. (2014). Outcome of Comminuted Mandibular Fracture Repair Using an Intraoral Approach for Osteosynthesis: *The Journal of Craniofacial Surgery*, 25(6), 2033–2037. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000001103>.

Smith, B. R., & Johnson, J. V. (1993). Rigid fixation of comminuted mandibular fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 51(12), 1320–1326. [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(10\)80135-1](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(10)80135-1).

Smith, Brian R, & Teenier, T. J. (1996). Treatment of comminuted mandibular fractures by open reduction and rigid internal fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(3), 328–331. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(96\)90754-5](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(96)90754-5).

Sukegawa, S., Kanno, T., Masui, M., Sukegawa-Takahashi, Y., Kishimoto, T., Sato, A., & Furuki, Y. (2019). A retrospective comparative study of mandibular fracture treatment with internal fixation using reconstruction plate versus miniplates. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(8), 1175–1180. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.09.025>.

Zellweger, R. (2007). Maxillofacial fractures. *ANZ Journal of Surgery*, 77(8), 613. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2007.04205.x>.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Daniela Meneses-Santos– 30%

Mirlany Mendes Maciel Oliveira– 10%

Izabella Sol– 10%

Cristóvão Marcondes de Castros Rodrigues– 10%

Felipe Gomes Gonçalves Peres Lima– 10%

Claudia Jordão Silva– 10%

Jonas Dantas Batista– 10%

Marcelo Caetano Pereira da Silva– 10%