

Terapia fotobiomoduladora e fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) no tratamento conservador de fratura tardia incompleta de ângulo de mandíbula após exodontia de terceiro molar

Antimicrobial photobiomodulatory and photodynamic therapy (aPDT) in the conservative treatment of late incomplete fracture of the mandible angle after third molar extraction

Terapia fotobiomoduladora y fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) en el tratamiento conservador de la fractura tardía incompleta del ángulo mandibular tras la extracción del tercer molar

Recebido: 16/11/2021 | Revisado: 25/11/2021 | Aceito: 26/11/2021 | Publicado: 09/12/2021

Mirela Caroline Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9455-3807>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: mirela_carol12@hotmail.com

Barbara Ribeiro Rios

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5389-5536>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: barbara.rios@unesp.br

Gustavo Ribeiro Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0825-4972>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: Gustavo.r.ferreira@unesp.br

Stefany Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4190-7931>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: stefanybarbosa61.sb@gmail.com

Anderson Maikon Souza Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9371-9417>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: andersonmaikon@hotmail.com

Tiburtino José de Lima Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-4057>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: tiburtinoneto@hotmail.com

William Phillip Pereira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4172-7217>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: william_phillip@hotmail.com

João Matheus Fonseca e Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2021-778X>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: joao.matheus@unesp.br

Winicius Arildo Ferreira Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5529-7778>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: winiciusaraujo94@gmail.com

Gustavo Antônio Correa Momesso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-683X>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: gustavomomesso@gmail.com

Leonardo Perez Faverani

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2249-3048>
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: Leonardo.faverani@unesp.br

Resumo

Fraturas mandibulares após exodontia de terceiros molares são eventos de baixa incidência, porém podem ocorrer devido a menor quantidade de tecido ósseo em região de ângulo mandibular por conta da presença do dente. E esta pode ainda vim acompanhada de complicações secundárias e as quais devem ser tratadas de forma correta. Desta

forma, o objetivo deste artigo é realizar um relato de caso clínico de uma paciente que evoluiu com fratura de ângulo mandibular incompleta após a exodontia de terceiro molar e com parestesia do nervo alveolar inferior e infecção, as quais foram tratadas com aplicação de terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT). Paciente 33 anos, procurou o serviço hospitalar queixando-se de trismo intenso após exodontia do dente 38. Ao exame físico foi possível observar edema em região de ângulo mandibular esquerdo e drenagem purulenta ativa em região de 38. Na tomografia computadorizada foi possível observar fratura incompleta em região de ângulo mandibular esquerdo acometendo tanto cortical vestibular quanto lingual. Foi associado a terapia medicamentosa para tratamento da infecção a terapia de aPDT até remissão dos sinais de infecção e a terapia fotobiomoduladora para tratamento da parestesia do nervo alveolar inferior, com realização de radiografias panorâmicas periódicas. Após 4 meses, foi possível observar uma remissão completa da infecção e da parestesia além da consolidação das corticais ósseas que haviam sido fraturadas. Desta forma, é possível concluir que a terapia de aPDT pode ser utilizada como alternativa de tratamento conservador de fraturas incompletas de mandíbula após exodontia de terceiros molares, bem como de complicações secundárias.

Palavras-chave: Fotoquimioterapia; Exodontia; Tratamento conservador.

Abstract

Mandibular fractures after third molar extraction are low incidence events, but they can occur due to a smaller amount of bone tissue in the mandibular angle region due to the presence of the tooth. And this may also be accompanied by secondary complications and which must be treated correctly. Thus, the aim of this article is to carry out a clinical case report of a patient who developed an incomplete mandibular angle fracture after third molar extraction and with inferior alveolar nerve paresthesia and infection, which were treated with the application of photodynamic therapy antimicrobial (aPDT). A 33-year-old patient came to the hospital complaining of severe trismus after extraction of tooth 38. On physical examination, it was possible to observe edema in the left mandibular angle region and active purulent drainage in the 38-year-old region. On computed tomography it was possible to observe an incomplete fracture in the left mandibular angle region, affecting both buccal and lingual cortical bone. Drug therapy for the treatment of infection was associated with aPDT therapy until remission of signs of infection and photobiomodulator therapy for the treatment of inferior alveolar nerve paresthesia, with periodic panoramic radiographs being performed. After 4 months, it was possible to observe a complete remission of the infection and paresthesia, in addition to consolidation of the bone corticals that had been fractured. Thus, it is possible to conclude that aPDT therapy can be used as an alternative for the conservative treatment of incomplete mandible fractures after third molar extraction, as well as secondary complications.

Keywords: Photochemotherapy; Dental extraction; Conservative treatment.

Resumen

Las fracturas mandibulares después de la extracción del tercer molar son eventos de baja incidencia, pero pueden ocurrir debido a una menor cantidad de tejido óseo en la región del ángulo mandibular debido a la presencia del diente. Y esto también puede ir acompañado de complicaciones secundarias y que deben tratarse correctamente. Así, el objetivo de este artículo es realizar el reporte de un caso clínico de un paciente que desarrolló una fratura incompleta del ángulo mandibular tras la extracción del tercer molar y con parestesia e infección del nervio alveolar inferior, los cuales fueron tratados con la aplicación de terapia fotodinámica antimicrobiana (aPDT). Un paciente de 33 años acudió al hospital por trismo severo tras la extracción del diente 38. En el examen físico se pudo observar edema en la región del ángulo mandibular izquierdo y drenaje purulento activo en la región de 38 años. En la tomografía computarizada se pudo observar una fratura incompleta en la región del ángulo mandibular izquierdo, que afectaba la cortical tanto vestibular como lingual. La farmacoterapia para el tratamiento de la infección se asoció con la terapia con PDA hasta la remisión de los signos de infección y la terapia fotobiomoduladora para el tratamiento de la parestesia del nervio alveolar inferior, realizándose radiografías panorámicas periódicas. A los 4 meses se pudo observar una remisión completa de la infección y parestesias, además de consolidación de las corticales óseas fracturadas. Así, es posible concluir que la terapia aPDT puede utilizarse como una alternativa para el tratamiento conservador de las fracturas incompletas de mandíbula tras la extracción del tercer molar, así como las complicaciones secundarias.

Palabras clave: Fotoquimioterapia; Extracción dental; Tratamiento conservador.

1. Introdução

A mandíbula corresponde ao maior osso da face e é o único que apresenta mobilidade através da articulação temporomandibular, integrando uma série de funções relacionadas a mastigação, fonação, deglutição e manutenção da oclusão. Devido a essas características, há um aumento na propensão de traumas, sendo as fraturas mandibulares a segunda mais frequente, posterior somente as fraturas nasais (Flandes et al., 2019; Júnior et al., 2010; UNIFACVEST, DE CURSO–TCC, & Antunes).

Há uma abrangência muito grande no que diz respeito a etiopatogenia das fraturas mandibulares, podendo ela ocorrer, na maioria dos casos, por acidentes automobilísticos, agressões físicas, praticas desportivas e, até mesmo, ferimentos por armas de fogo, entre outros. Porém outro fator que pode levar a ocorrência dessas fraturas é a exodontia de terceiros molares inclusos mandibulares. Brucoli et al. (2020) e Antunes (2020) acreditam que a presença dos terceiros molares inclusos torna a mandíbula mais frágil, perdendo parte de sua massa óssea e diminuindo, conseqüentemente, sua resistência. Além disso, a região de ângulo mandibular apresenta uma curva abrupta, o que leva a uma diminuição ainda maior da resistência da região o que, somado a presença do dente incluso, predispõe o paciente à fratura (Brucoli et al., 2020; Giovacchini et al., 2018; Mehra et al., 2019).

A ocorrência de fraturas mandibulares associada a exodontias é significativamente rara, caso sejam aplicados corretamente os princípios cirúrgicos transoperatórios e as orientações pós operatórias sejam rigidamente seguidas, tendo uma incidência de muito baixa comparada as outras etiologias. Esse tipo de complicação está relacionado a aplicação de força excessiva e a mesma supera a resistência da mandíbula, o que leva a fratura ou, até mesmo, aumenta a possibilidade de sua ocorrência de forma tardia, no pós operatório (Lee et al., 2019; Nogami et al., 2018; UNIFACVEST et al.). Podendo a fratura ser completa ou incompleta, dependendo do tipo de força exercida e de outros fatores, como a idade do paciente, sexo, grau de impactação dental, tamanho do dente, lesões ósseas pré existentes, entre outros (Chrcanovic & Custódio, 2010; Soós et al., 2020).

O principal fator a ser considerado no caso de fraturas mandibulares decorrente de exodontia de terceiros molares é a sua prevenção, que se dá através de um planejamento adequado de cada caso, manejo cuidadoso tanto de tecido mole quanto de tecido duro, controle de força aplicada no instrumental e, conseqüentemente, no dente e nos tecidos; além de adequadas instruções pós operatórias. Porém quando a fratura ocorre, o tratamento aplicado, assim como em casos de fraturas decorrentes de traumas, dependerá do tipo de fratura. Geralmente, fraturas simples sem deslocamento significativo e fraturas incompletas realiza-se o tratamento conservador podendo o mesmo ser associado a elasticoterapia e fisioterapia, caso haja limitação nos movimentos mandibulares. Porém em fraturas complexas, com grande grau de deslocamento, preconiza-se a redução aberta com fixação através de placas e parafusos de titânio (Chrcanovic & Custódio, 2010).

Além disso, complicações secundárias a fratura após exodontia de terceiros molares podem ocorrer, como a parestesia do nervo alveolar inferior e/ou nervo mentoniano e, até mesmo, infecções o que tornam o caso ainda mais complexo quanto o manejo desses pacientes (Fernandes et al., 2020). Nestes casos, tratamentos adjuvantes como a terapia fotodinâmica antimicrobiana e a fotobiomodulação são alternativas que vem tendo bons resultados de estudos pré clínicos e podem servir como uma alternativa não cirúrgica no tratamento de fraturas mandibulares após a exodontia de molares uma vez que otimizam o reparo ósseo, exercem importante função antimicrobiana além de auxiliar na regeneração nervosa em casos de parestesia. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) consiste na aplicação de um determinado comprimento de onda de luz sobre uma solução fotossensibilizadora (FS) que é pré-absorvida seletivamente por células microbianas, em que a hiper oxigenação tecidual leva a morte microbiana. Além de auxiliar na melhora do processo de reparo e a nível celular, realiza um controle eficaz de infecção e estimula a neoangiogênese. (de Oliveira et al., 2015; de Oliveira, et al., 2015; Wei et al., 2020).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é realizar um relato de caso clínico que sugere uma alternativa não cirúrgica para tratamento de fratura tardia de ângulo de mandíbula esquerdo após exodontia de terceiros molares com quadro de infecção ativa e parestesia do nervo alveolar inferior.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, descritivo e observacional no formato de Relato de Caso Clínico de um paciente tratado em ambiente ambulatorial. Os dados epidemiológicos, história da doença e registros fotográficos foram coletados

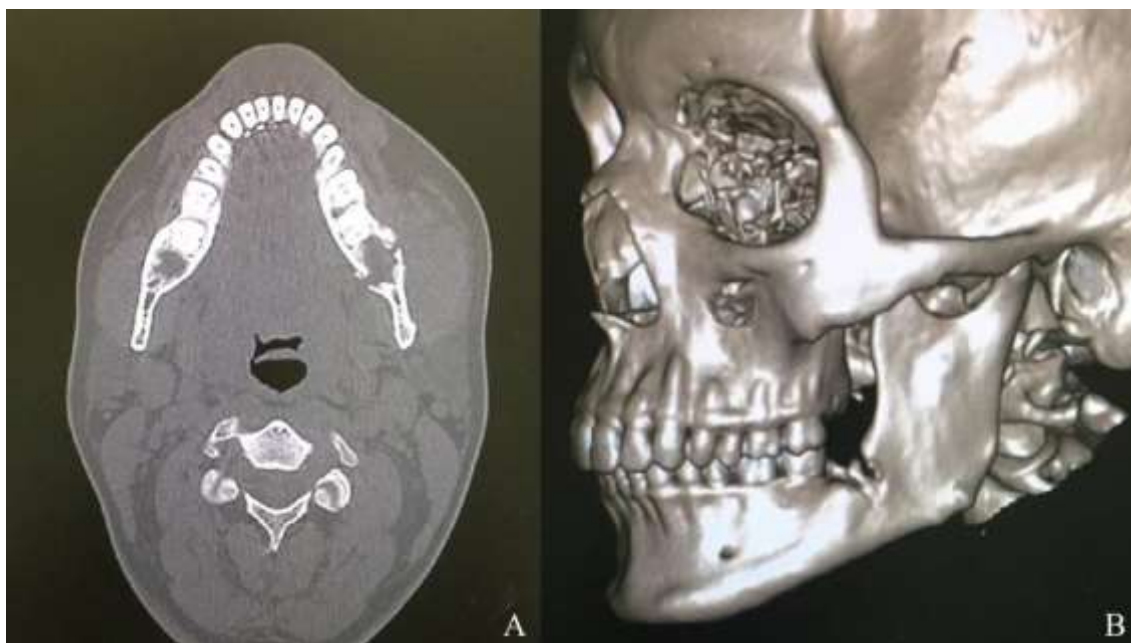
através do prontuário físico e eletrônico, após autorização dos responsáveis pelo paciente, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), seguindo os preceitos para publicação sem a identificação do paciente. Como meio de complemento e embasamento do estudo, foram feitas buscas na literatura utilizando PubMed e Elsevier. Com base na busca, foi feita uma breve revisão de literatura, visando obter os melhores fundamentos para o trabalho.

3. Relato de caso

Paciente do sexo feminino, 33 anos, portadora de diabetes tipo II fazendo uso de metformina, com histórico de exodontia de terceiros molares a 70 dias, relata ter evoluído com trismo intenso e orientada pelo profissional a fazer uso de medicação mio-relaxante e tramadol. Procurou o serviço hospitalar da bucomaxilo na cidade de Araçatuba apresentando edema endurecido a palpação em região de ângulo mandibular esquerdo, trismo e dor em abertura bucal, além de parestesia em região de mento ao lado direito. Ao exame intra-oral apresenta mucosas íntegras, normocoradas, com aspecto cicatricial satisfatório nas regiões submetidas a exodontia, porém com débito purulento positivo a ordenha em região de dente 38.

Apresentava aos exames laboratoriais leucocitose $15400/\text{mm}^3$ e PCR de 35 mg/L. A tomografia computadorizada mostrava evidências de fratura de tábua óssea vestibular e lingual, em região de dente 38, com integridade óssea da base mandibular na referida região. Paciente foi internada, recebeu antibioticoterapia endovenosa com cefazolina associada a metronidazol e devido a não remissão dos sintomas, ao terceiro dia de internação hospitalar a equipe substituiu a antibioticoterapia proposta pela associação de ceftriaxona e clindamicina (Figura 1).

Figura 1 – (A) Corte axial de tomografia computadorizada inicial evidenciando fratura em região de ângulo mandibular esquerdo. (B) Reconstrução 3D evidenciando imagem sugestiva de fratura incompleta em região de ângulo mandibular envolvendo dente 38 já extraído.



Nota-se em corte axial a presença do alveólo vazio em região de 38 e fratura de cortical vestibular e lingual. Fonte: Autores (2020).

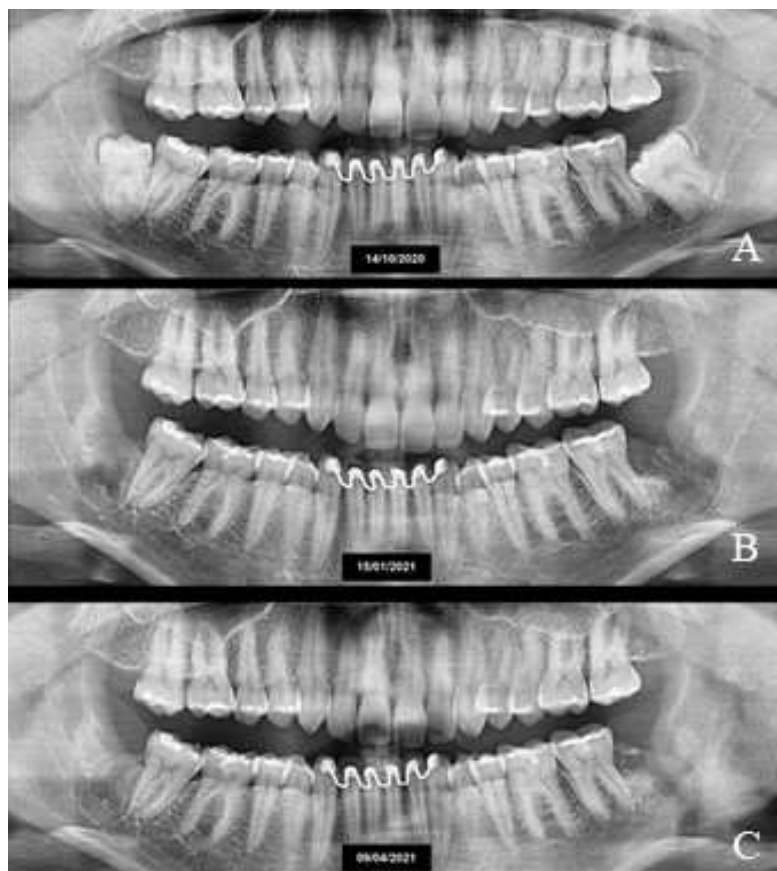
Associado a isso e devido a integridade de osso basal caracterizando uma fratura incompleta, a equipe optou pelo tratamento conservador realizando desde o primeiro dia de internação hospitalar, aplicação local de aPDT com pré irradiação utilizando azul de metileno 100 microgramas/ml depositada na região de drenagem purulenta por 1 minuto e na sequência,

irradiação intra-oral sobre a solução com laser de baixa potência em luz vermelha 660nm, 140mw, 39s/ponto visando efeito antimicrobiano para resolução da infecção estabelecida além de aplicações extra-oral, em região de ângulo mandibular esquerdo e em mento a direita a irradiação com laser infravermelho 880nm, 140mw, 39s/ponto visando otimização do reparo ósseo em região de fratura óssea e evolução de parestesia em mento do lado oposto, uma vez ao dia, até remissão de sinais de infecção aguda e consequente alta hospitalar.

Após alta, paciente seguiu aos cuidados da equipe em acompanhamento ambulatorial recebendo o mesmo protocolo de laserterapia e aPDT 3x na semana até remissão total de quaisquer sinais e sintomas de infecção. Posterior a isso, equipe manteve laserterapia intra e extra-oral, visando otimização do reparo ósseo e regressão da parestesia, também 3 vezes na semana, com monitoramento periódico através de radiografias panorâmicas.

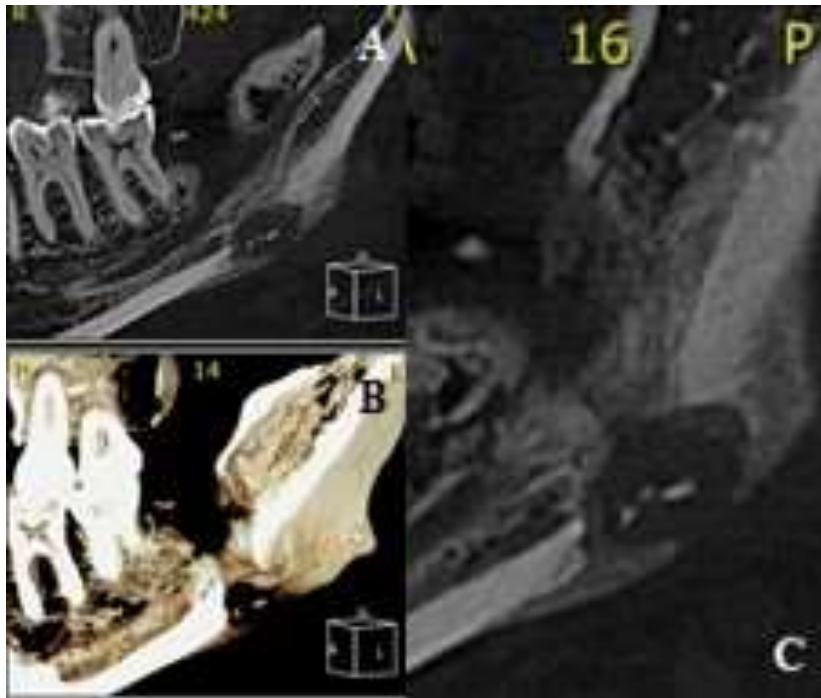
4 meses após, a paciente apresentava importante melhora de parestesia em mento e foi possível identificar no exame de imagem uma descontinuidade da base mandibular, porém paciente apresentava-se sem queixas, sem edema, sem débitos e sem mobilidade ou crepitação a manipulação. Equipe solicitou exame tomográfico que expôs imagens pouco claras sugerindo a possível formação de um sequestro ósseo, inclusive com presença de corpo estranho (Figura 2 e 3).

Figura 2 – (A) Radiografia panorâmica realizada antes da exodontia dos terceiros molares. (B) Radiografia panorâmica realizada após exodontia sugestiva de fratura em região de ângulo mandibular esquerdo, região de dente 38. (C) Radiografia panorâmica realizada após 4 meses de acompanhamento associado a aplicações semanais de terapia de aPDT.



Nota-se na figura 2C uma melhora significativa no reparo ósseo em região de fratura de ângulo mandibular esquerdo, porém com limitações devido a dimensão do exame de imagem. Fonte: Autores (2021).

Figura 3 – (A, B e C) Imagens tomográficas e reconstrução 3D após 4 meses de acompanhamento sugestivas de formação de sequestro ósseo/corpo estranho e descontinuidade da cortical óssea lingual e vestibular, assim como da base da mandíbula.



Imagens tomográficas e Recon 3D sugestivas de descontinuidade óssea, o que posteriormente foi descartado com a cirurgia exploratória. Fonte: Autores (2021).

Portanto foi submetida a cirurgia exploratória, onde foi possível evidenciar total integridade de osso cortical em ambas as faces, comprovando a efetividade da laserterapia no reparo tecidual (Figura 4).

Figura 4 – (A) Cirurgia exploratória na qual foi possível observar a integridade do osso cortical tanto vestibular quanto lingual. **(B)** Aplicação no trans cirúrgico da terapia de aPDT sobre tecido ósseo.



Na figura, cortical totalmente íntegra recebendo. Realização em figura B da pré irradiação com azul de metileno e, posteriormente a 60 segundos, aplicação de laser de baixa potência. Fonte: Autores (2021).

4. Discussão

A exodontia de terceiros molares é um procedimento frequente na clínica odontológica devido a indicação de extração dos mesmos sobrepôr, na maioria das vezes, suas desvantagens. A ocorrência de injúrias trans e/ou pós operatórias é razoavelmente rara, porém o Cirurgião Dentista deve estar sempre atento as corretas indicações de sua extração, além do seguimento dos princípios cirúrgicos adequados e cumprimento das orientações pós operatórias de modo rigoroso por parte do paciente (Giovacchini et al., 2018; Nogami et al., 2018).

As fraturas mandibulares podem ocorrer como uma forma de injúria trans ou pós operatória da exodontia de terceiros molares mandibulares devido a aplicação de forças inadequadas, além de já se tratar de uma região na mandíbula que apresenta área de menor massa óssea. As fraturas podem ser na forma de uma fratura completa onde são aplicados, em um segundo tempo operatório, os princípios de osteossíntese com placas e parafusos para seu correto tratamento. Também podem ocorrer as chamadas fraturas em galho verde, abrangendo uma ou ambas as corticais ósseas, que podem apresentar diferentes modalidades de tratamento conforme cada caso (Bucu-Maxilo-Facial, 2001; Júnior et al., 2010).

O diagnóstico das fraturas em galho verde se dá através da tomografia computadorizada, considerada padrão ouro para diagnóstico da maioria das fraturas de face. Um aspecto importante que deve ser destacado nesses casos é a avaliação minuciosa dos cortes tomográficos que quanto menores, mais detalhes nos fornecem quanto a integridade das corticais (Brucoli et al., 2020; Bucu-Maxilo-Facial, 2001). Na paciente em questão, a fratura ocorreu tanto na cortical lingual quanto na vestibular, sem deslocamento longitudinal significativo e com preservação da base da mandíbula, o que nos fez optar pelo tratamento conservador.

O tratamento dessas injúrias, seja ele conservador ou não, deve ocorrer de forma isolada, visto que o paciente poderá apresentar lesões associadas, como foi o caso, em que a paciente evoluiu com parestesia do nervo alveolar inferior e quadro infeccioso após o ocorrido (Bucu-Maxilo-Facial, 2001; Wei et al., 2020). O que nos fez optar pela associação da terapia medicamentosa para tratamento da infecção e da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT).

Na terapia de aPDT, um determinado comprimento de onda de luz é aplicado sobre uma solução fotossensibilizadora (FS), no nosso caso foi o azul de metileno, que é pré-absorvida seletivamente por células microbianas, o que leva a hiperoxigenação tecidual e a morte microbiana (Ervolino et al., 2019). Ervolino et al. (2019) observou efeitos positivos do laser de baixa potência aplicado na aPDT, com melhora no processo de reparo ósseo e na migração de fibroblastos, além do efeito antimicrobiano, que auxilia em processos infecciosos locais e efeito neoangiogênico. A paciente passou por múltiplas sessões da terapia de aPDT e, após 4 meses de preservação, foi possível observar regressão completa do processo infeccioso, parestesia e as corticais ósseas se apresentavam integras, com os fragmentos ósseos consolidados, o que foi possível comprovar após cirurgia exploratória. Ainda segundo Wei et al. (2020) e De Oliveira et al. (2015) a terapia fotobiomoduladora pode ser utilizada de modo efetivo no tratamento da parestesia e de infecção bacteriana.

De um modo geral, o tratamento de fraturas mandibulares tem por objetivo a restauração da estrutura e da função, minimizando a morbidade. No caso do tratamento conservador isso é possível, quando bem indicado e realizado da forma correta, de modo a levar mais conforto ao paciente, além de que há minimização de custos hospitalares e diminuição do tempo de reparo ósseo, o que ainda segundo a literatura e ao nosso caso pode ser ainda mais otimizado utilizando a terapia fotobiomoduladora (Bucu-Maxilo-Facial, 2001; Flandes et al., 2019; Júnior et al., 2010; Soós et al., 2020).

5. Conclusão

Mesmo que em um caso individualizado e ainda precisando de estudos mais aprofundados na área, podemos concluir que a terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) pode ser utilizada no tratamento conservador de fraturas incompletas de

mandíbula decorrente de extração de terceiros molares mandibulares assim como de complicações secundárias como a infecção e parestesia.

Referências

- Al-Moraissi, E. A., & Ellis III, E. (2014). What method for management of unilateral mandibular angle fractures has the lowest rate of postoperative complications? A systematic review and meta-analysis. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 72(11), 2197-2211.
- Andrade, M. J. d. H., Limoeiro, A. G. d. S., Souza, C. C., Nascimento, W. M., & Moreira, D. C. (2021). Epidemiological study of facial fractures in a Brazilian subpopulation. *Research, Society and Development*, 10(5), e27910514937. doi:10.33448/rsd-v10i5.14937
- Brucoli, M., Romeo, I., Pezzana, A., Boffano, P., & Benech, A. (2020). The relationship between the status and position of third molars and the presence of mandibular angle and condylar fractures. *Oral and maxillofacial surgery*, 24(1), 31-36.
- Buco-Maxilo-Facial, R. C. T. (2001). Tratamento das fraturas mandibulares: relato de caso clínico treatment of mandibular fractures: a case report.
- Chrcanovic, B. R., & Custódio, A. L. N. (2010). Considerations of mandibular angle fractures during and after surgery for removal of third molars: a review of the literature. *Oral and maxillofacial surgery*, 14(2), 71-80.
- de Oliveira, R. F., da Silva, A. C., Simoes, A., Youssef, M. N., & de Freitas, P. M. (2015). Laser therapy in the treatment of paresthesia: a retrospective study of 125 clinical cases. *Photomedicine and laser surgery*, 33(8), 415-423.
- de Oliveira, R. F., de Andrade Salgado, D. M. R., Trevelin, L. T., Lopes, R. M., da Cunha, S. R. B., Aranha, A. C. C., & de Freitas, P. M. (2015). Benefits of laser phototherapy on nerve repair. *Lasers in medical science*, 30(4), 1395-1406.
- Ervolino, E., Statkiewicz, C., Toro, L. F., de Mello-Neto, J. M., Cavazana, T. P., Issa, J. P. M., & Okamoto, R. (2019). Antimicrobial photodynamic therapy improves the alveolar repair process and prevents the occurrence of osteonecrosis of the jaws after tooth extraction in senile rats treated with zoledronate. *Bone*, 120, 101-113.
- Fernandes, I., Souza, G., de Rezende, V. S., Al-Sharani, H., Douglas-de-Oliveira, D., Galvão, E., & Falci, S. (2020). Effect of third molars in the line of mandibular angle fractures on postoperative complications: systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(4), 471-482.
- Flandes, M. P., Dias, L. B. G. M., & Junior, W. P. (2019). Fratura de mandíbula—relato de caso. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 31(2), 205-212.
- Giovacchini, F., Paradiso, D., Bensi, C., Belli, S., Lomurno, G., & Tullio, A. (2018). Association between third molar and mandibular angle fracture: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 46(4), 558-565.
- Júnior, J. M., Giovanini, J. G., Borges, H. O. I., Higasi, M. S., & Stabile, G. A. V. (2010). Fraturas Mandibulares: Estudo Prospectivo de 52 Casos. *Journal of Health Sciences*, 12(1).
- Lee, Y., Kim, J., Lee, M., Shin, D., & Choi, H. (2019). Relationship between mandible fractures and third molars. *Archives of craniofacial surgery*, 20(6), 376.
- Mehra, A., Anehosur, V., & Kumar, N. (2019). Impacted mandibular third molars and their influence on mandibular angle and condyle fractures. *Cranio-maxillofacial trauma & reconstruction*, 12(04), 291-300.
- Nogami, S., Yamauchi, K., Bottini, G. B., Kouketsu, A., Otake, Y., Sai, Y., & Takahashi, T. (2018). Do mandibular third molars play a role in fractures of the mandibular angle and condyle? *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(7), e713-e717.
- Paza, A. O., Abuabara, A., & Passeri, L. A. (2008). Analysis of 115 mandibular angle fractures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 66(1), 73-76.
- Soós, B., Janovics, K., Tóth, Á., & Szalma, J. (2020). The role of occlusal support and lower third molars in mandibular angle and condylar fractures. *Orvosi Hetilap*, 161(28), 1166-1174.
- Torres, L. H. S., Uchoa, C. P., Cavalcante, M. B., Jardim, V. B. F., Rodrigues, É. D. R., Pereira, R. V. S., & Pereira Filho, V. A. (2020). Colles external fixator as alternative in comminuted mandibular fractures treatment. *Research, Society and Development*, 9(10), e1879108030. doi:10.33448/rsd-v9i10.8030
- UNIFACVEST, C. U., DE CURSO—TCC, T. D. C., & Antunes, I. P. R. Fraturas de mandíbula: revisão de literatura.
- Wei, G., Yang, G., Wang, Y., Jiang, H., Fu, Y., Yue, G., & Ju, R. (2020). Phototherapy-based combination strategies for bacterial infection treatment. *Theranostics*, 10(26), 12241.