

# UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DOS DISTÚRBIOS NEUROSENSORIAIS E MOTORES DA FACE

## *USE OF LOW INTENSITY LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF NEUROSENSORY AND MOTOR DISORDERS OF THE FACE*

**Jonathan Ribeiro da Silva, Laryssa dos Santos Pinheiro, Shimelly Monteiro de Castro Lara, Ellena Barros Gomes, Júlia Morais Moreira, Luiz Felipe Azevedo da Costa**

### RESUMO

**Contextualização do problema:** Diversos tratamentos na cirurgia bucomaxilofacial, envolvendo trauma ou ortognática, podem causar a parestesia dos nervos mentuais, infraorbitários, alveolares inferiores e facial, sendo uma das complicações pós-operatórias mais comuns. Tal complicação, pode ser justificada pelo posicionamento anatômico dessas estruturas nervosas, externamente aos ossos da face e internamente em regiões propensas ao trauma. Durante os acessos cirúrgicos transcutâneos, o nervo facial também pode ser acometido, levando a um comprometimento motor e uma paresia dos músculos da mímica facial. Dentre os tratamentos ofertados para a regeneração nervosa, a laserterapia de baixa intensidade tem mostrado na literatura bons resultados terapêuticos com evidência científica. **Objetivos:** Diante do exposto, o referido trabalho objetiva-se a avaliar o emprego da laserterapia de baixa intensidade na melhora dos pacientes submetidos à Cirurgias mandibulares. **Atividades desenvolvidas:** Os pacientes submetidos à cirurgia de trauma de face são submetidos a laserterapia pós operatória através aparelho laser Duo MMO com luz infravermelha percorrendo o trajeto dos nervos alveolar inferior, infraorbital, mental e facial. **Resultados:** A partir desse estudo, espera-se que as funções sensitivas e motoras dos nervos afetados pelo trauma se recuperem com maior brevidade pela utilização do laser, diminuindo assim o desconforto pós-operatório dos pacientes.

**Palavras-chave:** Terapia de Laser de Baixa potência; Cirurgia Ortognática; Parestesia.

### ABSTRACT

**Problem context:** Several treatments in oral and maxillofacial surgery, involving trauma or orthognathic, can cause paresthesia of the mental, infraorbital, inferior alveolar and facial nerves, being one of the most common postoperative complications. This complication can be justified by the anatomical positioning of these nerve structures, externally to the facial bones and internally in regions prone to trauma. During transcutaneous surgical accesses, the facial nerve can also be affected, leading to motor impairment and paresis of the facial mimic muscles. Among the treatments offered for nerve regeneration, low-intensity laser therapy has shown good therapeutic results in the literature with scientific evidence. **Objectives:** In view of the above, the aim of this study is to evaluate the use of low-intensity laser therapy in improving the performance of patients undergoing jaw surgeries. **Activities performed:** Patients undergoing facial trauma surgery will undergo postoperative laser therapy using a Duo MMO laser device with infrared light traveling along the path of the inferior alveolar, infraorbital, mental and facial nerves. **Results:** Based on this study, it is expected that the sensory and motor functions of the nerves affected by the trauma will recover more quickly through the use of laser, thus reducing the postoperative discomfort of patients.

**Keywords:** Low-power Laser Therapy; Orthognathic surgery; Paresthesia.

## INTRODUÇÃO

Na área de atuação do Cirurgião Bucomaxilofacial, as cirurgias ortognáticas e de traumas são uma constante. Devendo o mesmo estar preparado para o tratamento de complicações e manejo pré, trans e pós-operatórios.

Para Narikawa *et al.* (2020), a cirurgia Ortognática destina-se à correção de deformidades dentofaciais, podendo ter de origem esquelética ou craniofacial; dessa forma, é possível atuar na recuperação estético-funcional, estebelecendo harmonia facial, corrigindo distúrbios da oclusão e problemas respiratórios relacionados à redução volumétrica das vias aéreas superiores que levam a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono.

Contudo, a técnica preconizada para a execução desse procedimento na região da mandíbula, é a osteotomia sagital desse osso, sendo inerente a exposição do feixe vâsculo-nervoso alveolar inferior. Movimentos trans-operatórios de tração desse feixe podem causar a parestesia e o paciente relatar alterações da sensibilidade e sensação de dormência na região mandibular, lábio inferior e mento (VAZ, 2016)

Tal informação é corroborada por Bittencourt *et al.* (2017), onde afirmam que as alterações de sensibilidade devem-se a localização anatômica e a área de osteotomias.

Em pacientes portadores de trauma facial, os distúrbios neurosensitivos acometem os nervos infraorbitários e alveolares inferiores. Fraturas envolvendo a maxila, osso zigomático, e mandíbula são as principais causas desse distúrbio seja pelo trauma ou pela manipulação cirúrgica. (MILORO, 2008)

Em casos de acessos cirúrgicos transcutâneos o nervo Facial também pode ser afetado, gerando uma alteração motora nos músculos da mímica facial do paciente. (MILORO, 2008)

A laserterapia pode auxiliar na resolução do processo inflamatório, estimulando a liberação de substâncias pré-formadas como histamina, serotonina e inibindo a formação de bradicinina atuando similarmente às drogas anti-inflamatórias. Ao mesmo tempo atua na cicatrização através da reepitelização a partir de restos basais. Secundariamente proporciona estímulo da microcirculação através de mediadores químicos (DE MARCO; SANT'ANA; RIBEIRO, 2020).

## JUSTIFICATIVA

Apesar de relatada na literatura, ainda é considerada uma nova possibilidade terapêutica para as alterações neurossensoriais. Sendo assim, o cirurgião bucomaxilofacial deve identificar a aplicabilidade desta técnica, protocolos e manejo do paciente que evolui com tal complicação. E, dessa forma, estebelecer os reais efeitos e limitação da utilização da laserterapia de baixa intensidade na melhora da parestesia/paresia, buscando a regeneração nervosa pós-operatória precoce e com maior conforto ao paciente.

## OBJETIVOS

### Objetivo geral:

Avaliar o uso da laserterapia de baixa intensidade na melhora dos pacientes submetidos à Cirurgias Bucomaxilofaciais

### Objetivos específicos:

Avaliar a redução do quadro de parestesia pós-operatória em casos de cirurgia de fratura de mandíbula

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Yamashita (2007), a parestesia pode ser caracterizada pela sensação alterada, sendo descrita de forma subjetiva por meio de formigamento, dormência cócegas ou queimação da pele; Já a disestesia, é relatada como a sensação anormal desagradável ao toque ou mesmo dor, sendo estas, as principais apresentações dos distúrbios nervosos.

Ainda que a laserterapia esteja descrita na literatura como adjuvante na melhoria das alterações neurosensoriais e motoras, outros tipos de tratamentos podem ser encontrados, do mais conservador como o uso de medicamentos, fisioterapia ou acupuntura, até tratamentos cirúrgicos de regeneração neural. (SANTOS 2018)

A laserterapia de baixa intensidade terá seu efeito a partir da interação entre a luz fornecida e os tecidos biológicos. Com ela, é possível aumentar o metabolismo celular, a proliferação epitelial, fibroblastos e miofibroblastos possuindo efeito analgésico, anti-inflamatório e reparador da lesão mucosa. (FIGUEIREDO *et al.* 2013).

Santos; Santos; Guedes (2021) afirmam que para o profissional poder atuar na área da Laserterapia, é necessário um treinamento prévio, podendo ser realizado através de atualização para embasamento científico e estabelecimento do protocolo que deve ser aplicado, a depender a dose de energia que será fornecida. Dessa forma, será capaz de analisar os efeitos produzidos no organismo e identificar a aplicação de um protocolo correto e seguro;

## METODOLOGIA

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com número de protocolo 6.464.607, foram selecionados pacientes do serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital das Clínicas de Teresópolis Constantino Ottaviano, no período de maio de 2022 e setembro de 2023, com necessidade de tratamento osteossíntese de fraturas mandibulares.

O uso da laserterapia não oferece risco de piora do quadro da perda de sensibilidade/motricidade. Em caso de resultado insatisfatório desta terapia, este será manifestado como uma permanência na condição de perda da sensibilidade/motricidade que já existia previamente, por uma baixa eficiência da laserterapia no propósito de regeneração nervosa pela resposta individual e pelo grau da lesão. Para manutenção da biossegurança, o paciente e o profissional têm a obrigatoriedade do uso de óculos de proteção durante todo o procedimento, que foram cedidos no momento da consulta.

Para o procedimento cirúrgico e participação da pesquisa, todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As cirurgias foram realizadas no Hospital das Clínicas de Teresópolis, pela mesma equipe com experiência em cirurgia ortognática e traumatologia.

O protocolo a ser estabelecido depende de diversos fatores, entre eles o comprimento de onda que a luz apresenta, a potência, o tempo, número de irradiações, entre outros. Diante disso, os pacientes são submetidos a duas irradiações por semana, iniciando 15 dias de pós-operatório, sendo necessário no mínimo dez sessões. Os pacientes são tratados com laser Duo MMO com luz infravermelha em 808 nm, seguindo o percurso dos nervos alveolares inferiores, mentuais e faciais. Os parâmetros a serem utilizados serão de 100 mW de potência com irradiação de 3,6 W / cm<sup>2</sup> e 2,8 J de energia por ponto, sendo a densidade de energia de 100 J / cm<sup>2</sup>, a 28s em cada ponto com distância de 1 cm entre os pontos. As avaliações mecânicas e motoras serão realizadas na primeira, quarta, sétima e décima sessões.

Para tratamento da paralisia do nervo facial será utilizado o seguinte protocolo: luz infravermelha em 830 nm, 2J/cm<sup>2</sup>, 50mW de potência em contato direto com os ramos do nervo facial, sendo 1cm de distância entre os pontos.

Tabela 1 – Descrição dos pontos de radiação (Adaptado de Oliveira, 2015)

NERVO	REGIÃO EXTRA-ORAL	REGIÃO INTRA-ORAL
MENTONIANO	Pontos de irradiação com distâncias entre eles de 1,0 cm. Modo focado (contato). A região entre o lábio inferior, a base da mandíbula e a localização do forame mental devem ser irradiadas. Se o comprometimento for unilateral, a irradiação deve ocorrer até a região da linha média. Figura 1B.	Pontos de irradiação com distâncias entre eles de 1,0 cm. Modo focado (contato). Irradiação da mucosa labial inferior, com pontos distribuídos na área afetada. Figura 1C.
ALVEOLAR INFERIOR	Distâncias entre os pontos de 1,0 cm. Modo focado (contato). A região do ângulo mandibular ao mento deve ser irradiada. Pontos lineares de irradiação deve ser realizada no terço médio da mandíbula (fila única), seguindo o canal mandibular. Figura 1A.	Pontos de irradiação com distâncias entre eles de 1,0 cm. Modo focado (contato). Irradiação do corpo da mandíbula (face vestibular), desde a linha oblíqua externa até a prega vestibular na região dos incisivos inferiores. Irradiação da mucosa labial inferior, com pontos distribuídos na área afetada.

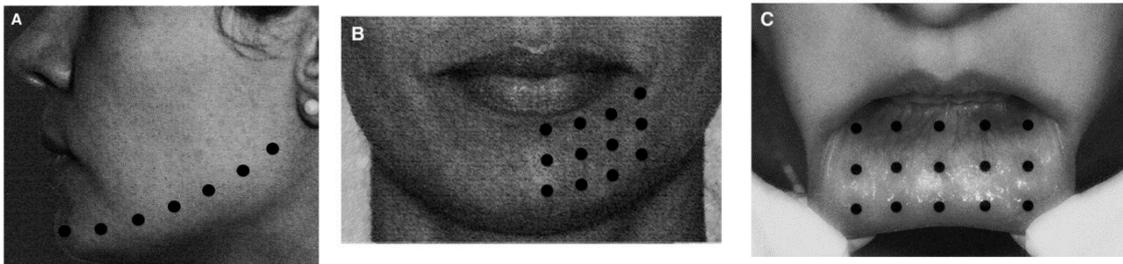


Figura 1 - (A) Pontos de irradiação com distâncias entre eles de 1,0 cm. Modo focado (contato). A região do ângulo mandibular ao queixo deve ser irradiado. Pontos lineares de irradiação devem ser realizados no terço médio da mandíbula (fila única), seguindo o canal mandibular. (B) Pontos de irradiação com distâncias entre eles de 1,0 cm. Focado modo (contato). A região entre o lábio inferior, a base da mandíbula (borda do queixo) e a localização do forame mental deve ser irradiado. Se o comprometimento for unilateral, a irradiação deve ser realizada até a região da linha média. (C) Irradiação da mucosa labial inferior, com pontos distribuídos na área afetada. (Adaptado Oliveira, 2015)

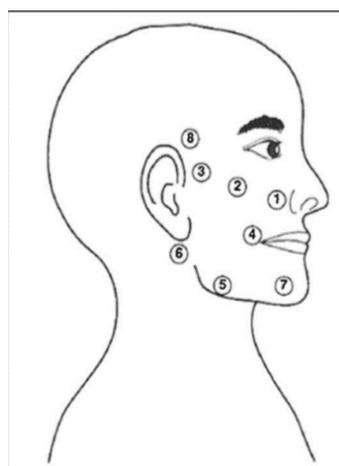


Figura 2: Pontos de aplicação do laser utilizado no tratamento da paralisia de Bell (adaptado de Bernal 1993)

## COLETA DE DADOS

As avaliações são subjetivas, através da Escala Visual Analógica (EVA) e clínicas (objetivas), através dos testes neurossensoriais, sendo estes:

Mecanoceptores, estímulos táteis: se baseiam na capacidade do paciente em identificar um contato em dois pontos próximos ou descrever a trajetória de estímulo. Foram dados por toque/pressão com pincel nº 6 nas regiões posteriores, médias e anteriores da mucosa gengival e vestibular, lábio e região externa do mento, sempre comparando com o lado controle.

As avaliações motoras são feitas a partir de vídeos avaliando a amplitude do músculo da mímica facial e sua ação nas expressões faciais.

Nociceptores, estímulos dolorosos: teste térmico ou leves punções.

## ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram inseridos em uma tabela no software Excel para tabulação dos dados. São utilizados os testes estatísticos t de Student e Análise de Variância (ANOVA).

## CRONOGRAMA

	Janeiro - Junho 2022	Julho 2022 Setembro 2023	Outubro 2023	Novembro 2023
Levantamento Bibliográfico	X			
Elaboração do Projeto	X			
Avaliação do Comitê de Ética do UNIFESO	X	X		
Coleta de dados		X		
Tabulação dos dados		X		
Análise de resultados			X	
Discussão e Conclusão			X	
Relatório Final				X

## RESULTADOS ESPERADOS

Durante o início do estudo, em 2022, até o momento, foram realizados três casos clínicos com uso de laser-terapia de baixa potência para auxílio na regeneração nervosa. Todos foram esclarecidos sob o método auxiliar de melhora a alterações nervosas ao paciente, e seu acompanhamento realizado com a escala visual analógica.

No caso 1, o paciente TAAA, 17 anos, sexo masculino, apresentava fratura da mandíbula em corpo a direita. Foi realizada osteossíntese da fratura por acesso Risdon a direita. Paciente apresentava queixas de parestesia do nervo mental e parestesia do marginal da mandíbula ipsilateral. Início do laser na segunda semana de pós operatório, primeira sessão EVA 10, quarta EVA 8, sétima EVA 7, décima EVA 6, décima terceira sessão EVA 4. Paciente apresentou melhora motora, porém manteve queixa de parestesia até último acompanhamento.

No caso 2, o paciente LCVS, 62 anos, sexo masculino, apresentava fratura complexa da mandíbula em corpo bilateralmente. Foi realizada osteossíntese da fratura por acesso de Risdon bilateral. Paciente apresentava queixas de parestesia do nervo mental e parestesia do marginal da mandíbula. Início do laser na segunda semana de pós operatório, primeira sessão EVA 9, quarta EVA 8, paciente não retornou para o tratamento.

No caso 3, a paciente ASS, 37 anos, sexo feminino, apresentava fratura de ângulo mandibular à esquerda. Foi realizado o acesso submandibular. Paciente apresentava queixas de parestesia do nervo marginal da mandíbula ipsilateral. Iniciou a laserterapia na segunda semana de pós operatório, primeira semana EVA 7, quarta EVA 6, sétima EVA 4, décima EVA 2.

Como resultados parciais, podemos observar que os pacientes em acompanhamento de laserterapia de baixa potência apresentaram melhora expressiva de queixas de parestesia. É necessária a continuação do estudo e acompanhamento dos pacientes para melhores esclarecimentos sobre efetividade de laserterapia para melhora da resposta sensitiva e motora neural.

## DISCUSSÃO

Os danos às terminações nervosas da região orofacial podem variar desde a simples contusão até a ruptura completa do nervo<sup>10 11</sup>. A neuropraxia é descrita como a forma mais suave de lesão e a neurotmesa quando ocorre a secção completa do tronco nervoso<sup>15</sup>.

A parestesia pode ser caracterizada pela sensação alterada, sendo descrita de forma subjetiva por meio de formigamento, dormência, cêcegas ou queimação da pele<sup>16</sup>. Já a disestesia, é relatada como a sensação anormal desagradável ao toque ou mesmo dor, sendo estas, as principais apresentações dos distúrbios nervosos<sup>7</sup>.

É difundido na literatura que as cirurgias realizadas na região mandibular resulta em lesões nervosas<sup>17</sup> e a alteração da sensibilidade pode ocorrer devido a localização anatômica, acesso realizado, área de osteotomia e osteossíntese. <sup>4</sup>.

De acordo com o acompanhamento dos pacientes supracitados, pode-se afirmar, como resultados parciais, que os pacientes submetidos a laserterapia de baixa potência, mostraram resposta positiva, apresentando melhora expressiva da queixa de parestesia. Excetuam-se 01 paciente do estudo, submetido à cirurgia de osteossíntese de mandíbula, onde a avaliação subjetiva através da escala EVA, não pode ser concluída devido à não continuidade do paciente ao tratamento.

Uma das possíveis causas associadas baixa resposta terapêutica, é a idade avançada, visto que é considerada um fator de risco<sup>18</sup>, sendo esse um fator que pode ocorrer em uma taxa de 1-2% dos casos, levando a efeitos negativos na qualidade de vida e na satisfação com o tratamento cirúrgico realizado<sup>21</sup>

A terapia com o laser de baixa intensidade é utilizada para acelerar o processo de regeneração nervosa, como observado por Abreu e Nicolau<sup>25</sup>. Apesar de relatada na literatura, a laserterapia de baixa potência ainda é considerada uma nova possibilidade terapêutica para as alterações neurosensoriais. Sendo assim, o cirurgião bucomaxilofacial deve identificar a aplicabilidade desta técnica, protocolos e manejo do paciente que evolui com tal complicação<sup>22</sup>. E, dessa forma, estabelecer os reais efeitos e limitação da utilização da laserterapia de baixa intensidade na melhora da parestesia, buscando a regeneração nervosa pós-operatória precoce e com maior conforto ao paciente<sup>21</sup>.

Ainda que a laserterapia esteja descrita na literatura como adjuvante na melhoria das alterações neurosensoriais, outros tipos de tratamentos podem ser encontrados, do mais conservador como o uso de medicamentos, fisioterapia ou acupuntura, até tratamentos cirúrgicos de regeneração neural nos casos mais graves<sup>22</sup>. Entre muitas metodologias oferecidas para melhorar o reparo nervoso, a terapia a laser tem recebido crescente atenção como técnica não invasiva<sup>29</sup>.

## CONCLUSÃO

A Laserterapia é considerada um técnica relativamente nova, e ainda em fase de avaliação dos seus efeitos, aplicações efetivas e limitações. Nos pacientes de cirurgia ortognática abordados pela equipe de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial do Hospital das Clínicas de Teresópolis Costantino Ottaviano foram beneficiados com a terapia do laser de baixa intensidade. Diante disso, é necessário que o cirurgião conheça suas propriedades e formas de utilização como tratamento adjuvante na regeneração neurosensorial e motora após cirurgias bucomaxilofaciais envolvendo os nervos alveolar inferior, mentual, infraorbitário e facial alcançando assim o retorno precoce da função motora e sensitiva, fornecendo maior conforto pós operatório ao paciente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VIENAS V, et. al. Laserterapia Associada ao Tratamento da Paralisia Facial de Bell. **Rev Port Estomatol Cir Maxilofac** 2006;47:43-48
- DE MARCO, Raphael; SANT'ANA, Eduardo; RIBEIRO, Eduardo Dias. Uso de laserterapia em pós-operatório de osteotomias sagitais bilaterais do ramo mandibular: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-13, 2020.
- DE OLIVEIRA, et al. Laser therapy in the treatment of paresthesia: a retrospective study of 125 clinical cases. *Photomedicine and laser surgery* 33.8 (2015): 415-423.
- BITTENCOURT, M. A. V., PARANHOS, L. R., & MARTINS-FILHO, P. R. S. Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A systematic review of randomized clinical trials. **Medicina Oral, Patologia Oral y Cirurgia Bucal**, v..22, n. 6, p. 780-787, 2017.
- DE OLIVEIRA, et al. “Benefits of laser phototherapy on nerve repair.” **Lasers in medical science** 30.4 (2015): 1395-1406.
- FIGUEIREDO, ALP; LINS, L; CATTONY, AC; FALCÃO AFP. Laser terapia no controle da mucosite oral: um estudo de metanálise. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 5,p. 467-474, 2013.
- MILORO, M; et al. Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson. Volume 1 e 2. 2º edição. Editora Santos, 2008.
- MILORO M, REPASKY M. Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 2000 Jan;89(1):12-8.
- NARIKAWA, R.V.R. Cirurgia Ortognática: Guia do episódio de cuidado. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. Ago/2020.
- SEDDON JJ. Three types of nerve injury. **Brain** 1943;66:237
- SUNDERLAND S. Factors influencing the course of regeneration and the quality of the recovery after nerve suture. **Brain** 1952;75:1925
- NESARI, S; KAHNBERG, K.E E RASMUSSEN, L. Função neurosensorial do nervo alveolar inferior após osteotomia do ramo sagital bilateral: um estudo retrospectivo de 68 pacientes. **Jornal internacional de cirurgia oral e maxilofacial**, v. 34, n. 5, p. 495-498, 2005.
- ORDAHAN, Banu; KARAHAN, Ali Yavuz. Role of low-level laser therapy added to facial expression exercises in patients with idiopathic facial (Bell’s) palsy. **Lasers In Medical Science**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 931-936, 23 mar. 2017. Springer Science and Business Media LLC.
- SANTOS, Fagner Teixeira et al. Is low-level laser therapy effective on sensorineural recovery after bilateral sagittal split osteotomy? Randomized trial. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 77, n. 1, p. 164-173, 2019.
- THANOS PK, OKAJIMA S, TERZIS JK. Ultrastructure and cellular biology of nerve regeneration. **J Reconstruct Microsurg** 1998;14:42336.
- YAMASHITA, Y; MIZUASHI, K; SHIGEMATSU, M. E GOTO, M. Função mastigatória e distúrbio neurosensorial após correção mandibular por osteotomia bilateral sagital do ramo: uma comparação entre mini placa e fixação interna rígida com parafuso bicortical. **Jornal internacional de cirurgia oral e maxilofacial**, v.36, n.2, p.118-122, 2007.
- BEHRAM S. Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. **J Oral Surg** 1972;35:554
- HALLIKAINEN D, IIZUKA T, LINDQVIST C. Crosssectional tomography in evaluation of patients undergoing sagittal split osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg** 1992;50:1269
- HEGDVEDT AK, ZUNIGA JR. Lingual nerve injury as a complication of sagittal ramus osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg** 1990;48:647.

- SCHOW SR, TRIPLETT RG, SOLOMON JM. Lingual nerve injury associated with overpenetration of bicortical screws used for rigid fixation of a bilateral sagittal split osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg** 1996;54:1451.
- ESHGHPOUR, M. et al. Is low-level laser therapy effective for treatment of neurosensory deficits arising from sagittal split ramus osteotomy? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 75, n. 10, p. 2085-2090, 2017.
- SANTOS, Laura Tauani Ostemberg; SANTOS, Lucas Ostemberg; GUEDES, Cizelene do Carmo Faleiros Veloso. Laserterapia na odontologia: efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, v. 2, n. 2, p. 29-46, 2021.
- VAZ, P.N.C et al. Abordagem da medicina chinesa na parestesia do nervo alveolar inferior pós cirurgia Ortognática. **Revista da UIIP Santarém-Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém**, v. 4, n. 3, p. 1-7, 2016.
- ANDREASEN JO, JENSEN SS, KOFOD T. Open or closed repositioning of mandibular fractures: is there a difference in healing outcome? A systematic review. **Dent Traumatol**. 2008; 24, 17-21.
- ABREU, E. M. C.; NICOLAU, R. A. Terapia a laser de baixa intensidade na regeneração do tecido nervoso após lesão medular. **RevNeurocienc**. 2015;23(2):297-304
- ZWEIG BE. Complications of mandibular fractures. **Atlas Oral Maxillofac Surg Clin Am**. 2009; 17, 93-101
- POORIAN, B.; BEMANALI, M.; CHAVOSHINEJAD, M. Avaliação do dano do nervo sensorio-motor em pacientes com traumatismo maxilo-facial; uma experiência de centro único. **Bull EmergTrauma**. Abril de 2016; 4 (2): 88-92.
- FALCÃO, M.F.L.; SEGUNDO A.V.L.; SILVEIA M.M.F. Epidemiological Study of 1758 **Facial Fractures-Treated at Hospital da Restauração in Recife, Pernambuco, Brazil**. **RevCirTraumatol Buco-Maxilo-Fac**, 2005; 5(3):65-72.
- LAUTENBACHER S, STRIAN F. Similarities in age differences in heat pain perception and thermal sensitivity. **Funct Neurol** 1991;6:129–135