



PROTOSCOLOS DE FOTOBIMODULAÇÃO NO TRATAMENTO DE ALTERAÇÕES NEUROSSENSORIAIS DECORRENTES DE CIRURGIA ORTOGNÁTICA: revisão da literatura

Amanda Chiulo Girotto¹, Giordano Bruno de Oliveira Marson²

REVISÃO DE LITERATURA

Resumo:

Anomalias no complexo craniomaxilofacial, resultantes de alterações no desenvolvimento do neurocrânio ou viscerocrânio, podem surgir desde o período intrauterino ou devido a fatores etiológicos ao longo da vida. A cirurgia ortognática, visando corrigir tais irregularidades, frequentemente envolve técnicas como a osteotomia sagital do ramo mandibular (BSSO) para ajustar maloclusões. No entanto, déficits neurosensoriais após BSSO são comuns, com 1-2% dos casos persistindo por longos períodos, afetando a qualidade de vida. O nervo alveolar inferior (NAI) é muitas vezes danificado durante a BSSO, causando sensações atípicas ou dormência. Apesar da recuperação neurosensorial muitas vezes ocorrer espontaneamente, há uma busca por métodos que acelerem esse processo. A fotobiomodulação (FBM) surge como uma abordagem não invasiva promissora. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre os protocolos de uso da fotobiomodulação (FBM) como ferramenta auxiliar no tratamento das neurosensoriais decorrentes de cirurgia ortognática. A FBM é eficaz na recuperação neurosensorial pós-cirurgia ortognática envolvendo o NAI. A técnica, minimamente invasiva, tem seu uso recomendado no pós-operatório, com aplicação intraoral e extraoral. Contudo, a falta de um protocolo padrão para FBM evidencia a necessidade de mais pesquisas para esclarecer seus efeitos e eficácia no tratamento de distúrbios neurosensoriais pós-operatórios.

Palavra-chave: fotobiomodulação; cirurgia ortognática; alterações neurosensoriais; nervo alveolar inferior.

PHOTOBIOMODULATION PROTOCOLS IN THE TREATMENT OF NEUROSENSORY CHANGES RESULTING FROM ORTHOGNATHIC SURGERY: literature review

Abstract:

Anomalies in the craniomaxillofacial complex, resulting from changes in the development of the neurocranium or viscerocranium, may arise from the intrauterine period or due to etiological factors throughout life. Orthognathic surgery, aiming to correct such irregularities, often involves techniques such as mandibular ramus sagittal osteotomy (BSSO) to adjust malocclusions. However, neurosensory deficits after BSSO are common, with 1-2% of cases persisting for long periods, affecting quality of life. The inferior alveolar nerve (IAN) is often damaged during BSSO, causing atypical sensations or numbness. Although sensorineural recovery often occurs spontaneously, there is a search for methods that accelerate this process. Photobiomodulation (FBM) emerges as a promising non-invasive approach. This work aims to carry out a narrative review of the literature on protocols for using photobiomodulation (FBM) as an auxiliary tool in the treatment of sensorineural disorders resulting from orthognathic surgery. FBM is effective in neurosensory recovery after orthognathic surgery involving the IAN. The technique, minimally invasive, is recommended for use in the postoperative period, with intraoral and extraoral application. However, the lack of a standard protocol for FBM highlights the need for more research to clarify its effects and effectiveness in treating postoperative neurosensory disorders.

Keyword: photobiomodulation; orthognathic surgery; neurosensory changes; inferior alveolar nerve.

Instituição afiliada – 1- Graduanda em Odontologia pela UNIPAR. 2- Professor Mestre do curso de Odontologia na UNIPAR.

Dados da publicação: Artigo recebido em 25 de Setembro e publicado em 04 de Novembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p2185-2198>

Autor correspondente: Amanda Chiulo Giroto - amandachiulo@hotmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1 INTRODUÇÃO

Anomalias do complexo craniomaxilofacial representam alterações no crescimento e desenvolvimento de diferentes segmentos do neurocrânio ou viscerocrânio, manifestando-se tanto no período intrauterino quanto ao longo do desenvolvimento somático. Embora possam ser evidentes ao nascimento devido a adversidades sofridas pelo embrião durante a vida intrauterina, elas também podem surgir ao longo da vida devido a diversos fatores etiológicos. Por outro lado, as anomalias dentárias são caracterizadas por qualquer interrupção no processo de erupção de um germe dentário, desde sua posição inicial de desenvolvimento no osso alveolar até sua posição funcional na cavidade oral (ROSLAN *et al.*, 2018).

A cirurgia ortognática é uma série de procedimentos cirúrgicos focados em corrigir irregularidades esqueléticas e craniofaciais. Seu objetivo é alcançar uma harmonia facial, ajustar problemas de oclusão e tratar dificuldades respiratórias ligadas à diminuição do volume das vias aéreas superiores (LUBRAICO *et al.*, 2022). As cirurgias mais frequentes para correção de deformidades mandibulares envolvem a osteotomia sagital do ramo mandibular (BSSO) e a osteotomia vertical do ramo (IVRO) (AL-MORAISSI, 2015). A BSSO é a técnica ortognática mais utilizada na mandíbula para correção das maloclusões Classe II ou III, entre outras discrepâncias. A osteotomia BSSO divide o ramo e a parte posterior do corpo da mandíbula sagitalmente, possibilitando movimentos complexos da mandíbula (DINU *et al.*, 2022).

A ocorrência de déficits neurosensoriais após a BSSO é notavelmente significativa, com registros na literatura variando de 9 a 85%. Na maioria dos casos, a alteração na sensação se resolve no primeiro ano após a cirurgia. Contudo, em 1-2% dos casos, isso persiste por períodos mais longos, resultando em grande morbidade e impactos negativos na qualidade de vida e satisfação do paciente com o tratamento ortognático (AGBAJE *et al.*, 2015). A comprometimento neurosensorial devido à técnica BSSO pode se manifestar como parestesia (sensação anormal, como formigamento ou queimação da pele), disestesia (sensação tátil anormal e desagradável, muitas vezes percebida como dor) e hipostesia (diminuição do tato ou sensação, ou perda parcial de sensibilidade a estímulos sensoriais) no lábio inferior, queixo, dentes e gengiva após o procedimento cirúrgico (LEE *et al.*, 2016).



A osteotomia na BSSO é realizada muito próxima ao nervo alveolar inferior (NAI), e, por isso, frequentemente resulta em danos ao NAI. A incidência de déficits do NAI após osteotomias mandibulares varia de 0% a 100%. Esses déficits englobam dormência ou sensações atípicas no lábio inferior, queixo, dentes e gengiva. A parestesia é geralmente temporária, mas pode se tornar permanente (AGBAJE *et al.*, 2015).

Atualmente, não há consenso sobre a abordagem ideal para o tratamento de pacientes com distúrbios neurossensoriais. Embora a recuperação neurossensorial geralmente ocorra de forma espontânea após o dano nervoso, métodos complementares podem ser usados para potencializar e acelerar o processo de cicatrização (LEUNG; FUNG; CHEUNG, 2012).

Dependendo da gravidade das lesões no NAI, diferentes modalidades de tratamento têm sido propostas. Embora a microneurocirurgia possa ser eficaz para lesões nervosas graves, não existe um protocolo bem documentado para níveis mais baixos de lesões. Algumas modalidades de tratamento, como medicamentos, terapia de suporte físico e campo magnético, têm sido sugeridas para lesões nervosas leves e moderadas, no entanto, nenhum desses métodos oferece uma reabilitação neural satisfatória. A tecnologia a laser pode representar uma abordagem não invasiva para o tratamento de lesões nervosas leves a moderadas e como método adjuvante em lesões nervosas graves (ANDRADE *et al.*, 2016).

Dado o exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão narrativa da literatura sobre os protocolos de uso da fotobiomodulação (FBM) como ferramenta auxiliar no tratamento das neurossensoriais decorrentes de cirurgia ortognática.

2 DESENVOLVIMENTO

Eshghpour *et al.* (2017) avaliaram a eficácia da FBM no tratamento de distúrbios neurossensoriais após osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular através de um estudo clínico randomizado, duplo-cego e de boca dividida. Após a cirurgia, um lado de cada paciente foi aleatoriamente designado para terapia a laser, e o outro lado serviu como placebo. Nas 24, 48 e 72 horas após a operação, a FBM foi aplicada intraoralmente com um laser de 660 nm ao redor do local cirúrgico (200 mW, 10 s, 2 J, 1,5 J/cm²), seguido por irradiação extraoral com um laser de 810 nm (200 mW, 10 s, 2 J, 7 J/cm²) ao longo da distribuição do nervo alveolar inferior. Posteriormente, a irradiação extraoral foi repetida duas vezes por semana durante 3 semanas ao longo do caminho do nervo alveolar inferior, lábio inferior e queixo. No lado placebo, o tratamento foi semelhante ao lado laser,



mas sem aplicação do laser. O principal resultado foi avaliar o dano nervoso por um "teste de discriminação de 2 pontos" antes e até 60 dias após a operação. Não foi encontrada diferença significativa entre os lados. O laser de baixa potência foi eficaz no tratamento de distúrbios neurossensoriais decorrentes da BSSO. Portanto, a FBM pode ser recomendado para acelerar a recuperação de aberrações sensoriais em pacientes submetidos à BSSO.

Para avaliar o efeito da aplicação de FBM sobre as alterações neurossensoriais do NAI em pacientes submetidos a osteotomia de ramo sagital, Guarini *et al.* (2017) realizaram um estudo de acompanhamento de 2 anos, onde os pacientes receberam aplicações de laser (onda contínua de 0,353 W/cm², 27 J em 270 segundos por sessão) nos dias 1, 2, 3, 5, 10, 14, 21 e 28 após a cirurgia. O distúrbio neurossensorial foi avaliado de forma cega 24h antes da cirurgia e 24h, 28 dias, 60 dias, 6 meses, 1 ano, 2 anos, mais de 2 anos após a cirurgia. A melhoria clínica foi observada durante o período de acompanhamento em 40,74% dos pacientes a sensibilidade foi normal aos 2 anos após a cirurgia. Isso permitiu afirmar que a FBM foi eficaz para a recuperação

Os efeitos da FBM e diodo emissor de luz (LED) na recuperação do NAI após osteotomia sagital do ramo mandibular foi avaliado em ensaio clínico randomizado e duplo-cego, em 20 sujeitos. A recuperação neurossensorial foi avaliada antes e após a cirurgia nos dias 1, 3, 7, 14, 60 e 180. No grupo do laser houve melhora significativa em comparação com o grupo controle. Parece que a FBM em conjunto com o diodo emissor de luz (LED) pode diminuir o tempo de recuperação da alteração neurossensorial após a BSSO (MOHAJERANI *et al.*, 2017).

Um grupo de doze pacientes que necessitavam de correção cirúrgica de sua anomalia dentário-esquelética e que foram submetidos a cirurgia ortognática com osteotomia sagital mandibular bilateral, receberam tratamento com aplicação de laser infravermelho de GaAlAs de baixa intensidade com 808nm, seguindo o trajeto do NAI. Os parâmetros utilizados foram de 100mW de potência, irradiação de 3,6W/cm², 2,8 J de energia por ponto, uma densidade de energia de 100 J/cm², aplicando-se por 28 segundos em cada ponto com uma distância de 1 cm entre os pontos. O tratamento consistiu em duas sessões por semana, com um mínimo de 10 sessões, começando 48h após a cirurgia. Avaliações mecânicas e térmicas foram realizadas nas primeiras, quartas, sétimas e décimas sessões. O tratamento de distúrbios neurossensoriais com laser infravermelho de baixa intensidade mostrou-se eficaz em acelerar a recuperação, proporcionando maior conforto ao paciente e apresentando benefícios em comparação com outros métodos existentes (TEMPRANO *et al.*, 2017)

Em ensaio, randomizado, duplo-cego e de boca dividida, realizado em pacientes que necessitavam de cirurgia avançada da mandíbula, que avaliou a resposta neurosensorial antes do início do tratamento e após cada sessão de LLLT, foi observado que o laser de baixa potência pode ser eficaz na recuperação de distúrbios neurosensoriais após cirurgia ortognática, especialmente durante o período pós-operatório imediato, particularmente na quinta sessão. O protocolo de tratamento com laser utilizado consistiu no uso do aparelho MM Optics Twin Flex Evolution com laser infravermelho a 780 nm e irradiado por 90 segundos em pontos distribuídos ao longo do nervo alveolar inferior sendo um ponto extraoral (o ramo mandibular e ao longo de todo o curso do nervo alveolar inferior até a região mental com espaços de 1 cm entre cada ponto e um ponto intraoral na região do forame mental (SANTOS *et al.*, 2018).

No estudo realizado por Esmaelinejad *et al.* (2018) avaliaram a influência da FBM na melhoria dos distúrbios neurosensitivos após BSSO. Através de um estudo clínico randomizado e duplo-cego em um hospital universitário em Teerã. Foram realizadas dez sessões de irradiação a laser com comprimento de onda de 810 nanômetros e potência de 70 mW aplicadas por oito minutos. Um total de 40 pacientes participaram e um acompanhamento de 12 meses foi realizado. Os resultados observados permitiram concluir que a terapia com FBM após osteotomia sagital pode ser útil para uma recuperação mais rápida das lesões nervosas e maior satisfação dos pacientes.

Sharifi *et al.* (2020) investigaram o impacto da FBM na recuperação da função neurosensorial do lábio e queixo após a BSSO. O protocolo contou com irradiação com um laser de diodo GaAs (onda contínua com comprimento de onda de 980 nm, potência de 100 mW e densidade de energia de 12 J/cm²). O tratamento foi aplicado em uma área de 0,5 cm² em um total de 12 pontos, mantendo por 60 segundos por ponto. O tratamento de FBM por contato extraoral unilateral foi feito um dia antes da cirurgia e depois nos dias 1, 3, 7, 14, 21 e 28 pós-operatório. Não foram observados efeitos colaterais da irradiação a laser durante os dois meses de acompanhamento. Os resultados indicaram que a FBM acelerou a recuperação dos pacientes de distúrbios neurosensoriais após a BSSO.

Na tabela 01 estão organizados os trabalhos encontrados na literatura nos últimos 07 anos, enfatizando o comprimento de onda utilizado, a dose, tempo de exposição, modo de aplicação, momento de início do tratamento, o número de sessões e as conclusões obtidas.

Tabela 1. Informações obtidas nos artigos científicos encontrados na literatura da área;

Autor	Ano	Comprimento de onda	Dose	Tempo	Modo de aplicação	Início	Sessões	Resultados
Eshghpour et al	2017	Infra-vermelho (810 nm)	2J	10"	Pontual por Contato	24h	6	LLLT foi efetivo para acelerar a restauração da função neurossensorial após BSSO
Guarini et al	2017	Infra-vermelho (810 nm)	9J	90"	Pontual por Contato	24h	8	LLLT foi benéfico na recuperação das funções neurossensoriais e acelerou o tempo de retorno a normalidade.
Mohajerani <i>et al</i>	2017	Infra-vermelho (810 nm)	2J	90"	Pontual por Contato	24h	6	a LLLT em combinação com LED pode diminuir o tempo de recuperação de perturbações neurossensoriais após BSSO.
Temprano et al	2017	Infra-vermelho (810 nm)	2,8J	28"	Pontual por Contato	48h	10	O tratamento de distúrbios neurossensoriais com LLLT mostrou-se eficaz em acelerar a recuperação, proporcionando maior conforto ao paciente
Santos et al	2018	Infra-vermelho (780 nm)	9J	90"	Pontual por Contato		5	O LLLT mostrou-se eficaz na recuperação de distúrbios sensorineurais após cirurgia ortognática, durante o curto período pós-operatório, particularmente na quinta sessão.
Esmaelinejad et al	2018	Infra-vermelho (810 nm)	8,4 J	60"	Pontual por Contato	Imediato	10	A LLLT em pacientes com distúrbio neurossensorial após BSSO pode ser útil na rápida progressão da cicatrização nervosa.
Sharif et al	2020	Infra-vermelho (980 nm)	12J	60"	Pontual por Contato	24h	6	A fotobiomodulação acelerou a



									melhora dos pacientes com distúrbios neurossensoriais após BSSO.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: os autores;

3 DISCUSSÃO

A técnica cirúrgica da BSSO apresenta uma ampla gama de complicações, sendo o desenvolvimento de alterações neurossensoriais do NAI motivo de preocupação por parte dos cirurgiões, entretanto, é difícil de serem evitadas em razão das características inerentes a técnica de BSSO, o que faz com que a alteração neurossensorial do NAI seja o transtorno mais prevalente (GUARINI *et al.*, 2017).

Guarini *et al.* (2017) ressaltaram na discussão do trabalho que a restauração da função neurossensorial à normalidade é condicionada a muitos fatores, especialmente o grau de dano neurossensorial. De acordo com Kim; Kim e Kim (2011) esse dano pode ser classificado como neuropraxia, quando ocorre o bloqueio da condução nervosa, com axônios e bainha do nervo intactos, axonotemesis compreendida quando os axônios são divididos, mas com bainha do nervo intacta e, nos casos mais graves, neurotemesis, conceituada quando tanto os axônios quanto a bainha do nervo estão rompidos.

Vários tipos de tratamento são mencionados para acelerar a recuperação do NAI, em incluem a prescrição de medicação sistêmica, fisioterapia local, estimulação elétrica, homeopatia, acupuntura e laser, e em casos mais graves, cirurgia de reparo neurossensorial (TEMPRANO *et al.*, 2017). Entretanto, a FBM no tratamento de tais alterações, tem mostrado resultados promissores no que se refere a magnitude e retorno às funções neurossensoriais. Em razão disso, o principal objetivo deste estudo foi apresentar os protocolos clínicos utilizando o FBM na recuperação neurossensorial após osteotomia do ramo da mandíbula em cirurgias ortognáticas.

Isso se deve ao fato de que a FBM acelera o processo de reparo ao acionar vários mecanismos biológicos que promovem a microcirculação na área afetada, reduzindo o inchaço local da ferida cirúrgica e a compressão ao redor da estrutura nervosa, moderam a resposta inflamatória diminuindo a secreção de mediadores inflamatórios, favorecendo o reparo da ferida cirúrgica, estimulam o metabolismo mitocondrial produzindo excesso de ATP que a célula pode usar para melhorar esse

processo, inibem a secreção de óxido nítrico protegendo a célula nervosa de seus efeitos neurotóxicos e reduzindo o estresse oxidativo, e finalmente, a FBM age diretamente na quinase rodopsina estimulando a produção de diferentes proteínas que induzem a célula nervosa a se reparar, como o fator de crescimento nervoso, peptídeo relacionado ao gene da calcitonina e a proteína GAP-43 (OZEM *et al.*, 2006).

Em uma revisão sistemática da literatura e metanálise realizada por Firoozi *et al.* (2020) observou-se que a FBM não foi efetiva em um curto intervalo (0 a 48 h) após a cirurgia, mas em um período superior a 1 mês após a cirurgia, quando os resultados positivos do tratamento foram notavelmente evidentes. Diante dos trabalhos analisados nesta revisão, foi possível notar que há uma grande variabilidade em relação ao tempo em que se obtém o retorno à normalidade neurossensorial, tendo sido possível observar uma resposta eficaz a partir de 2 meses da realização da BSSO quando associado à FBM (MOHAJERANI *et al.*, 2017) até 2 anos (GUARINI *et al.*, 2017).

Para avaliação do déficit neurossensorial foram utilizados testes neurossensoriais objetivos e subjetivos. Sunderland (1951) preconizou métodos para avaliar a presença de alterações neurológicas no NAI que inclui um teste de discriminação de dois pontos, definido como a capacidade do paciente de detectar dois objetos próximos em contato com a pele do rosto podendo ser utilizado um compasso de desenho. O teste térmico, que foi definido como a capacidade do paciente de discernir calor ou de frio, para isso podem ser utilizados pequenos tubos de vidro contendo água a 15°C e 50°C e registrar a percepção do estímulo frio ou quente. O teste de direção de contato que é a capacidade do paciente de indicar a direção do pincel fino na área afetada. O teste de picada de agulha onde avalia a capacidade do paciente de identificar uma agulha afiada tocando a pele afetada, pode ser usada uma sonda dentária exploradora, e por último, a satisfação do paciente que foi definido como a sensação de conforto do paciente pontuada entre zero e dez.

Observou-se que a maioria dos trabalhos utilizaram desses critérios para avaliar as alterações neurossensoriais locais. Esmaelinejad *et al.* (2018) utilizaram de todos os testes preconizados por Sunderland (1951). Mohajerani *et al.* (2017) para avaliação do déficit neurossensorial classificaram os testes em níveis. O teste de nível A consiste na pincelada e discriminação de 2 pontos, teste de nível B é através da detecção de contato e o teste nível C refere-se a nocicepção por picada de agulha e discriminação térmica. Santos *et al.* (2018) avaliaram a resposta neurossensorial antes do início do tratamento e após cada sessão por meio do teste do monofilamento de Semmes-Weinstein (1993). Guarini *et al.* (2017) aplicaram cinco testes para avaliar a resposta neurossensorial dos pacientes. O



primeiro teste foi com uma Escala Visual Analógica (EVA) de Sensibilidade Geral, teste de limiar de sensibilidade, discriminação de dois pontos, discriminação de dor e discriminação de dois pontos. Os mesmos testes foram utilizados no trabalho de Sharifi *et al.* (2020). Temprano *et al.* (2017) utilizaram dois tipos de testes para avaliar os distúrbios neurossensoriais: os testes de mecanorreceptores, através de pincel, e os testes de nociceptores, através de testes térmicos com gutapercha quente e endo-frost.

Todos os trabalhos foram unânimes em relação ao uso do laser infravermelho para tratar as alterações neurossensoriais, (ESHGHPOUR *et al.*, 2017; GUARINI *et al.*, 2017; MOHAJERANI *et al.*, 2017; TEMPRANO *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2018; ESMAEELINEJAD *et al.*, 2018; SHARIF *et al.*, 2020) em alguns destes o uso do laser vermelho foi recomendado intraoral como um auxiliar no reparo dos tecidos moles circundantes da área operada (MOHAJERANI *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2018; SHARIF *et al.*, 2020).

O diodo que produz uma luz vermelha visível possui uma capacidade de penetração mais reduzida, tornando-o mais adequado para reparo tecidual. Em contraste, o diodo com um comprimento de onda mais extenso, que emite luz infravermelha, possui uma capacidade de penetração mais profunda, sendo assim, mais apropriado para fins analgésicos, conforme destacado (FIGUEIREDO *et al.*, 2013).

Não existe um protocolo de tratamento a laser estabelecido na literatura, existem sim vários esquemas alternativos. Em se tratando do momento ideal de iniciar a FBM, 24 horas após o procedimento cirúrgico foi a opção mais mencionada entre os pesquisados. Devido aos efeitos biológicos benéficos da FBM se recomenda começar a FBM o quanto antes (GUARINI *et al.*, 2017). O número de sessões ficou entre 6 e 10 sessões, Guarini *et al.* (2017) recomendam um mínimo de dez sessões, idealmente três vezes por semana, com aplicação direta da luz do laser na área afetada tanto intra como extraoralmente.

Na pesquisa conduzida por Temprano *et al.* (2017) percebeu-se um avanço notável na resposta subjetiva dos pacientes no lado que foi tratado com sessões de laserterapia. Esse estudo atestou que o uso do laser infravermelho de baixa intensidade para tratar distúrbios neurossensoriais tem se revelado eficiente para acelerar a recuperação, proporcionando uma sensação de maior bem-estar aos pacientes e superando outros métodos tradicionais. Diversas revisões narrativas com metanálises, corroboram que é real a eficácia da FBM na melhoria da dor, edema e sobretudo junto aos distúrbios neurossensoriais do NAI após cirurgia ortognática (BARBOSA *et al.*, 2021; MA *et al.*, 2023).



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta revisão narrativa da literatura, conclui-se que o emprego da FBM no tratamento da recuperação de distúrbios neurossensoriais após cirurgias ortognáticas que envolvem o NAI é eficaz. Os parâmetros do laser e os protocolos de aplicação mostram uma tendência promissora para alcançar o objetivo terapêutico desejado em relação ao déficit neurossensorial de longa duração no NAI em um curto período.

Considerando que se trata de uma intervenção minimamente invasiva, o uso da FBM no período pós-operatório imediato após a cirurgia ortognática, com um protocolo de aplicação intraoral e extraoral é interessante de ser indicado.

Como não existe um protocolo exato para a FBM, mais estudos precisam ser realizados para esclarecer os efeitos e efeitos colaterais desta abordagem, assim como, são necessários mais ensaios clínicos de alta qualidade para aumentar a força da evidência e confirmar a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento de distúrbios neurossensoriais após cirurgia ortognática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGBAJE, J. O. et al. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 44, n. 4, p. 447-451, 2015.

AL-MORAISSEI, Essam Ahmed; ELLIS III, Edward. Is there a difference in stability or neurosensory function between bilateral sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular setback?. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 73, n. 7, p. 1360-1371, 2015.

ANDRADE, Ana Laura Martins; BOSSINI, Paulo Sérgio; PARIZOTTO, Nivaldo Antônio. Use of low level laser therapy to control neuropathic pain: a systematic review. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 164, p. 36-42, 2016

BARBOSA, L. M. et al. Does the use of low-level light therapy postoperatively reduce pain, oedema, and neurosensory disorders following orthognathic surgery? A systematic review. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 3, p. 355-365, 2022.



DINU, Cristian et al. Recovery following Orthognathic Surgery Procedures - A Pilot Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 16028, 2022.

ESHGHPOUR, Majid 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.

ESMAEELINEJAD, Mohammad et al. Effect of low-level laser on the healing of neurosensory disturbance following sagittal split ramus osteotomy: a double-blind, randomized clinical trial. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v. 20, n. 12, 2018.

FIGUEIREDO, André Luiz Peixoto et al. Laser terapia no controle da mucosite oral: um estudo de metanálise. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 5, p. 467-474, 2013.

FIROOZI, Parsa et al. Effectiveness of low-level laser therapy on recovery from neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy: a systematic review and meta-analysis. **Maxillofacial plastic and reconstructive surgery**, v. 42, p. 1-11, 2020.

GUARINI, Daniela et al. Laser biophotomodulation in patients with neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after sagittal split ramus osteotomy: a 2-year follow-up study. **Photomedicine and laser surgery**, v. 36, n. 1, p. 3-9, 2018.

KIM, Young-Kyun; KIM, Su-Gwan; KIM, Jong-Hwa. Altered sensation after orthognathic surgery. **Journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 69, n. 3, p. 893-898, 2011.

LEE, Chi-Heun et al. Recovery of inferior alveolar nerve injury after bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO): a retrospective study. **Maxillofacial plastic and reconstructive surgery**, v. 38, p. 1-4, 2016.

LEUNG, Yiu Yan; FUNG, Polly Pok-Lam; CHEUNG, Lim Kwong. Treatment modalities of neurosensory deficit after lower third molar surgery: a systematic review. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 70, n. 4, p. 768-778, 2012.

LUBRAICO, Aline Bernabé. Utilização da laserterapia de baixa intensidade no tratamento dos distúrbios neurosensoriais pós cirurgia ortognática. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO**, v. 4, n. 1, 2022.



MA, Yongqing et al. The effectiveness of photobiomodulation therapy on inferior alveolar nerve injury: A systematic review and META-analysis. **Plos one**, v. 18, n. 8, p. e0287833, 2023.

MOHAJERANI, Seyed Hasan et al. Effect of low-level laser and light-emitting diode on inferior alveolar nerve recovery after sagittal split osteotomy of the mandible: a randomized clinical trial study. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 28, n. 4, p. e408-e411, 2017.

OZEN, Tuncer et al. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. **Head & Face Medicine**, v. 2, p. 1-9, 2006.

ROSLAN, Anis A.; AB RAHMAN, Norma; ALAM, Mohammad K. Dental anomalies and their treatment modalities/planning in orthodontic patients. **Journal of orthodontic science**, v. 7, 2018.

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.

SHARIFI, R. et al. Effect of photobiomodulation on recovery from neurosensory disturbances after sagittal split ramus osteotomy: a triple-blind randomised controlled trial. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 58, n. 5, p. 535-541, 2020.

SUNDERLAND, Sydney. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. **Brain**, v. 74, n. 4, p. 491-516, 1951.

TEMPRANO, Astrid Virginia Buysse et al. Laser therapy for neurosensory recovery after sagittal split ramus osteotomy. **Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial**, v. 39, n. 4, p. 191-198, 2017.

WEINSTEIN, Sidney. Fifty years of somatosensory research: from the Semmes-Weinstein monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test. **Journal of Hand therapy**, v. 6, n. 1, p. 11-22, 1993.