

TERAPIA DE FOTOBIMODULAÇÃO NO TRATAMENTO DE LESÕES NO NERVO ALVEOLAR INFERIOR

Photobiomodulation therapy in the treatment of inferior alveolar nerve injuries

 Helly Wesley França Freitas^a

 Pedro Henrique Lopes Cavalcanti^a

 Viviane Maria Gonçalves de Figueiredo^a

 Kamila Azoubel Barreto^a

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão integrativa da literatura acerca da eficácia da terapia de fotobiomodulação na amenização dos distúrbios neurossensoriais e da dor em pacientes com lesões no nervo alveolar inferior. **Materiais e métodos:** Para a pesquisa dos artigos foram utilizadas as bases de dados MEDLINE, LILACS, BBO, IBECs e SciELO com descritores em inglês combinados com os operadores booleanos. A busca limitou-se a artigos nos idiomas inglês, português ou espanhol, publicados nos últimos 10 anos, do tipo ensaios clínicos. **Revisão de literatura:** Nove artigos preencheram os critérios de inclusão, sendo oito ensaios clínicos randomizados e um ensaio clínico não randomizado. Os melhores resultados foram observados em testes de sensibilidade geral utilizando a Escala Visual Analógica. Os estudos atestaram melhora da condição independentemente do tempo pós-operatório, contudo, o início antecipado da terapia trouxe maiores benefícios. Ademais, embora a maioria dos artigos tenha apontado eficácia do tratamento, notou-se grande variabilidade nos protocolos de terapia a laser. **Conclusão:** O emprego da terapia de fotobiomodulação é eficaz no tratamento de injúrias iatrogênicas no nervo alveolar inferior. Entretanto, mais estudos são necessários a fim de estabelecer um protocolo para o uso do laser.

Palavras-chave: Nervo mandibular. Traumatismos do nervo mandibular. Terapia com luz de baixa intensidade.

ABSTRACT

Objective: Conduct an integrative review of literature on the efficacy of photobiomodulation therapy in the aestheization of sensorineural disorders and pain in patients with lesions in the inferior alveolar nerve. **Materials and methods:** Medline, LILACS, BBO, IBECs and SciELO databases were used to search the articles with English descriptors combined with the boolean operators. The search was limited to articles in English, Portuguese or Spanish, published in the last 10 years, of the type clinical trials. **Literature review:** Nine articles met the inclusion criteria, eight randomized clinical trials and one non-randomized clinical trial. The best results were observed in general sensitivity tests using the Visual Analog Scale. Studies attested to an improvement in the condition regardless of postoperative time, however, early initiation of therapy brought greater benefits. Furthermore, although most articles have pointed out treatment efficacy, there was great variability in laser therapy protocols. **Conclusion:** The use of photobiomodulation therapy is effective in the treatment of iatrogenic injuries to the inferior alveolar nerve. However, more studies are needed in order to establish a protocol for the use of laser.

Keywords: Mandibular nerve. Mandibular nerve injuries. Low-level light therapy.

INTRODUÇÃO

O nervo alveolar inferior (NAI) corresponde à porção mandibular do nervo trigêmeo. Este nervo é responsável pela inervação e sensibilidade dos dentes inferiores, das papilas dentais, do periodonto e do tecido ósseo de sustentação. O tronco principal do NAI ocupa toda a extensão do canal mandibular e pelo forame homônimo, exterioriza o nervo mentoniano, que é responsável pela sensibilidade dos tecidos moles nas regiões do mento e do lábio inferior¹.

^aFederal University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

Autor de correspondência: Helly Wesley França Freitas – E-mail: helly.wesley@ufpe.br

Data de envio: 30/10/2021 | **Data de aceite:** 31/01/2022

Danos ao NAI podem ser provenientes de procedimentos cirúrgicos orais, como exodontia de dentes impactados, implante dentário, cistectomia, cirurgia ortognática, osteotomia sagital de mandíbula, entre outros. Esses procedimentos apresentam risco de dano estrutural ao NAI, tais como: secção parcial, alongamento ou compressão do nervo, e deposição de substâncias no canal mandibular com potencial de neurotoxicidade direta². A complicação comumente relatada por pacientes, devido a injúrias traumáticas do NAI^{3,4}, é o distúrbio neurosensorial do tipo parestesia ou hipoestesia⁵.

As categorias de tratamento para injúrias ao NAI podem ser: cirúrgicas (anastomose, descompressão nervosa e transplante); medicamentosas (administração de analgésicos, anticonvulsivantes, antidepressivos e agentes tópicos); e fisiológicas, quando o próprio organismo se encarrega do reparo⁶. No entanto, estudos recentes demonstram que o uso da terapia de fotobiomodulação também pode ser um recurso terapêutico eficiente, por reduzir a dor pós-operatória, acelerar o processo de cicatrização, melhorar a resposta inflamatória e aumentar a magnitude da recuperação neurosensorial⁷⁻¹⁰.

Com base no exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura acerca da eficácia da terapia de fotobiomodulação na amenização dos distúrbios neurosensoriais e da dor em pacientes com lesões no NAI.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do estudo, foi considerada a seguinte pergunta norteadora: “A terapia de fotobiomodulação é eficiente no tratamento de lesões no NAI?”. A pergunta norteadora foi definida com base na estratégia PICO:

P (Participantes/População): pacientes com comprometimento neurosensorial do NAI.

I (Intervenção): terapia de fotobiomodulação.

C (Comparador): grupo placebo ou nenhum.

O (Outcomes/Desfechos): recuperação do nervo.

Para a pesquisa dos artigos foram utilizadas as bases de dados MEDLINE, LILACS, IBECs, acessadas pela BVS e SciELO, sendo o último acesso realizado no dia 27 de outubro de 2020.

A pesquisa foi realizada utilizando consulta de textos relacionados ao tema e os descritores escolhidos de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH): *mandibular nerve, inferior alveolar nerve, low-level laser therapy, photobiomodulation therapy, laser phototherapy, low-level laser, low-level light therapy, low-power laser therapy, low-power laser irradiation, laser biostimulation, low-intensity laser* e *photobiomodulation*, combinados com os operadores booleanos OR e AND.

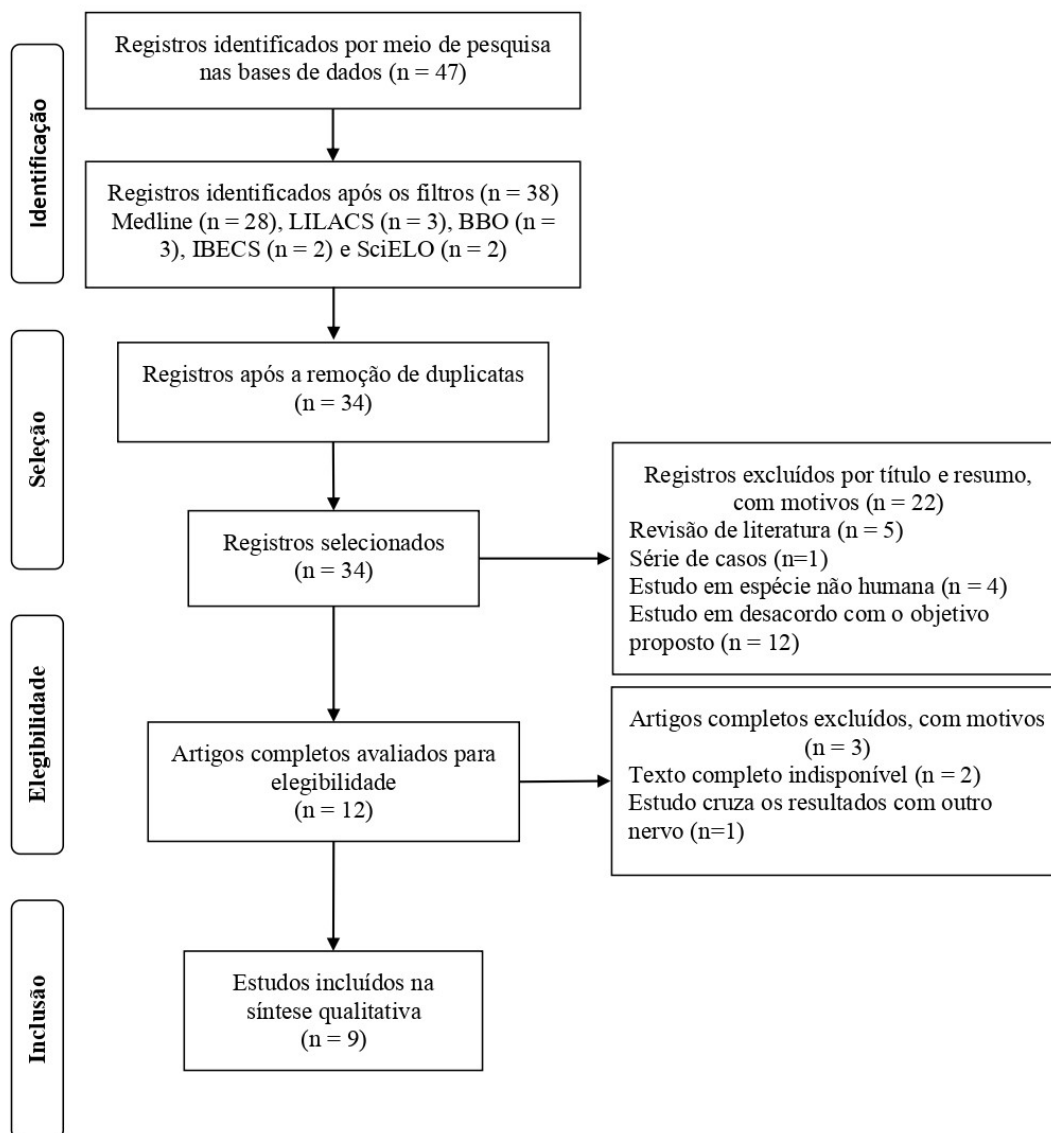
Os critérios de inclusão estabelecidos foram: artigos redigidos nos idiomas inglês, português ou espanhol, publicados nos últimos 10 anos, do tipo ensaios clínicos, randomizados ou não, que analisam o efeito da terapia de fotobiomodulação sobre o NAI, respondendo, portanto, à pergunta norteadora. Meta-análises, revisões integrativas, revisões sistemáticas, relatos de casos, séries de casos, capítulos de livros, cartas, resenhas, artigos de opinião e estudos em espécie não humana foram excluídos.

A seleção da literatura foi feita através de quatro etapas: 1) **identificação** dos registros obtidos pela estratégia de busca; 2) **seleção** dos trabalhos feita por dois dos autores, que excluíram os duplicados e, de forma independente, avaliaram os títulos e os resumos de todos os artigos, selecionando-os conforme os critérios pré-definidos; 3) **elegibilidade**, caracterizada pela leitura e análise dos artigos na íntegra, aplicando os mesmos critérios; e 4) **inclusão** dos estudos na síntese qualitativa. Em casos de divergências ou dúvidas quanto à inclusão dos artigos, houve a participação de um terceiro pesquisador avaliador. O fluxograma de seleção dos artigos está apresentado na Figura 1.

Após a quarta etapa, foi feita a extração dos dados, com a releitura dos textos completos. As informações coletadas de cada artigo selecionado incluíram o número de pacientes inseridos em cada grupo, a causa da lesão, o tempo de intervenção e de acompanhamento, os testes empregados e os principais desfechos. Além disso, foram colhidos os parâmetros do laser aplicado, como seu tipo, comprimento de onda, potência, fluência, pontos de irradiação, tempo de irradiação por ponto, número de sessões e área do ponto.

O grau de recomendação das obras incluídas na pesquisa foi atribuída segundo a classificação do Oxford Centre for Evidence-Based Medicine: Levels of Evidence¹¹.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos.



REVISÃO DA LITERATURA

Combinando-se os métodos de busca estabelecidos, foram identificados nove artigos, preenchendo os critérios de inclusão. As características gerais dos estudos podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características gerais dos estudos.

Autor, ano e país	Tipo de estudo e grau de recomendação	Grupos	Causa da lesão	Intervenção + acompanhamento (meses)	Avaliação	Principais desfechos
Sharifi et al. ¹⁰ , 2020 – Irã	ECR (A)	L (n = 18) C (n = 18)	OSB	2	EVA, DDir, D2P, DDor e DT	Resultados positivos para EVA, DDir, D2P e DDor
Santos et al. ⁹ , 2019 – Brasil	ECR (A)	L (n = 20) C (n = 20)	OSB	3 - 4	TVF	Resultados positivos, principalmente no menor tempo pós-operatório
Guarini et al. ⁸ , 2018 – Chile	ECR (A)	L (n = 33) C (n = 9)	OSB	24	EVA, D2P, DDor e DT	Resultados positivos para EVA, D2P e DDor
Buysse Temprano et al. ⁷ , 2017 – Brasil	ECR (A)	L (n = 12) C (n = 12)	OSB	1	EVA, DDor e DC	Resultados positivos em todos os testes
Eshghpour et al. ¹² , 2017 – Irã	ECR (A)	L (n = 16) C (n = 16)	OSB	2	D2P	Resultados positivos, principalmente nos dias 45 e 60 do pós-operatório
Mohajerani et al. ¹³ , 2017 – Irã	ECR (A)	L (n = 10) C (n = 10)	OSB	6	EVA, D2P, DC, DDir, DDor e DT	Resultados positivos, principalmente para EVA, D2P e DDir
Pol et al. ² , 2016 – Itália	ECNR (B)	L (n = 57) C (n = 57)	Múltipla	2,5	EVA, DT, DDor, D2P e TVF	Resultados positivos em todos os testes, principalmente no menor tempo pós-operatório
Führer-Valdivia et al. ¹⁴ , 2014 – Chile	ECR (A)	L (n = 17) C (n = 14)	OSB	6	EVA, D2P, DT, DDor e DDir	Resultados positivos para EVA e D2P
Gasperini et al. ¹⁵ , 2014 – Brasil	ECR (A)	L (n = 10) C (n = 10)	OSB	2	D2P e DDor	Resultados positivos em todos os testes

ECR: ensaio clínico randomizado; ECNR: ensaio clínico não randomizado; L: laser; C: controle; OSB: osteotomia sagital bilateral; EVA: escala visual analógica; DDir: discriminação direcional; D2P: discriminação de dois pontos; TVF: teste de von Frey; DT: discriminação térmica; DDor: discriminação de dor; DC: discriminação de contato.

Seis estudos seguiram a metodologia de boca dividida^{2,7,9,10,12,15}, em que uma metade da mandíbula recebeu tratamento com o laser e a outra, placebo. Os outros três receberam ora irradiação a laser ora placebo em toda a extensão da mandíbula^{8,13,14}.

Testes com variáveis dicotômicas (“sim” ou “não”) ou associadas à Escala Visual Analógica (EVA) foram realizados em todos os trabalhos para avaliar a sensibilidade. Três utiliza-

ram a discriminação direcional (DDir)^{10,13,14}, que avalia se o paciente reconhece a direção de movimentos longitudinais realizados com um objeto; sete utilizaram a discriminação entre dois pontos (D2P)^{2,8,10,12-15}, em que o paciente determina se um ou dois pontos pressionam a região avaliada; sete utilizaram a discriminação de dor (DDor)^{2,7,8,10,13-15}; e cinco utilizaram a discriminação térmica (DT)^{2,8,10,13,14}.

Além disso, dois estudos realizaram o teste de von Frey (TVF)^{2,9}, que consiste no contato de monofilamentos de diferentes espessuras (filamentos de von Frey ou filamentos de Semmes-Weinstein) sobre a pele. Quanto mais fino o filamento percebido pelo paciente, maior sugestão de recuperação sensorial.

O tempo entre a lesão do nervo e a primeira aplicação do laser foi variável entre os estudos, desde imediatamente a até um ano após a lesão. Ademais, quanto ao período de acompanhamento pós-intervenção, três estudos estabeleceram o resultado após o término da última sessão (sem acompanhamento)^{2,7,9}, enquanto o restante teve de 1 a 23 meses.

Resultados positivos foram observados em todos os testes que utilizaram a EVA, D2P e o TVF. Dos estudos que empregaram a DDir, apenas um estudo não demonstrou resultados relevantes¹⁴. Dentre os sete estudos que usaram a DDor, somente dois trabalhos não encontraram diferenças significativas^{13,14}. Além disso, quanto à DT, nenhum artigo reportou desfechos favoráveis.

Tabela 2: Parâmetros utilizados pelos estudos

Autor	Fonte de luz	Comp. de onda (nm)	Potência (mW)	Fluência (J/cm ²)	Pontos de irradiação (n)/ Tempo de irradiação por ponto (s)	Sessões (n)	Área do ponto (cm ²)
Sharifi et al. ¹⁰	Laser GaAs	980	100	12	7/12	7	0,5
Santos et al. ⁹	Não especificado	780	-	157,5	29/90	5	0,04
Guarini et al. ⁸	Laser Ga-AlAs	810	-	31,8	3/90	8	0,283
Buyse Temprano et al. ⁷	Laser Ga-AlAs	808	100	100	25/28	10	0,028
Eshghpour et al. ¹²	Laser InGaAlP	660	200	1,5	12/10	3	1,3
	Laser GaAlAs	810	200	7			0,28
	Laser GaAlAs	810	200	7	23/10	6	0,28
Mohajerani et al. ¹³	Não especificado	810	-	5	4/90	6	-
	LED	632	-	2	4/90	6	-
Pol et al. ²	Laser de diodo GaAlAs	904/650	500/70	244,8	3/300	10	0,5
Führer-Valdivia et al. ¹⁴	Laser Ga-AlAs	810	100	32	3/90	8	0,283
Gasperini et al. ¹⁵	Laser InGa-AlP	660	20	5	4/10	4	-
	Laser Ga-AlAs	789	60	30	14/20	4	-
	Laser Ga-AlAs	780	70	70	18/40	4	-

No trabalho de Sharifi *et al.*¹⁰, EVA para sensibilidade geral, DDor, DDir e D2P indicaram diferença significativa entre o grupo laser e o grupo controle após 1 e 2 meses. No entanto, a DT foi maior no grupo laser somente após 1 mês e não significativa após 2 meses.

Santos *et al.*⁹ dividiram os pacientes em 2 grupos: pós-operatório dentro de 30 dias e pós-operatório de 6 meses a 1 ano. Ao final, o lado irradiado exibiu melhora acentuada em comparação ao placebo no TVF, principalmente nos pacientes com pós-operatório curto.

Guarini *et al.*⁸ atestaram que a EVA para sensibilidade geral, D2P e DDor indicaram melhora expressiva no grupo experimental ao final do acompanhamento. Entretanto, DT, tanto para calor quanto para frio, não apresentou diferença significativa.

Buysse Temprano *et al.*⁷ realizaram pelo menos 10 sessões, com intervalos de 48 a 72 horas e avaliações na 1ª, 4ª, 7ª e 10ª sessões. Os autores observaram melhores resultados no lado tratado em relação ao lado controle nos testes mecanorreceptores e nociceptores. Contudo, os valores não foram estatisticamente significativos nas primeiras sessões avaliadas.

Além disso, Pol *et al.*² utilizaram um laser superpulsado (904 nm) e uma fonte de laser secundária com emissão contínua de 650 nm, com 244,8 J/cm² e um tempo de irradiação de 5 minutos por ponto, apresentando melhora na recuperação. Contudo, não evidenciaram os dados entre os lados controle e experimental. Nesse sentido, Santos *et al.*⁹, empregando 157,5 J/cm² (segunda maior fluência) e 90 segundos por ponto, encontraram diferença significativa entre os lados. Entretanto, Buysse Temprano *et al.*⁷ aplicaram um laser de fluência relativamente alta (100 J/cm²) e obtiveram resultados que não diferiram significativamente. Possivelmente, isso foi ocasionado devido à área do ponto muito reduzida (0,028 cm²) em comparação aos outros estudos.

Eshghpour *et al.*¹² utilizaram dois tipos de laser no estudo. Ambos foram aplicados 1, 2 e 3 dias após a OSB. Em seguida, o laser de 810 nm foi utilizado duas vezes por semana, durante 3 semanas. O teste de D2P foi empregado antes e imediatamente após o procedimento e 15, 30, 45 e 60 dias adiante. Mesmo observada uma distância menor no lado tratado em todas as avaliações, somente nos dias 45 e 60 os resultados foram significativamente relevantes.

No estudo de Mohajerani *et al.*¹³, EVA, D2P e DDir indicaram melhora significativa do grupo experimental, já DC e DDor não mostraram diferença significativamente relevante entre os grupos. Além disso, a DT se normalizou 1 semana após a OSB em todos os indivíduos.

Pol *et al.*² dividiram os pacientes conforme o tempo de duração da parestesia (menor que 6 meses ou maior que 6 meses). O estudo afirma que houve melhora em todos os parâmetros, contudo não traz os dados referentes ao lado controle para comparação. Ademais, o grupo composto por pacientes com menor tempo de parestesia apresentou resultados mais satisfatórios, principalmente na avaliação subjetiva, embora ambos tenham apresentado melhora.

Na pesquisa de Führer-Valdivia *et al.*¹⁴, EVA e D2P demonstraram melhora no grupo laser em relação ao placebo na última avaliação realizada, sendo que os dados da EVA foram significativos. Todavia, DDir, DDor e DT não foram favoráveis para nenhum dos grupos estudados.

Gasparini *et al.*¹⁵ utilizaram três comprimentos de onda diferentes: 660 e 789 nm, usados logo após o procedimento e 1, 2 e 3 dias depois; e 780 nm a partir do dia 4, em que foram feitas mais 10 sessões a cada 2 dias. D2P e DDor indicaram diferença significativa entre os lados.

Todos os estudos revisados indicaram o uso do laser como um tratamento eficaz em acelerar a recuperação do nervo, corroborando com a teoria de que a terapia de fotobiomodulação tem capacidade de amenizar os déficits neurosensoriais no NAI em diversas etiologias.

O mecanismo de ação do laser consiste na ativação de fibras e enzimas fotossensíveis de nervos danificados, por meio da radiação a laser. Sendo que essa estimulação induz a produção de adenosina trifosfato (ATP) mitocondrial e proteínas, as quais ativam as cadeias de processos enzimáticos intracelulares e aumentam o influxo de cálcio¹⁰. Em suma, a terapia de fotobiomodulação favorece o processo de autorreparo nervoso por inibir a ação de oxido

nítrico e diminuir a produção de mediadores inflamatórios, como o ácido araquidônico e seus derivados, responsáveis pelos danos ao NAI¹².

Como já descrito, alguns estudos demonstraram melhora significativa em todas as avaliações empregadas e outros só observaram diferença em alguns dos testes. Desse modo, os melhores resultados foram observados em testes de sensibilidade geral utilizando a EVA. Dentre os testes não subjetivos, foi observado desempenho notável no teste de D2P e valores relevantes também foram encontrados nos testes de DDir e DDor. Nos testes de DT não se observou diferença significativa em alguns estudos^{8,10,14} e, em outro, os resultados se normalizaram nos dois grupos após 1 semana¹³. Tais dados podem ser indícios de que receptores relacionados à temperatura não sofrem ação do laser, se regenerando somente com o passar do tempo.

Os estudos que adotaram o TVF também apresentaram resultados positivos, contudo, dos três, apenas um expôs os valores específicos do teste⁹, enquanto os outros os cruzaram com os de outras avaliações.

Os estudos que associaram diferentes tipos de laser com diferentes comprimentos de onda^{2,12,13,15} apresentaram resultados que demonstram reabilitação do nervo.

Quando foi avaliada a influência do período pós-operatório sobre a recuperação do nervo, os estudos atestaram melhora da condição independentemente do tempo. Todavia, é importante ressaltar que o início antecipado do tratamento, após a cirurgia, trouxe maiores benefícios^{2,9}.

Embora a maioria dos artigos tenha apontado eficácia do tratamento, notou-se grande variabilidade nos protocolos de terapia a laser e nos desfechos analisados, o que representa limitações consideráveis. Nesse prisma, o desenho de boca dividida usado pela maioria dos trabalhos também constitui uma limitação, considerando-se o possível efeito sistêmico da laserterapia. Além disso, alguns estudos realizaram pouco ou nenhum período de monitoramento.

Ademais, dos artigos incluídos nesta revisão, apenas um, com grau de recomendação B, avaliou a ação do laser sobre lesões com etiologias diferentes da OSB. Desse modo, recomenda-se a realização de estudos futuros que investiguem outras causas, preferivelmente do tipo ensaios clínicos randomizados, haja vista que são o padrão ouro para investigar o efeito de intervenções.

CONCLUSÃO

A partir desta revisão, é possível concluir que o uso da terapia de fotobiomodulação é eficaz no tratamento de injúrias iatrogênicas no NAI, principalmente quando a terapia é iniciada imediatamente após a lesão. Entretanto, mais estudos são necessários a fim de estabelecer um protocolo para o uso do laser.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- 1 Madeira MC, Rizzolo RJC. Anatomia da face: bases anatomofuncionais para a prática odontológica. 8. ed. São Paulo: Savier; 2016.
- 2 Pol R, Gallesio G, Riso M, Ruggiero T, Scarano A, Mortellaro C, *et al*. Effects of superpulsed, low-level laser therapy on neurosensory recovery of the inferior alveolar nerve. *J Craniofac Surg*. 2016;27(5):1215-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/SCS.0000000000002757>.
- 3 Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001;59(10):1128-36. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/joms.2001.26704>.
- 4 Ow A, Cheung LK. Skeletal stability and complications of bilateral sagittal split osteotomies and mandibular distraction osteogenesis: an evidence-based review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(11):2344-53. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2008.07.003>.
- 5 Agbaje JO, Salem AS, Lambrichts I, Jacobs R, Politis C. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(4):447-51. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2014.11.010>.
- 6 Coulthard P, Bailey E, Esposito M, Furness S, Renton TF, Worthington HV. Surgical techniques for the removal of mandibular wisdom teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;29(7):1-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004345.pub2>.
- 7 Buysse Temprano AV, Piva FH, Omaña JO, Guevara HG, Souza DP. Laser therapy for neurosensory recovery after sagittal split ramus osteotomy. *Rev Espanola de Cirugia Oral y Maxilofac*. 2017;39(4):191-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maxilo.2017.06.003>.
- 8 Guarini D, Gracia B, Ramírez-Lobos V, Noguera-Pantoja A, Solé-Ventura P. Laser biophotomodulation in patients with neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after sagittal split ramus osteotomy: a 2-year follow-up study. *Photomed Laser Surg*. 2018;36(1):3-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2017.4312>.
- 9 Santos FT, Sciescia R, Santos PL, Weckwerth V, Dela Coleta Pizzol KE, Queiroz TP. Is low-level laser therapy effective on sensorineural recovery after bilateral sagittal split osteotomy? Randomized Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(1):164-73. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.002>.
- 10 Sharifi R, Fekrazad R, Taheri MM, Kasaeian A, Babaei A. Effect of photobiomodulation on recovery from neurosensory disturbances after sagittal split ramus osteotomy: a triple-blind randomised controlled trial. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2020;58(5):535-41. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.02.005>.
- 11 Howick J. Levels of evidence. Oxford centre for evidence-based medicine. 2009. doi: <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009>.
- 12 Eshghpour M, Shaban B, Ahrari F, Erfanian M, Shadkam E. Is low-level laser therapy effective for treatment of neurosensory deficits arising from sagittal split ramus osteotomy? *J Oral Maxillofac Surg*. 2017;75(10):2085-90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.04.004>.
- 13 Mohajerani SH, Tabeie F, Bemanali M, Tabrizi R. 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. *J Craniofac Surg*. 2017;28(4):408-11. doi: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002929>.
- 14 Führer-Valdivia A, Noguera-Pantoja A, Ramírez-Lobos V, Solé-Ventura P. Low-level laser effect in patients with neurosensory impairment of mandibular nerve after sagittal split ramus osteotomy. Randomized clinical trial, controlled by placebo. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2014;19(4):327-34. doi: <https://doi.org/10.4317/medoral.19626>.
- 15 Gasperini G, de Siqueira IC, Costa LR. Lower-level laser therapy improves neurosensory disorders resulting from bilateral mandibular sagittal split osteotomy: a randomized crossover clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014;42(5):130-3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.07.009>.