

Fotobiomodulação no tratamento de parestesias do nervo alveolar inferior: uma revisão narrativa

Photobiomodulation in the treatment of inferior alveolar nerve paresthesias: a narrative review

Fotobiomodulación en el tratamiento de las parestesias del nervio alveolar inferior: una revisión narrativa

 Bruno Luis Lima Soares¹

 Marcos Antonio Custódio
Neto da Silva¹

 Luana Mara Batista Sousa²

 Maria Helena Durães Alves
Monteiro³

 Carmem Patrícia Barbosa⁴

 Aline Rosa Marosti⁴

 Josiane Medeiros de Mello⁴

¹Universidade Federal do Maranhão.
São Luís, MA, Brasil.

²Faculdade Pitágoras.
Bacabal, MA, Brasil.

³Fundação Oswaldo Cruz.
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴Universidade Estadual de Maringá.
Maringá, PR, Brasil.

Autor correspondente:

Bruno Luis Lima Soares
brunoluissoares@gmail.com

Submissão: 04 abr 2024

Aceite: 05 mai 2025

RESUMO. Objetivo: revisar a anatomia do nervo alveolar inferior, suas implicações odontológicas, lesões neurossensoriais associadas e o uso da fotobiomodulação como tratamento para parestesias. **Métodos:** revisão narrativa da literatura baseada em literatura científica. **Resultados:** a terapia de fotobiomodulação com laser de baixa potência demonstrou eficácia na recuperação de lesões leves a moderadas do nervo alveolar inferior. Estudos indicam melhora sensorial significativa em até 72 horas após o início do tratamento, necessitando em média de 20 sessões. Protocolos baseados em evidências destacam a importância da aplicação precisa nos trajetos anatômicos do nervo. **Conclusão:** o conhecimento anatômico detalhado do nervo alveolar inferior é essencial para prevenir lesões iatrogênicas. A fotobiomodulação surge como uma abordagem promissora no tratamento de parestesias, promovendo regeneração nervosa e recuperação funcional, integrando avanços tecnológicos à prática clínica responsável.

Descritores: Anatomia; Nervo Alveolar Inferior; Parestesia; Fotobiomodulação.

ABSTRACT. Objective: to review the anatomy of the inferior alveolar nerve, its dental implications, associated neurosensory injuries, and the use of photobiomodulation as a treatment for paresthesia. **Methods:** A narrative literature review was conducted. **Results:** low-level laser therapy (LLLT) proved efficacy in the recovery of mild to moderate injuries of the inferior alveolar nerve. Studies reported significant sensory improvement within 72 hours of treatment initiation, with an average of 20 sessions required. Evidence-based protocols emphasize the importance of precise application along the anatomical pathways of the nerve. **Conclusion:** a detailed anatomical understanding of the inferior alveolar nerve is essential for preventing iatrogenic injuries. Photobiomodulation appears as a promising approach for treating paresthesia, promoting nerve regeneration and functional recovery, integrating technological advancements into responsible clinical practice.

Keywords: Anatomy; Inferior Alveolar Nerve; Paresthesia; Photobiomodulation.

RESUMEN. Objetivo: revisar la anatomía del nervio alveolar inferior, sus implicaciones odontológicas, lesiones neurossensoriales asociadas y el uso de la fotobiomodulación como tratamiento para parestesias. **Métodos:** revisión narrativa de la literatura basada en literatura científica. **Resultados:** la terapia de fotobiomodulación con láser de baja potencia demostró eficacia en la recuperación de lesiones leves a moderadas del nervio alveolar inferior. Los estudios indican una mejora sensorial significativa en hasta 72 horas después del inicio del tratamiento, requiriendo un promedio de 20 sesiones. Los protocolos basados en evidencia destacan la importancia de la aplicación precisa en los trayectos anatómicos del nervio. **Conclusión:** el conocimiento anatómico detallado del nervio alveolar inferior es esencial para prevenir lesiones iatrogénicas. La fotobiomodulación surge como un enfoque prometedor en el tratamiento de parestesias, promoviendo la regeneración nerviosa y la recuperación funcional, integrando avances tecnológicos a la práctica clínica responsable.

Palabras clave: Anatomía; Nervo Alveolar Inferior; Parestesia; Fotobiomodulación.

INTRODUÇÃO

O Nervo Alveolar Inferior (NAI) é um dos ramos do nervo trigêmeo e uma estrutura anatômica de grande relevância na odontologia, pois é responsável pela transmissão da sensibilidade dos dentes inferiores e regiões adjacentes^{1,2}. A sua posição anatômica, no interior do canal mandibular, que percorre a mandíbula abaixo dos ápices dos dentes posteriores inferiores, aumenta o risco de lesões durante diversos procedimentos odontológicos, como a exodontia de terceiros molares inferiores, devido à proximidade com as raízes; a colocação de implantes dentários e a cirurgia ortognática^{1,3}.

As causas mais comuns de dano aos nervos alveolares em cirurgias dentárias incluem compressão ou fratura devido ao íntimo contato radicular do dente com o nervo, bem como lesões diretas por instrumentos pontiagudos ou lâminas rotativas durante a extração da raiz ou remoção óssea⁴. A parestesia, que pode estar relacionada a ações iatrogênicas, poderia ser evitada mediante estudo detalhado da anatomia local e a aplicação de uma técnica cirúrgica adequada para cada caso⁵.

A parestesia, que pode ser iatrogênica — ou seja, decorrente de lesão ou efeito adverso causado por intervenção médica ou cirúrgica — ou não, se caracteriza por alterações sensoriais que podem ocorrer de forma contínua ou em episódios, como dormência, queimação, pontadas, formigamento, alteração da sensibilidade ao frio ou calor, e coceira. Essas alterações afetam, principalmente, a região do lábio e do mento, tanto extraoral quanto intraoral, envolvendo a gengiva vestibular, desde o primeiro pré-molar até os molares inferiores. A duração desses sintomas varia, com uma média de seis meses, podendo, em alguns casos, tornar-se permanente⁶.

A proximidade do dente com o canal da mandibular é um dos fatores que contribui para o risco de parestesia, seja temporária ou permanente, após a intervenção cirúrgica. Exames de imagem, como radiografias e tomografias computadorizadas, são essenciais para visualização dessas variações anatômicas para o planejamento do tratamento, com o objetivo de evitar danos ao NAI⁶. Lesões nesse nervo podem acarretar dificuldades na fala, problemas de alimentação e perda total de sensibilidade na região afetada^{5,7}.

A sensação de parestesia é frequentemente descrita como mais desconfortável do que a própria anestesia. Entre os principais desdobramentos relatados em casos de traumas graves, estão hipostesia persistente por mais de três meses, formigamento na língua, bochechas e lábio, alterações na mastigação e no paladar, além do sinal de disparo, caracterizado por choques na área traumatizada após palpação. Em alguns casos, pode-se observar uma ausência ou resposta mínima à estimulação dentro dos limites anatômicos do nervo afetado, além de um aumento no limiar de sensibilidade a temperaturas elevadas⁸.

A recuperação da normalidade depende da regeneração das fibras nervosas lesadas ou da resolução das causas secundárias responsáveis pela parestesia, como a reabsorção de sangramento

local, a diminuição do edema e a redução da inflamação. Em alguns casos, pode ser necessária uma nova intervenção cirúrgica, caso algum corpo estranho resultante da cirurgia esteja comprimindo o nervo⁸. Uma alternativa para o tratamento da parestesia do NAI é a terapia de fotobiomodulação (FBM) com o laser de baixa potência. A FBM tem se consolidado como uma modalidade terapêutica cada vez mais utilizada, podendo oferecer resultados benéficos em casos de lesões nervosas leves a moderadas e sendo proposta também, como um método auxiliar no tratamento de lesões nervosas graves⁹.

A FBM utiliza luz não ionizante em um processo não térmico que desencadeia eventos fotofísicos e fotoquímicos em diferentes níveis biológicos. Esse processo proporciona benefícios terapêuticos, como alívio da dor e inflamação, modulação do sistema imunológico, estímulo à cicatrização de feridas e regeneração de tecidos¹⁰. A FBM atua, preferencialmente, em tecidos alterados ou sob estresse celular, ajudando a restaurar a homeostase energética. Isso permite que as células, dentro de suas funções geneticamente programadas, se recuperem gradualmente do estado de lesão¹⁰.

O uso da FBM deve ser cuidadosamente considerado em cada fase do controle dos efeitos adversos e das intercorrências, avaliando o tipo de tecido a ser tratado (como derme, musculatura, ossos, dentes ou vasos sanguíneos), o fototipo de pele do paciente, suas condições de saúde atuais, o grau de contaminação e a extensão da lesão^{9,10}. Além de dominar a técnica, é fundamental escolher o equipamento adequado e ter um conhecimento detalhado da anatomia. A irradiação deve ser realizada em pontos que sigam o trajeto do nervo, uma vez que essa abordagem tem se mostrado mais eficaz do que tratar um único ponto¹¹.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão narrativa da literatura, com base em estudos disponíveis nas bases de dados científicas SciELO e PUBMED, para descrever e analisar os principais aspectos relacionados à anatomia do NAI, suas implicações odontológicas, as lesões neurossensoriais associadas e o potencial terapêutico da FBM no tratamento de parestesias; identificar pontos de irradiação e referências anatômicas relevantes, assim como avaliar os benefícios da aplicação de laser de baixa potência no manejo dessas condições.

MÉTODO

Foram utilizados descritores em saúde (DeCS) em português e inglês, de forma isolada e combinada, incluindo: "laser de baixa potência", "fotobiomodulação", "nervo alveolar inferior", "anatomia", "parestesia", *low-level laser therapy, photobiomodulation, inferior alveolar nerve, anatomy* e *paresthesia*. A busca abrangeu artigos publicados entre 2018 e 2024, nas bases de

dados PUBMED e SciELO, além de trabalhos de conclusão de curso, teses e dissertações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Google Acadêmico, selecionando materiais relevantes ao tema. Foram excluídos estudos sobre parestesia não relacionada ao NAI, bem como aqueles que abordaram FBM sem especificação da dosimetria, fonte de luz ou tempo de tratamento. Ao final foram incluídos seis artigos sobre o uso da FBM para tratamento de parestesias do NAI.

DESENVOLVIMENTO

Anatomia do Nervo Alveolar Inferior

O NAI é um ramo do nervo mandibular (V3), que por sua vez faz parte do nervo trigêmeo (V), sendo responsável pela inervação sensitiva dos dentes inferiores e áreas associadas. Ele emerge aproximadamente 4 a 5 mm abaixo do forame oval e, em seu trajeto, atravessa inicialmente a região zigomática antes de penetrar no interior da mandíbula. Alojado no canal mandibular, o nervo se divide em dois ramos terminais: o nervo mental, que emerge pelo forame mental e inerva o lábio inferior, a pele do queixo e a mucosa oral adjacente, e o nervo incisivo, que continua no interior da mandíbula e inerva os dentes anteriores e a gengiva associada.¹³.

Anatomicamente, o NAI emerge na fossa infratemporal, onde se posiciona entre estruturas ósseas e ligamentos. Após originar um ramo milo-hióideo, perfura o ligamento esfenomandibular e segue o sulco homônimo na face interna do ramo da mandíbula. Ao atravessar o forame da mandíbula, o NAI adentra o canal mandibular, onde percorre um trajeto inferior e anterior, geralmente situado abaixo dos ápices dentais. O nervo milo-hióideo se separa do NAI antes deste entrar no canal mandibular, percorrendo o sulco milo-hióideo para inervar o músculo milo-hióideo, o ventre anterior do músculo digástrico e as fibras sensoriais na área do mento^{12,14,15}.

Em seu trajeto inicial, o NAI mantém uma relação próxima com o nervo lingual. Após se separar aproximadamente 5 mm abaixo da base craniana, o NAI passa entre os músculos pterigóideo lateral e medial, contornando a borda inferior do músculo pterigóideo lateral e dirigindo-se para a face medial do ramo da mandíbula, onde penetra no forame mandibular. Em cerca de 34% das mandíbulas, o feixe neurovascular se divide logo no início do canal mandibular, embora outros estudos indiquem uma incidência menor, variando entre 0,96% e 8%.

O trajeto vertical do nervo alveolar inferior na mandíbula inicia-se no forame mandibular (terço médio do ramo ascendente) e segue pelo canal mandibular, descendo até seu ponto mais baixo na região do primeiro molar inferior, localizado no terço inferior do corpo mandibular, próximo à base óssea. Após esse ponto, o nervo ascende anteriormente em direção ao forame mentoniano, situado na altura do segundo pré-molar inferior, onde se divide em ramos mental e incisivo^{13,15}.

Na região da língula da mandíbula — ponto de referência ósseo para o forame da mandíbula na superfície medial do ramo — o NAI atinge seu maior diâmetro, com aproximadamente $2,4 \pm 0,4$ mm. No forame da mandíbula, o diâmetro do NAI é de $2,0 \pm 1,1$ mm¹⁵. O nervo mental emerge da mandíbula pelo forame mental, e o trajeto do ducto ósseo tem sido descrito como relativamente previsível, conforme estudos de imagem e análises cadavéricas^{14,16}.

Na posição lateromedial, o canal da mandíbula e o feixe neurovascular estão mais próximos da lâmina cortical lateral na região do terceiro molar, embora o NAI mantenha uma relação constante com a lâmina cortical medial ao longo de seu percurso. Dentro do canal da mandíbula, o NAI percorre estruturas adjacentes até a altura dos pré-molares, onde se bifurca nos ramos incisivo e mental. O ramo incisivo continua internamente em direção aos dentes anteriores, formando ramos dentais e periodontais que suprem esses dentes e seu periodonto. O nervo mental, por sua vez, emerge pelo forame mental, inervando o mento, a gengiva vestibular anterior, a pele do lábio inferior e a região do lábio^{14,15}.

Considerações clínicas sobre o Nervo Alveolar Inferior

As considerações odontológicas relacionadas ao nervo alveolar inferior (NAI) são essenciais para garantir a segurança e eficácia de procedimentos clínicos. Um planejamento pré-tratamento detalhado é fundamental para prevenir complicações como a parestesia, que pode resultar de lesões ao nervo durante procedimentos odontológicos¹⁶.

Este planejamento envolve a análise das variações anatômicas do canal mandibular, bem como a localização precisa do NAI, aspectos cruciais para minimizar o risco de lesões durante procedimentos como a exodontia de terceiros molares^{16,17}. A proximidade entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular é um fator crítico que deve ser avaliado cuidadosamente para prever e evitar lesões ao NAI¹⁶.

O conhecimento anatômico do NAI é essencial para a eficácia da anestesia nos pré-molares e molares inferiores. Como o NAI é responsável pela inervação sensitiva dessa região, entender sua localização permite que o clínico administre a anestesia com precisão, assegurando o bloqueio adequado da área desejada. Esse entendimento anatômico também é essencial para evitar complicações, como injeção intravascular acidental ou lesão de nervos adjacentes, como o nervo lingual e o bucal, especialmente em casos de variações anatômicas¹⁸.

Santos *et al.*¹⁹ discutiram variações anatômicas do NAI, destacando sua relevância para procedimentos anestésicos. O estudo revelou que o nervo milo-hióideo pode apresentar inervação acessória, afetando dentes incisivos e pele do mento, e que a presença de um canal retromolar com

fibras nervosas adicionais pode comprometer a eficácia do bloqueio anestésico. A inervação acessória do plexo cervical e a duplicação do canal mandibular também foram apontadas como fatores que dificultam o bloqueio do nervo¹⁹.

Variações na posição do forame mandibular e a presença de forames mandibulares acessórios influenciam a eficácia anestésica, exigindo ajustes nos procedimentos. O estudo enfatizou que o conhecimento dessas variações é fundamental para que cirurgiões-dentistas adaptem suas técnicas, aumentando a eficácia da anestesia¹⁹.

Adicionalmente, estudos mostram que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um exame importante na avaliação do NAI, proporcionando uma visualização tridimensional que facilita a identificação de estruturas anatômicas críticas^{16,17}. Essa tecnologia permite aos dentistas planejar e executar procedimentos com maior precisão, reduzindo assim o risco de danos ao nervo¹⁶.

Lesões Neurosensoriais do Nervo Alveolar Inferior

Alguns fatores locais e sistêmicos podem resultar em uma lesão neurosensorial conhecida como parestesia, que se caracterizam por sensações de queimação, pontadas, dormência ou perda de sensibilidade local. Até o momento são descritos quatro tipos de variações de parestesias^{5,20}.

A primeira variação é a anestesia, que se refere à perda total de sensação provocada por anestésicos comumente utilizados em consultórios odontológicos, como lidocaína, prilocaína, articaína e mepivacaína. Após o término do efeito desses anestésicos, que varia conforme a quantidade injetada durante o procedimento, a sensibilidade normal é restaurada²⁰.

A segunda variação é a distesia, caracterizada por uma sensibilidade anormal, como queimação ou formigamento, que causa desconforto mesmo na ausência de estímulos externos. A alodinia é a terceira variação, que envolve a percepção de dor intensa em resposta a estímulos que, normalmente, não seriam considerados nocivos. Por fim, a hiperestesia refere-se ao aumento da dor em resposta a qualquer estímulo^{21,22}.

Os danos aos nervos são classificados em três categorias: neuropraxia, axonotmese e neurotmese. A neuropraxia é uma lesão leve que não afeta a funcionalidade nem a sensibilidade do nervo. A axonotmese envolve uma lesão que compromete a função nervosa devido à compressão, interrompendo a continuidade da transmissão do impulso nervoso ao longo do axônio. Por último, a neurotmese é uma lesão mais grave, podendo ser parcial ou total, resultando na maior injúria tecidual e levando à perda total da função do nervo^{8, 23, 24}.

Em procedimentos como cirurgias corretivas da mandíbula, injeções de anestésicos, extrações de terceiros molares e instalação de implantes, o dano ao NAI é uma complicação possível²⁵. A osteotomia sagital do ramo da mandíbula, técnica introduzida por Trauner e Obwegser em 1957, é

amplamente utilizada para corrigir deformidades dentofaciais que exigem avanços ou recuos mandibulares, mas está associada a diversas complicações. Durante esse procedimento, a parte neurovascular pode ser lesionada em diferentes etapas, como na dissecação medial próxima à língua da mandíbula, na realização da osteotomia, na mobilização ou na fixação dos segmentos.

Caso o NAI seja identificado no segmento proximal após a osteotomia, pode ser necessário mobilizá-lo, o que aumenta o risco de danos adicionais¹⁵. Essas complicações incluem lesões na articulação temporomandibular e no NAI, frequentemente resultando em redução temporária ou permanente da sensibilidade no mento e no lábio inferior. O risco varia de 5% a 90%, podendo alcançar quase 100% em alguns estudos²⁵.

A complicação mais significativa da cirurgia de terceiros molares impactados é o dano ao NAI e ao nervo lingual. No entanto, essa ocorrência não é rara (0,4–8,4%), a maioria dessas lesões é temporária²⁵. A lesão nervosa, embora rara, é uma complicação grave que também pode ocorrer em diferentes etapas do tratamento endodôntico, devido à proximidade do NAI e seus ramos com a região do ápice periapical dos dentes inferiores, ou pode ser consequência de erros durante o tratamento, como a extrusão de material selador²⁶.

Existem vários métodos para o tratamento de lesões nervosas, geralmente divididos em três categorias: cirúrgicos, farmacológicos e fisiológicos. As opções cirúrgicas incluem sutura das extremidades do nervo, uso de enxertos venosos autógenos, neurólise externa e enxertia de nervo. O sucesso dessas técnicas depende amplamente do intervalo entre a lesão e o início do tratamento, sendo preferencialmente realizado dentro de 90 dias. Além do tratamento farmacológico convencional, as práticas integrativas como a FBM, acupuntura e terapias cognitivas, podem auxiliar na recuperação do nervo por diferentes mecanismos²⁵.

Terapia de fotobiomodulação para parestesia do Nervo Alveolar Inferior

A fotobiomodulação (FBM) é uma forma de fototerapia não invasiva, segura, eficaz e não farmacológica para o tratamento de diversas lesões e condições, demonstrando efeitos positivos no processo de reparo de lesões neuromusculares e de nervos periféricos, especialmente quando aplicada com o comprimento de onda infravermelho²⁷.

A FBM com laser de baixa potência envolve a liberação de fótons, cuja energia é absorvida através de efeitos fotoquímicos, fotofísicos e/ou fotobiológicos em células e tecidos, sem a geração de calor²⁸. Diversos efeitos da FBM a nível celular já foram amplamente elucidados, incluindo a estimulação da atividade mitocondrial, a síntese de DNA e RNA, a modulação do pH intra e extracelular, a aceleração do metabolismo, o aumento da produção de proteínas e a modulação da

atividade enzimática^{27,28}. O laser de baixa potência atua modulando a inflamação e a sensibilidade à dor, além de estimular a circulação e a atividade celular.

A literatura científica aponta três objetivos principais para o uso do laser de baixa potência no tratamento da parestesia: (1) acelerar a regeneração do tecido nervoso lesionado; (2) estimular tecidos nervosos adjacentes ou contralaterais, promovendo a função do nervo seccionado; e (3) biomodular a resposta nervosa, normalizando o limiar do potencial de ação²⁸.

Estudos indicam que o comprimento de onda mais utilizado para o tratamento da parestesia do nervo alveolar inferior (NAI) é o infravermelho (810nm – 880 nm)^{25,27,29,30,31}. A FBM tem se mostrado eficaz para acelerar o reparo das fibras nervosas e reduzir a deficiência neurossensorial, com resultados significativos observados em até 72 horas após a primeira aplicação, sendo necessário, em média, cerca de 20 sessões para a recuperação completa^{20,25,27,30,31,32}. Em relação aos pontos anatômicos para a irradiação, a literatura apresenta diferentes protocolos, mas muitos estudos buscam alinhar os locais de irradiação referenciando com o trajeto do NAI.

Distúrbios neurossensoriais após cirurgias ortognáticas, especialmente a osteotomia sagital do ramo da mandíbula, são comuns. A recuperação das lesões do NAI após esse tipo de osteotomia continua a ser um desafio. Esmaelinejad e Motamedi³³ realizaram um estudo randomizado e duplo-cego para avaliar a influência da FBM na recuperação de distúrbios neurossensoriais após a osteotomia sagital do ramo da mandíbula. Os resultados sugerem que a FBM pode contribuir para uma recuperação mais rápida das lesões nervosas e maior satisfação dos pacientes³³.

A irradiação foi realizada com densidade de energia de 8,4 J/cm², potência de saída de 70 mW e densidade de potência de 140 mW/cm², iniciando imediatamente após a cirurgia e continuando nos dias 1, 2, 3 e a cada dois dias nas duas semanas subsequentes, totalizando 10 sessões. Cada ponto foi irradiado por 60 segundos (4 minutos por lado), totalizando 8 minutos por sessão e uma densidade total de energia de 67,2 J por paciente³³.

A área de comprometimento neurológico foi mapeada em quatro zonas principais (Figura 1A), com a aplicação ao longo do trajeto do nervo mental, tanto intraoralmente (um ponto) quanto extraoralmente (três pontos) com comprimento de onda de 810 nm (Figura 1B)³³.

Miloro e Criddle³⁴, em um estudo clínico randomizado, alcançaram sucesso no tratamento da parestesia do NAI, identificando 13 pontos anatômicos para irradiação. Utilizaram um regime de emissão de laser de baixa potência de 400 mW, comprimento de onda de 830 nm, potência de 2,7 mW/cm² e aplicação de 6 J na região intraoral e 3 J na região extraoral³⁴.

Os pontos de irradiação foram distribuídos na área afetada, em pacientes com lesão no NAI, como segue: 8 pontos (de a1 a a8) correspondentes aos ramos cutâneos do lábio inferior (Figura 1C); 2 pontos (b1 e b2) no forame mental e/ou nervo mental, nas faces vestibular e lingual (Figuras 1C–

E); 2 pontos (c1 e c2) em áreas suspeitas de lesão (como a do terceiro molar), nas faces vestibular e lingual (Figuras 1D –E); e 1 ponto (d) no forame da mandíbula e/ou entrada do NAI na mandíbula (Figura 1E)³⁴. Esses protocolos têm mostrado eficácia no tratamento da parestesia do NAI, contribuindo para resultados clínicos mais satisfatórios e maior bem-estar dos pacientes.

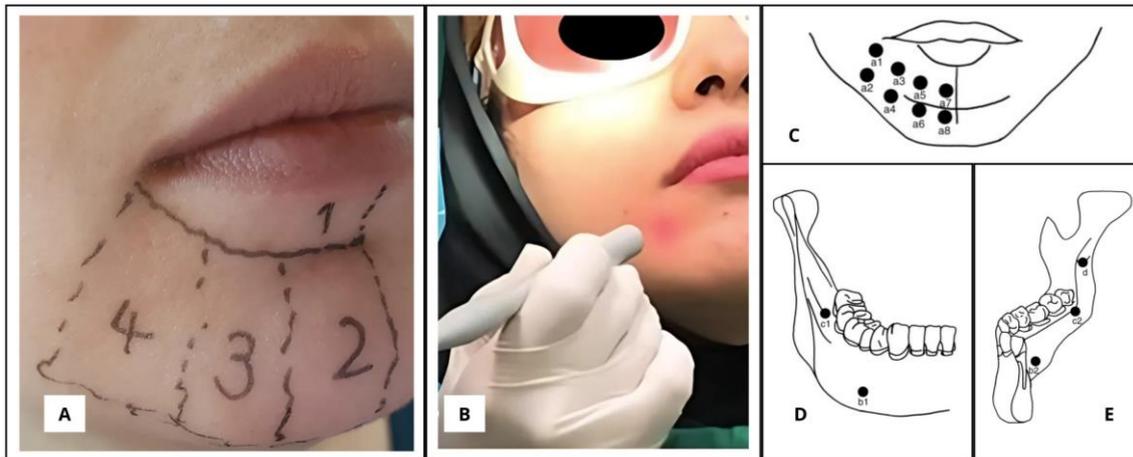


Figura 1. Pontos anatômicos de irradiação para parestesia do NAI, onde A) As áreas afetadas foram divididas em quatro locais: 1- região bucal inferior, 2 - região mental mediana, 3 – região mental paramediana e 4 - região mental lateral. B) Local de irradiação extraoral. O estudo incluiu 40 participantes (n=40) e foi realizado em Teerã, Irã, entre janeiro de 2017 e março de 2018. Fonte: adaptado de Esmaelinejad e Motamedi³³. Pontos anatômicos de irradiação para parestesia do NAI, onde C) Pontos extraorais, D) Pontos intraorais vestibulares e E) Pontos intraorais linguais. O estudo incluiu 35 participantes (n=35) e foi realizado em múltiplos centros, incluindo: Teerã, Irã (2017-2018); Estocolmo, Suécia; Aarhus, Dinamarca; Copenhague, Dinamarca; Omaha, NE, Estados Unidos; Odense, Dinamarca; Oslo, Noruega O período de realização do estudo foi entre janeiro de 2017 e março de 2018. Fonte: adaptado de Miloro e Criddle³⁴.

Durante a osteotomia sagital bilateral do ramo da mandíbula, é essencial considerar o risco de anormalidades sensoriais pós-cirúrgicas de longo prazo, especialmente devido a possíveis lesões no NAI. Santos *et al.*³⁵ avaliaram a eficácia da FBM na recuperação neurosensorial após esse procedimento, amplamente indicado para corrigir deformidades dentofaciais, particularmente em casos de retrognatia mandibular associada a más oclusões de Classe II. A técnica, originalmente descrita por Schuchardt e aprimorada por Dal Pont, é amplamente reconhecida por sua versatilidade e eficácia. O procedimento consiste na divisão sagital do ramo mandibular, criando superfícies ósseas amplas que favorecem a regeneração óssea e garantem a estabilidade do segmento. Além disso, a técnica permite a aplicação de fixação rígida, assegurando o alinhamento preciso dos segmentos ósseos e promovendo a recuperação funcional e estética do paciente³⁵.

Os pacientes foram divididos em dois grupos: o Grupo 1, que recebeu tratamento no curto período pós-operatório (30 dias), e o Grupo 2, que foi tratado para anormalidades sensoriais

persistentes no período pós-operatório tardio (6 meses a 1 ano). Para a aplicação da FBM, foi utilizado um comprimento de onda de 780 nm, com densidade de energia de 157,5 J/cm² e irradiação de 90 segundos por ponto. Cada paciente participou de 5 sessões, com intervalos de 3 a 4 semanas entre elas³⁵.

Ambos os grupos apresentaram melhora neurosensorial nos lados experimental e controle durante o acompanhamento. Os resultados indicaram que a FBM foi eficaz na recuperação de distúrbios neurosensoriais no curto período pós-operatório após cirurgia ortognática, demonstrando um potencial significativo no tratamento de lesões do NAI decorrentes desse tipo de procedimento. Os pontos irradiados foram distribuídos ao longo do NAI com o auxílio de um gabarito, nos seguintes locais: um ponto extraoral (ao longo do ramo da mandíbula e do trajeto do nervo até a região mental, com intervalos de 1 cm entre cada ponto; Figuras 2A–C) e um ponto intraoral (região do forame mental; Figura 2D), totalizando 29 pontos unilaterais³⁵.

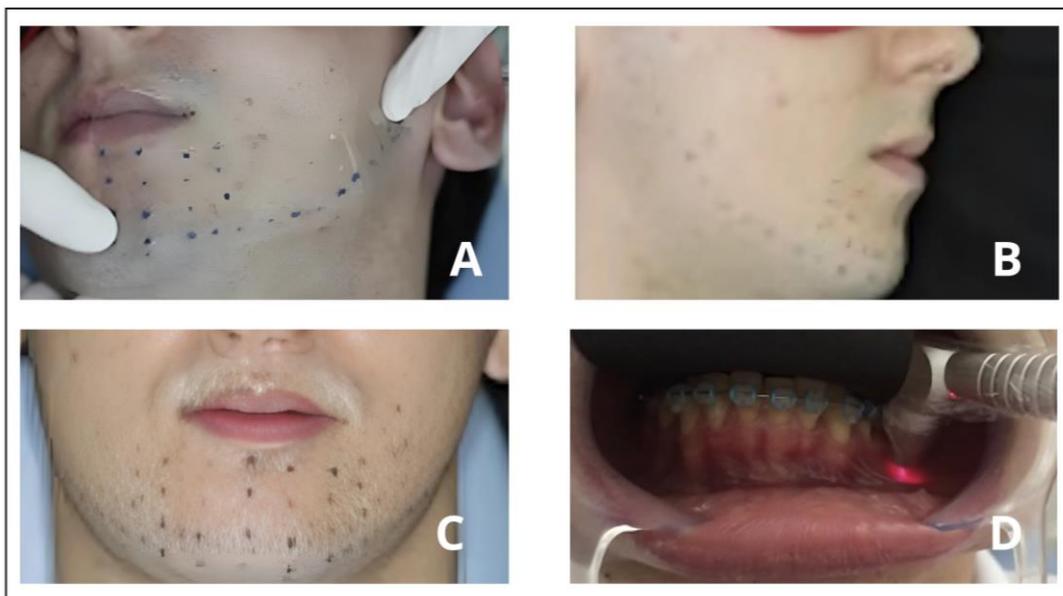


Figura 2. Pontos anatômicos de FBM para parestesia do NAI, onde A) Esboço de pontos extraorais, B) Pontos extraorais marcados bilateralmente, C) Pontos extraorais marcados bilateralmente e D) Ponto intraoral irradiado. O estudo incluiu 20 participantes (n=20) e foi realizado em Araraquara, SP, Brasil, entre janeiro de 2017 e março de 2018. Fonte: Santos *et al.*³⁵

Fernandes Neto *et al.*²⁹ apresentaram um estudo de caso de um paciente tratado com FBM para parestesia NAI, decorrente da extração de um terceiro molar inferior. Os parâmetros de dosimetria foram: laser infravermelho de 808 ± 10 nm, potência de 100 mW, com 3 J por ponto e duração de 30 segundos por ponto²⁹.

Os pontos de irradiação em cada sessão incluíram a região do trígono retromolar, sulco vestibular (trajeto do NAI e nervo mental), mucosa labial, trajeto do NAI ao longo da crista lingual, trajeto extraoral do NAI e região do mento, mantendo-se uma distância de aproximadamente 1 cm

entre os pontos (Figura 3A–E). A irradiação foi sempre realizada de forma pontual, em contato direto com a região, em modo contínuo e com o feixe de laser perpendicular ao tecido²⁹ (Figura 3F–G).

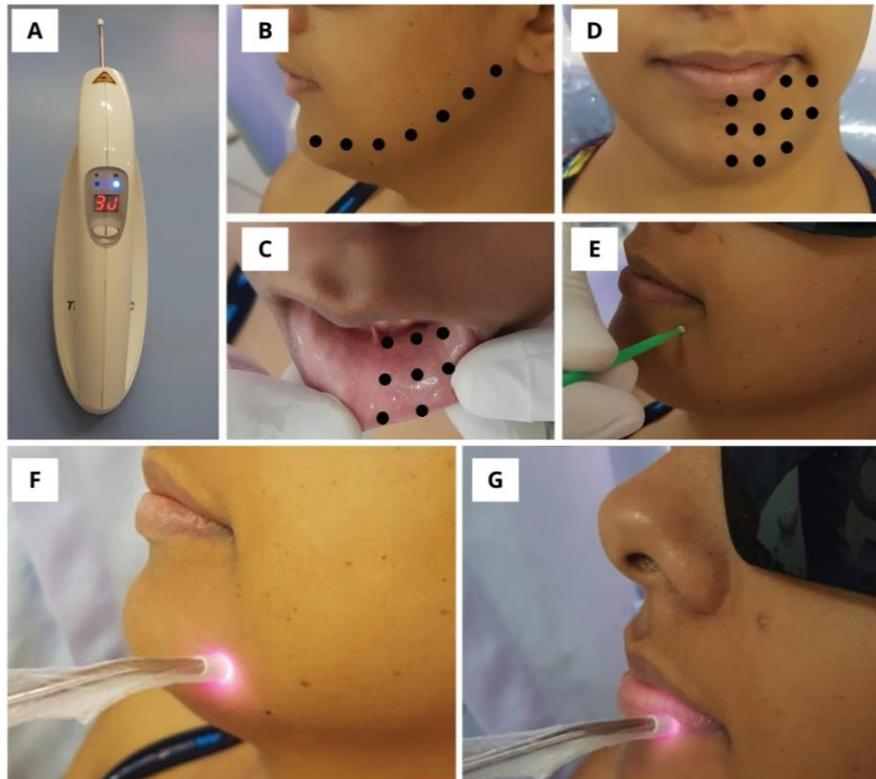


Figura 3. A) Aparelho laser utilizado. B, C e D) Vias e pontos extraorais e de irradiação, respeitando a distância de aproximadamente 1 cm entre os pontos. E) Teste de sensibilidade ao toque do Microbrush. F) e G) Irradiação de laser infravermelho na região de parestesia. O estudo incluiu 1 participante (n=1) e foi realizado em Campina Grande, PB, Brasil, entre 2017 e 2018. Fonte: adaptado de Fernandes Neto *et al.*²⁹

Após 26 sessões, o paciente relatou recuperação de sensibilidade em todas as áreas afetadas, com respostas positivas e normais ao toque com escova dentária. O paciente foi reavaliado em 7, 24 e 30 dias após o término do tratamento, utilizando os mesmos testes, e nenhuma área apresentou falta de sensibilidade. O paciente relatou total satisfação com a terapia realizada²⁹.

Em fraturas mandibulares, há risco de neurotme, caracterizada pela secção completa de um nervo periférico, o que pode resultar em comprometimento neurosensorial do NAI¹⁵. No estudo de Salari *et al.*³⁶ foi investigado a eficácia FBM em pacientes com neurotme após trauma e fratura mandibular. Foi aplicada irradiação a laser de baixa potência utilizando um diodo GaAlAs (comprimento de onda de 810 nm, potência de 200 mW e densidade de energia de 12–14 J/cm²) em um protocolo de 2 sessões por semana durante 6 semanas. Os resultados mostraram uma melhora significativa nas sensações de toque leve (cotonete), pressão moderada (cotonete de madeira) e

estímulo agudo (agulha odontológica), indicando a eficácia da FBM no tratamento de distúrbios sensoriais pós-traumáticos³⁶.

Na área do mento, a sonda do laser foi aplicada na região extraoral em 6 pontos de posições verticais (paramediano e lateral) da região com distúrbio neurossensorial (Figura 4A), seguida de aplicação em 4 pontos na região intraoral, desde a comissura oral até a língua da mandíbula (Figura 4B). A sonda foi cuidadosamente pressionada contra a pele e a mucosa oral, enquanto o feixe era irradiado³⁶.

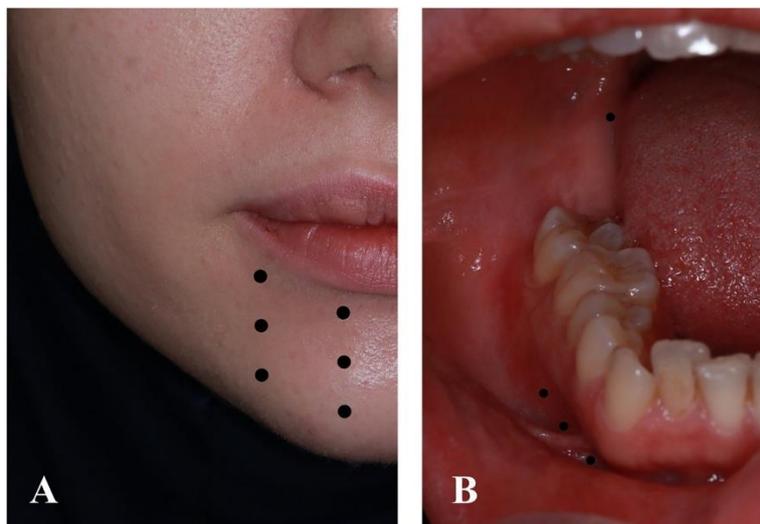


Figura 4. Pontos anatômicos de FBM para parestesia do NAI, onde A) Pontos extraorais, B) Pontos intraorais. O estudo incluiu 52 participantes (n=52) e foi realizado em Teerã, Irã, entre março de 2020 e maio de 2021. Fonte: Salari *et al.*³⁶

Na odontopediatria, complicações relacionadas à anestesia prolongada dos tecidos moles podem afetar o conforto do paciente e prejudicar a confiança no atendimento. Tais complicações incluem problemas de fala, dificuldades para sorrir, engolir, mastigar e beber³⁷. Outra consequência comum da dormência dos tecidos moles é a mordida acidental nos lábios ou língua, especialmente em crianças ou em pacientes com distúrbios de desenvolvimento³⁷.

Ghajari *et al.*³² avaliaram a eficácia clínica da FBM com laser de baixa potência para acelerar a reversão da anestesia em crianças que receberam bloqueio do NAI. Em um ensaio clínico randomizado duplo-cego, 36 crianças, com idades entre 6 a 9 anos que necessitavam de pulpotomia em ambos os lados da mandíbula, receberam injeções de bloqueio anestésico do NAI (lidocaína a 2%/epinefrina 1:100.000)³².

A reversão da anestesia foi monitorada por meio de avaliação tátil, e os resultados indicaram que o uso do laser com parâmetros específicos pode reduzir a duração da anestesia induzida. Durante a sessão, o laser (808 nm, 250 mW, 23 segundos contínuos, 0,5 cm², 11,5 J/cm², contato direto)

irradiou dois pontos no local da injeção, além de cinco pontos intraorais e cinco extraorais ao longo do trajeto do NAI (Figuras 5A– B)³².

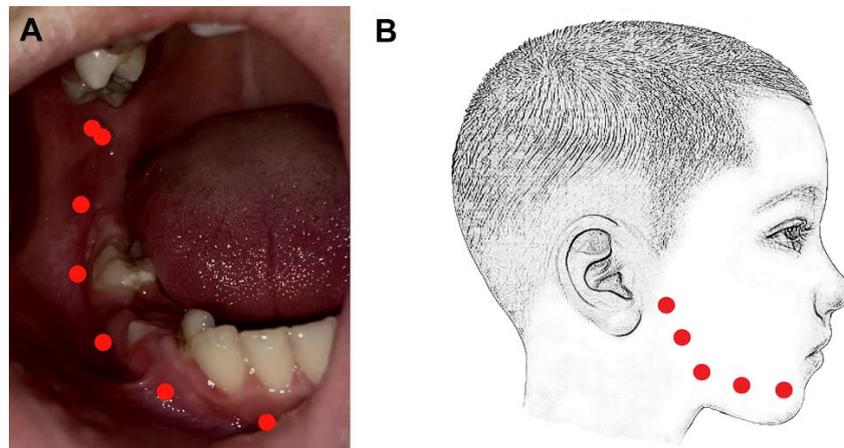


Figura 5. Pontos anatômicos de FBM para reversão de bloqueio anestésico do NAI, onde A) Pontos intraorais, B) Pontos extraorais. O estudo incluiu 36 participantes (n=36) e foi realizado em Teerã, Irã, entre janeiro de 2017 e março de 2018. Fonte: Ghajari *et al.*³²

Apesar das variações de protocolo, frequência das sessões e dosimetria, os estudos demonstraram que a identificação dos pontos anatômicos no NAI é preeminente para que seja alcançada a melhoria dos sintomas ou reversão dos diferentes quadros de parestesia do NAI. Portanto, o conhecimento anatômico se mostra essencial para uma prática odontológica ética e responsável.

CONCLUSÃO

A revisão narrativa apresentada neste trabalho permitiu consolidar o conhecimento sobre a anatomia do NAI, destacando sua importância para procedimentos odontológicos e o risco associado a lesões neurossensoriais, como a parestesia. Compreender detalhadamente a localização, as referências anatômicas e a função do NAI é essencial para minimizar danos durante intervenções odontológicas e cirúrgicas, além de direcionar estratégias terapêuticas eficazes.

A análise das considerações odontológicas enfatizou a necessidade de práticas clínicas cuidadosas e de um planejamento adequado para reduzir lesões iatrogênicas no NAI, especialmente em procedimentos como exodontias de terceiros molares, implantes e osteotomias mandibulares.

Os avanços na FBM foram apresentados como uma abordagem promissora para a recuperação funcional em casos de parestesia. A aplicação de laser de baixa potência demonstrou potencial para promover a regeneração nervosa e a recuperação sensorial, especialmente quando alinhada ao conhecimento anatômico preciso e à utilização de protocolos baseados em evidências.

Dessa forma, este estudo reforça a relevância de integrar o conhecimento anatômico com novas abordagens terapêuticas, como a FBM, para melhorar o manejo de lesões do NAI e a qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Doh RM, Shin S, You TM. Delayed paresthesia of inferior alveolar nerve after dental surgery: case report and related pathophysiology. *J Dent Anesth Pain Med.* 2018;18(3):177-182. DOI: <https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.3.177>
2. Lim HK, Kim JH, Park SG, Lim HJ, Baek JH. Deep semi-supervised learning for automatic segmentation of inferior alveolar nerve using a convolutional neural network. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):630. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01983-5>
3. You TM. Tooth hypersensitivity associated with paresthesia after inferior alveolar nerve injury: case report and related neurophysiology. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021;21(2):173-178. DOI: [10.17245/jdapm.2021.21.2.173](https://doi.org/10.17245/jdapm.2021.21.2.173)
4. Leung YY. Management and Prevention of Third Molar Surgery-Related Trigeminal Nerve Injury. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2019;45(5):233-240. DOI: <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2019.45.5.233>
5. Arai CADA. Diagnóstico de parestesia do nervo alveolar inferior: relato de caso [trabalho de conclusão de curso]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/235227>
6. Flor LCS, Melo LGN, Marques JAM, Dantas WRM, Melo RHMVA, Pinheiro FHSL. Factors associated with accidents and complications on third molar extraction: a literature review. *Res Soc Dev.* 2021;10(10):e281101018932. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18932>
7. Silveira BA, Ferreira LB, Melo LGN, Marques JAM, Dantas WRM, Melo RHMVA. Surgical extraction associated with osteotomy of erupted lower third molar with extensive carious lesion: a case report. *Res Soc Dev.* 2021;11(6):e54511629609. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29609>
8. Benevides RR, Salgado IO, Rodrigues LP, Cardoso AMR, Batista AUD, Ribeiro RA. Parestesia do nervo alveolar inferior após exodontia de terceiros molares inferiores: da prevenção ao tratamento. *Rev Full Dent Sci.* 2018;9(35):66-71. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-988521>
9. Rochkind S. Laser Photobiomodulation in Neuroscience: From Bench to Bedside. *Photomed Laser Surg.* 2016;34(12):585-586. DOI: <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4206>
10. Paschoal MAB, Moura-Netto C, Lago ADN, Carvalho AS, Corona SAM. Aplicação do Laser em Odontopediatria. In: Lago ADN. *LASER NA ODONTOLOGIA: Conceitos e Aplicações Clínicas.* São Luís: EDUFMA; 2021. p. 238-255. Disponível em: https://www.edufma.ufma.br/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2021/03/Laser-na-odontologia.pdf

11. Rodrigues FCN, Matos AB, Lago ADN. Interação da luz com os tecidos biológicos. In: Lago ADN. LASER NA ODONTOLOGIA: Conceitos e Aplicações Clínicas. São Luís: EDUFMA; 2021. p. 94-104. Disponível em: https://www.edufma.ufma.br/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2021/03/Laser-na-odontologia.pdf
12. Standring S, editor. Gray's Anatomia: A base anatômica da prática clínica. 40ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
13. Figún ME, Garino RR. Anatomia odontológica funcional e aplicada. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.
14. Rossi MA. Anatomia craniofacial aplicada à odontologia: abordagem fundamental e clínica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Santos Editora; 2017.
15. Fonseca RJ, editor. Trauma bucomaxilofacial. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
16. Silva ICA, Freitas YNL, Araújo SS, Sousa YC, Alves MASG. Parestesia do nervo alveolar inferior e sua relação com a cirurgia de terceiro molar inferior. e-Acadêmica. 2022;3(3):e0833254. DOI: <https://doi.org/10.52076/eacad-v3i3.254>
17. Bezerra J. Tratamento da parestesia do nervo alveolar inferior durante extração de terceiro molar inferior [trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos; 2022. Disponível: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/257>
18. Waldman SD. Inferior Alveolar Nerve Block for Lower Molar Teeth. In: Waldman SD. Atlas of Pain Management Injection Techniques. Philadelphia: Elsevier; 2023. p. 34-37.
19. Santos CF, Barbosa JRA, Guimarães KOF, Santos KSA, Ferreira SMS, Soares RSC. Variações anatômicas relacionadas ao nervo alveolar inferior e sua influência nas falhas anestésicas: revisão sistemática. Braz J Surg Clin Res [Internet]. 2021 [citado 29 out 2024];36(2). Disponível em: https://mastereditora.com.br/periodico/20211009_234639.pdf
20. Tan YZ, Kaya E, Yilmaz S, Guney Altun I, Aydin S, Akkoc T. Paresthesia in dentistry: The ignored neurotoxicity of local anesthetics. Heliyon. 2023;9(7):e18031. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18031>
21. Moore PA, Haas DA. Paresthesias in dentistry. Dent Clin North Am. 2010;54(4):715-730. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.016>
22. Ahmad M. The anatomical nature of dental paresthesia: a quick review. Open Dent J. 2018;12:155-159. DOI: 10.2174/1874210601812010155.
23. Coulthard P, Kushnerev E, Yates JM, Walsh T, Patel N, Bailey E, et al. Interventions for iatrogenic inferior alveolar and lingual nerve injury. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(4):CD005293. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005293.pub2>
24. Silva WRG, Oliveira JCS, Bezerra IM, Feitosa VP, Carlo HL, Saboia VPA. Neuropraxia, axonotmese e neurotmese, causas, características e tratamentos das lesões nervosas na odontologia: uma revisão de Literatura. Facit Bus Technol J. 2021;1(31):196-206. Disponível em: <http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/1291/855>

25. Saeed N, Morteza G, Negar P. The effect of photobiomodulation on regeneration of crushed inferior alveolar nerve caused by iatrogenic injuries in oral and maxillofacial surgeries: a systematic review. *Adv Oral Maxillofac Surg.* 2022;7:100155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.adoms.2021.100155>
26. Tsompani G, Papageorgiou SN, Eliades T, Kloukos D. Paresthesia as a result of Endodontic Sealer Extrusion: a systematic review. *J Contemp Dent Pract.* 2022;23(5):558-565. Disponível em: <https://www.thejcdp.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10024-3339>
27. Qi W, Zhang Y, Liang X, Liang Y, Wang X. Photobiomodulation therapy for management of inferior alveolar nerve injury post-extraction of impacted lower third molars. *Lasers Dent Sci.* 2020;4:25-32. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41547-019-00075-6>
28. Oliveira RF, Andrade Salgado DM, Trevelin LT, Lopes RM, da Cunha SR, Aranha AC, *et al.* Benefits of laser phototherapy on nerve repair. *Lasers Med Sci.* 2015;30:1395-1406. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1531-6>
29. Fernandes Neto JA, de Landim FS, Queiroz SBF, Catão MHCV, Gomes DQC, de Oliveira PT. Laser therapy as treatment for oral paresthesia arising from mandibular third molar extraction. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(6):e603-e607. DOI: [10.4317/jced.56419](https://doi.org/10.4317/jced.56419)
30. Hakimiha N, Dehghan MM, Moslemi N, Chiniforush N. Photobiomodulation therapy for the management of patients with inferior alveolar neurosensory disturbance associated with oral surgical procedures: An interventional case series study. *J Lasers Med Sci.* 2020;11(Suppl 1):S113-S117. DOI: [10.34172/jlms.2020.S18](https://doi.org/10.34172/jlms.2020.S18)
31. Ma Y, Jiang C, Zhang Y, Wang X. The effectiveness of photobiomodulation therapy on inferior alveolar nerve injury: A systematic review and META-analysis. *PLoS One.* 2023;18(8):e0287833. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287833>
32. Ghajari MF, Bahrololoomi Z, Bardideh E, Ahmadi M, Bargrizan M, Kalhori KA. Expediting the reversal of inferior alveolar nerve block anesthesia in children with photobiomodulation therapy. *Lasers Med Sci.* 2024;39(1):148. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-024-04096-x>
33. Esmaeelinejad M, Motamedi MHK. Effect of low-level laser on the healing of neurosensory disturbance following sagittal split ramus osteotomy: a double-blind, randomized clinical trial. *Iran Red Crescent Med J.* 2018;20(12):e67157. DOI: <https://doi.org/10.5812/ircmj.81905>.
34. Miloro M, Criddle TR. Does low-level laser therapy affect recovery of lingual and inferior alveolar nerve injuries?. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(12):2669-2675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.001>
35. 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):164-173. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.002>
36. Salari B, Ghorbani F, Ghafouri Z, Khazaei S, Hafezi-Ahmadi MR, Amini P, *et al.* Effect of delayed photobiomodulation therapy on neurosensory recovery in patients with mandibular nerve neurotmesis following traumatic mandibular fracture: A randomized triple-blinded clinical trial. *J Photochem Photobiol B.* 2022;232:112460. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2022.112460>

37. Nazeer MR, Khan FR, Ghafoor R. Most effective local anesthetic technique for mandibular posterior teeth with irreversible pulpitis: A systematic review and meta-analysis. *Saudi Endod J.* 2021;11(3):277-282. DOI: 10.4103/sej.sej_259_20