

Laserterapia de baixa intensidade e seus efeitos sobre a dor, edema, trismo e parestesia: uma revisão integrativa da literatura

Low intensity lasertherapy and its effects on pain, edema, trism and paresthesia: an integrative literature review

Laserterapia de baja intensidad y sus efectos sobre el dolor, edema, trismo y parestesia: una revisión integrativa de la literatura

Recebido: 19/01/2021 | Revisado: 24/01/2021 | Aceito: 28/01/2021 | Publicado: 06/02/2021

Louise Eduarda Olkoski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0393-6125>
Universidade do Oeste de Santa Catarina, Brasil
E-mail: louise_olkoski@hotmail.com

Nicolly Bonai

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0254-0946>
Universidade do Oeste de Santa Catarina, Brasil
E-mail: nicollybonai@hotmail.com

Mateus Diego Pavelski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1691-390X>
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil
E-mail: mateus_pavelski@hotmail.com

Oswaldo Magro Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9821-2479>
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil
E-mail: osvaldo.magro@unesp.br

Aline Alves Luciano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8114-2048>
Clínica Privada, Brasil
E-mail: aline.alvesluciano@hotmail.com

Lucio Frigo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9131-1071>
Universidade de Guarulhos, Brasil
E-mail: luciofrigo@uol.com.br

Tharzon Barbieri

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3346-152X>
Universidade do Oeste de Santa Catarina, Brasil
E-mail: tharzon.barbieri@unoesc.edu.br

Maicon Douglas Pavelski

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9743-3034>
Universidade do Oeste de Santa Catarina, Brasil
E-mail: maiconpavelski@hotmail.com

Resumo

O interesse pelo uso da laserterapia de baixa intensidade tem surgido fortemente dentre os clínicos e estudiosos, a fim de compreender o potencial das interações da luz laser, e em particular, para bioestimular os processos de regeneração dos tecidos, controlar o processo inflamatório e a dor. O objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão integrativa a fim de discutir a eficácia da laserterapia de baixa intensidade na prática odontológica. Para tal, utilizamos artigos científicos oriundos das bases de dados Scielo e Pubmed. Foram selecionados 19 artigos, os quais se enquadram nos seguintes critérios de inclusão: publicações dos últimos 10 anos, artigos que avaliem a efetividade na melhora da dor, edema, trismo, parestesia e estudos “in vitro” relacionados a aplicabilidade da laserterapia. Não foram considerados artigos com mais de 10 anos e estudos que não envolvam aplicação laserterapia de baixa intensidade. Os resultados dessa revisão integrativa sugerem novos ensaios clínicos randomizados para comprovar sua efetividade na prática clínica. Portanto, de acordo com a literatura consultada, a laserterapia de baixa intensidade se mostrou eficaz em diferentes aplicações e em outros quesitos, como na regeneração tecidual e no controle de processos inflamatórios. Porém, é necessário realizar novos estudos, pois pesquisas específicas a fim de avaliar efetividade da laserterapia no dor, edema, trismo e parestesia, são escassas e carecem de protocolos específicos para seu uso.

Palavras-chave: Terapia com luz de baixa intensidade; Cirurgia bucal; Trismo; Síndrome da disfunção da articulação temporomandibular.

Abstract

The interest in using low-intensity laser therapy has highly emerged among physicians and specialists in order to comprehend the potential of laser light interactions and in particular, to the biostimulation of tissues regeneration process, to control the inflammatory process and the pain. This study aims to do an integrative review to discuss the efficacy of low-intensity laser therapy in dental practice. For this, one used scientific papers from Scielo and Pubmed. One selected 19 scientific papers according to the following inclusion criteria: publications in the last 10 years, studies which evaluate the efficacy of improvement in pain, edema, trism, paresthesia and studies in vitro related to the applicability of low-intensity laser therapy. Scientific papers with more than 10 years and studies weren't about applicability of low-intensity laser therapy weren't considered. The results of this integrative review suggest new randomized clinical trials to prove its efficacy in clinical practice. Therefore, according to the literature was searched, low-intensity laser therapy has been efficient in different applications and in other aspects, such as tissues regeneration and the control of inflammatory processes. However, it's necessary to carry out new studies because specific researches to evaluate the efficacy of laser therapy in pain, edema, trism and paresthesia are scarce and they demand specific protocols in their use.

Keywords: Low-level light therapy; Surgery oral; Trismus; Temporomandibular Joint dysfunction syndrome.

Resumen

El interés por el uso de la laserterapia de baja intensidad ha surgido fuertemente entre los estudios clínicos y estudiosos, con el fin de comprender el potencial de las interacciones de la luz láser y, en particular, para bioestimar los procesos de regeneración de los tejidos, controlar el proceso inflamatorio y el dolor. El objetivo del presente trabajo es realizar una revisión integrativa con el objetivo de discutir la eficacia de la laserterapia de baja intensidad en la práctica odontológica. Para eso, utilizamos artículos científicos de las bases de datos Scielo y Pubmed. Fueron seleccionados 19 artículos, los cuáles se encuadran en los siguientes criterios de inclusión: publicaciones de los últimos 10 años, artículos que evalúen la efectividad en la mejora del dolor, edema, trismo, parestesia y estudios in vitro relacionados a la aplicabilidad de la laserterapia. No fueron considerados artículos con más de 10 años y estudios que no envuelvan aplicación de laserterapia de baja intensidad. Los resultados de esa revisión integrativa sugieren nuevos ensayos clínicos randomizados para comprobar su efectividad en la práctica clínica. Por lo tanto, según la literatura consultada, la laserterapia de baja intensidad se mostró eficaz en diferentes aplicaciones y en otros elementos, como en la regeneración de tejido y en el control de procesos inflamatorios. Sin embargo, es necesario realizar nuevos estudios, pues investigaciones específicas con el fin de evaluar la efectividad de la laserterapia en el dolor, edema, trismo y parestesia son escasas y carecen de protocolos específicos para su uso.

Palabras clave: Terapia por luz de baja intensidad; Cirugía bucal; Trismo; Síndrome de la disfunción de articulación temporomandibular.

1. Introdução

A incansável busca por uma melhor qualidade de vida tem sido o foco de diversos profissionais da saúde, que através desta desenvolveram novos métodos, pesquisas e instrumentação moderna e atualizada para proporcionar aos pacientes novos métodos que culminam na melhora da qualidade de vida no pós-operatório (Mileto & Azambuja, 2017).

O conhecimento das complicações pós-operatórias deve ser amplo por parte do cirurgião-dentista, sabendo realizar correta identificação, manejo e aconselhamento de complicações prováveis (Mileto & Azambuja, 2017). A odontologia vem crescendo e com ela a incorporação de métodos menos invasivos, a fim de minimizar as complicações, trazer mais qualidade de vida, minimizar a dor e o desconforto, antes, durante e depois da cirurgia oral (Cavalcanti et al., 2011).

Mileto e Azambuja (2017) citam que além das terapias convencionais tão usadas nos dias atuais, a laserterapia de baixa intensidade vem aparecendo na prática médica e odontológica como suporte, com o objetivo de ajudar no restabelecimento de funções biológicas, curando de forma organizada e rápida.

A laserterapia de baixa intensidade apresenta-se como excelente opção de tratamento, que traz efeitos benéficos para os tecidos irradiados, como ativação da microcirculação, além de seus efeitos anti-inflamatórios e analgésicos, estimulando o crescimento e a regeneração celular (Cavalcanti et al., 2011).

As propriedades terapêuticas são estudadas desde a teoria da emissão da luz postulada por Einstein em 1917, sendo sugerida em 1957, por dois cientistas americanos, Charles Townes e Arthur Achawlow, e em 1960 com a criação do primeiro emissor de laser por Theodore Maiman (Henriques, 2010).

O entendimento da interação entre a laserterapia de baixa intensidade e os tecidos baseia-se principalmente no entendimento das reações que podem ser induzidas nesses tecidos pela luz laser. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar estudos sobre a influência do laser de baixa intensidade e sua interação com os tecidos, levando-se em consideração seus efeitos sobre a dor, edema, trismo e parestesia.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, qualitativa, que envolveu as seguintes etapas: elaboração das perguntas norteadoras, estabelecimento das palavras-chave e dos critérios de inclusão e exclusão de artigos, busca, seleção e análise dos artigos (Lüdke & André, 1986; Koche, 2011).

Utilizando a premissa das palavras norteadoras que foram “A aplicação do laser de baixa intensidade influência nos tecidos orais?” “Quanto joules e formas de aplicação são mais usadas?” “Como é a atividade tecidual durante a aplicação do laser?” “Em quais aspectos a laserterapia é efetiva?” “Laserterapia tem efeito na dor, trismo, parestesia e edema?”. E a partir destas, inserindo as expressões de busca criadas com palavras-chave que estão melhor descritas abaixo (figuras 1 e 2), para realizar a pesquisa.

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Pubmed e SCielo para identificar artigos científicos relevantes para o estudo. Os artigos selecionados foram trabalhos dos últimos 10 anos utilizando as seguintes palavras-chave “Laserterapia”, “laserterapia de baixa intensidade”, “terapia fotodinâmica”, “laserterapia AND dor oral”, “laserterapia AND edema oral”, “laserterapia AND trismo”, “laserterapia AND parestesia”, “fotobiomodulação”, “laser na odontologia” assim descritas e na base de dados PubMed no idioma inglês.

Após a realização da pesquisa, uma avaliação dos artigos foi feita, baseada no título e resumo do artigo, excluindo possíveis publicações não relacionadas ao tema. Após, foram aplicados critérios para a definitiva seleção dos artigos.

Os critérios de inclusão foram toda aplicabilidade de laserterapia de baixa intensidade na odontologia, artigos sobre edema, dor, trismo, parestesia e estudos in vitro relacionados. Os critérios de exclusão foram artigos fora dessa época (10 anos) e artigos que não envolviam aplicação da laserterapia de baixa intensidade.

3. Resultados e Discussão

Utilizando as palavras-chave já descritas anteriormente, no quadro abaixo (Quadro 1) encontram-se os resultados da busca realizada. Na primeira busca foram selecionados artigos encontrados até dia trinta e um de abril de 2020.

Quadro 1. Resultados individualizados de cada busca, em cada base de dados.

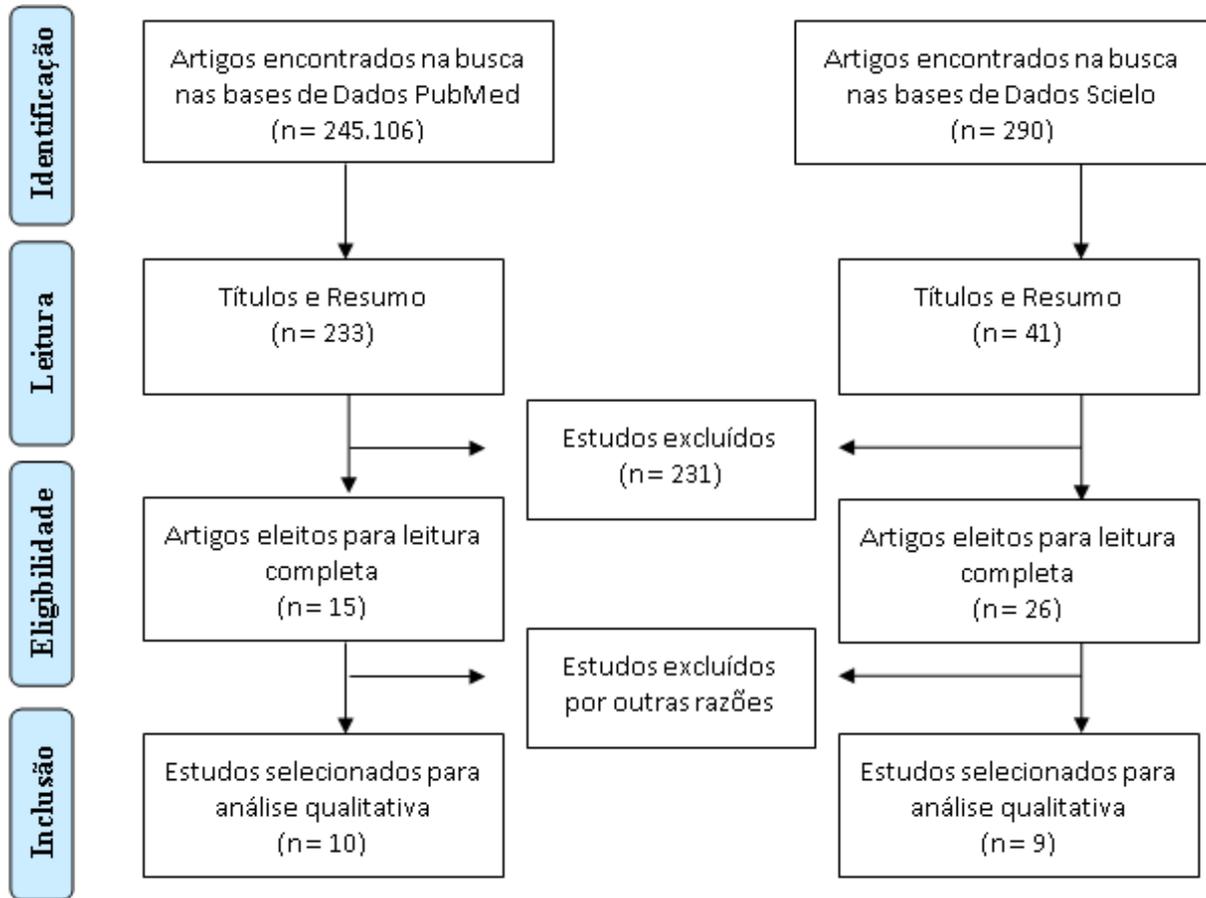
Base de dados	Resultados	Selecionados inicialmente por título e resumo	Selecionados após os critérios de inclusão e exclusão e por duplicação
Scielo	114(laserterapia)	19(laserterapia)	6(laserterapia)
	119(terapia fotodinâmica)	3(terapia fotodinâmica)	1(terapia fotodinâmica)
	18(laserterapia AND dor)	7(laserterapia AND dor)	0(laserterapia AND dor)
	8(laserterapia AND edema)	2(laserterapia AND edema)	0(laserterapia AND edema)
	1(Laserterapia AND trismo)	1(laserterapia AND trismo)	0 (laserterapia AND trismo)
	4(fotobiomodulação)	3(fotobiomodulação)	0(fotobiomodulação)
	24(laser AND odontologia)	5(laser AND odontologia)	1(laser AND odontologia)
	1(laserterapia AND parestesia) laserterapia de baixo nível (1)	1(laserterapia AND parestesia) Laserterapia de baixo nível (0)	1(laserterapia AND parestesia) laserterapia de baixo nível (0)
Pubmed	88845(laser therapy)	(1) laser therapy	(1) laser therapy
	photodynamic therapy (27392)	(4) photodynamic therapy	(2) photodynamic therapy
	laser therapy AND oral pain (1007)	(51) laser therapy in oral pain	(3) laser therapy in oral pain
	laser therapy AND oral edema (208)	(52) laser therapy in oral edema	(1) laser therapy in oral edema
	laser therapy AND trismus (52)	(52) laser therapy in trismus	(1) laser therapy in trismus
	biomodulation (492)	(5) biomodulation	(0) biomodulation
	laser in dentistry (119583)	(5) laser in dentistry	(0) laser in dentistry
	(115) laser therapy AND paresthesia	(9) laser therapy AND paresthesia	(1) laser therapy AND paresthesia
	(7412) Low Level laser therapy	(54)Low Level laser therapy	(1)Low Level laser therapy
	290(SCIelo)	41(SCIelo)	TOTAL: 9(SCIelo)
245.106(PubMed)	233 (PubMed)	10(PubMed)	
		Totalizando 19 artigos científicos	

Fonte: Autores.

3.1 Fluxograma

As etapas de seleção podem ser vistas resumidamente no fluxograma, apresentado abaixo na Figura 2.

Figura 2. Etapas de seleção e exclusão dos artigos encontrados na busca.



Nota-se o processo de seleção, e a eliminação de cada artigo em cada etapa do processo de avaliação.
Fonte: Autores.

De acordo com as análises e resultados da pesquisa do presente trabalho, ao final da busca, foram selecionados 19 trabalhos que discutiam sobre a efetividade e aplicabilidade da laserterapia nas mais diversas áreas da odontologia, como as Disfunções Temporomandibulares (DTM's), e efeitos sobre edema, trismo e dor pós-operatória.

Os resultados encontrados são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Resumidamente, todos os dados levantados pela busca e os respectivos trabalhos encontrados na literatura.

Autor	Área de atuação	Objetivo	Resultados	Conclusão
Rosales et al. (2018)	Odontopediatria	Avaliar a efetividade da laserterapia na mucosite, sensibilidade dentinária, traumatismos, trismo, herpes, aftas, gengivite, pericoronarite e cirurgia através de casos clínicos.	Os lasers para fins terapêuticos são uma excelente alternativa para lidar com várias anormalidades.	A laserterapia terapêutica se mostrou excelente alternativa para lidar com várias anormalidades intra e extra orais dos tecidos moles em adolescentes e crianças. Os resultados são favoráveis imediatos e ótimo custo benefício. Precisa-se de mais ensaios clínicos na área para que futuramente essa técnica seja incorporada como um protocolo.
Mileto e Azambuja (2017)	Cirurgia oral menor	Analisar, a partir de revisões sistemáticas e estudos clínicos randomizados, a utilização da terapia a laser de baixa intensidade como influenciador do quadro clínico após cirurgias de terceiros molares.	Os estudos disponíveis mostram benefícios para o uso da laserterapia, mas notou-se a falta de padronização de parâmetros dosimétricos de irradiação dessa terapia.	Os autores concluem que o uso de suporte de GaAIAs a laser de diodo com 810 nm (λ), 100 mW de potência constante e 4 J / cm ² de energia, nas formas intra e extra oral, em pelo menos três momentos, na cirurgia após a sutura, em 48 e 72 horas minimiza complicações pós-operatórias na cirurgia de terceiros molares.
SOUZA et al. (2014)	Microbiologia; Odontologia;	Avaliar o efeito da laserterapia de baixa intensidade sobre a atividade mitocondrial (AM) de macrófagos ativados para simular um processo inflamatório.	Após um dia os macrófagos ativados e irradiados com o laser de 780 nm mostraram AM menor que os somente ativados, já os macrófagos ativados e irradiados com o laser de 660 mostraram AM semelhante aos somente ativados. Após três e cinco dias, os macrófagos ativados e irradiados (660 e 780 nm) mostraram AM maior que os macrófagos ativados.	Este estudo mostra que tanto o LBI de 660 nm como o de 780 nm são moduladores e eficazes na ativação celular de macrófagos em inflamação, e concluem a importância de determinar seus parâmetros dosimétricos no processo de reparo do músculo esquelético.
Catão et al. (2013)	DTM's	Estudo clínico randomizado que avalia a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento da dor em pacientes com desordens temporomandibulares.	Como resultados, notou-se redução significativa de dor em todos os grupos após laserterapia de baixa intensidade, mas no grupo I a redução foi maior. Assim como melhorou a abertura de boca em ambos os grupos.	Teve eficácia da laserterapia terapêutica em ambos os lasers no controle da dor e abertura bucal dos pacientes.
Moreira et al. (2011)	Fisioterapia em laboratório	Analisou os efeitos da laserterapia de baixa intensidade na expressão de colágeno após lesão muscular em camundongos.	Citam que a dose de 5 J/cm ² do laser AsGa 904 nm promoveu maior deposição de fibras colágenas após 14 dias de tratamento, sugerindo que a terapia seja efetiva na síntese de colágeno.	Foi efetivo a laserterapia de baixa intensidade mas sugerem o mesmo estudo em humanos para melhor resultado.
Assis et al. (2012)	DTM's	Observar analisando artigos a influência da laserterapia de baixa intensidade (diodo) no tratamento das desordens temporomandibulares	Dentre os estudos que os autores analisaram apenas 1 não obteve melhora do quadro doloroso na ATM em virtude dos diversos tipos de DTM.	Sugerem a realização de novos estudos para otimizar tratamento das DTM's bem concluem que laserterapia é eficaz mas ainda é controverso os parâmetros para cada caso.
Cavalcanti et al. (2011)		Mostrar a relevância do conhecimento das propriedades físicas do laser, bem como sua interação com os tecidos biológicos, formas de aplicação e indicações.	Resultam que a laserterapia tem sido usada por mais de 30 anos e mais de 90% da literatura relata efeitos positivos. Porém, resultados desfavoráveis podem ocorrer devido à utilização de baixas ou altas doses, a erro de diagnóstico, a número insuficiente de sessões ou à falta de padronização da frequência de aplicações.	Concluem que o aspectos físicos e a interação dessa luz com os tecidos são conhecimentos que devem ser dominados pelos cirurgiões-dentistas possibilitando pesquisas e consolidando a laserterapia como opção terapêutica na clínica odontológica.

Henriques et al. (2010)	Microbiologia	Revisão da literatura sobre os aspectos do laser no processo de proliferação celular principalmente no que se refere a estes mecanismos em células neoplásicas malignas.	Resultados demonstram a necessidade de mais estudos utilizando-se vários comprimentos de onda e doses em diferentes células in vitro e in vivo, para padronizar tornando possível uma comparação dos resultados e determinando os parâmetros da laserterapia.	Concluem que nas doses e comprimentos de onda apropriados da luz laser são terapeuticamente benéficos na reparação tecidual.
Santos et al. (2010)	DTM	Avaliar efetividade da laserterapia nas desordens temporomandibulares.	A terapia a laser aumentou a amplitude média de movimentos mandibulares e diminuiu a intensidade da dor medida pela escala analógica visual.	O laser diminui os sintomas dolorosos do paciente após a aplicação através do seu efeito analgésico e / ou placebo.
De LaTorre e Alfaro, (2016)	Cirurgia oral	Mostrar o tratamento e demonstrar a eficácia da laserterapia de baixa potência em dois casos clínicos que apresentaram parestesia pós-cirúrgica.	A laserterapia usada nos dois casos de parestesia pós-cirúrgica obteve ótimos resultados com 100% para parestesia do nervo lingual e 80% no caso de parestesia do nervo mental, demonstrando a eficácia.	Concluem que terapia a laser de baixa potência é segura para casos de parestesia. Esta terapia tem excelentes resultados sendo projetada para ser a primeira alternativa para o cirurgião durante a prática clínica. E complementam que é necessário cumprir com protocolos e parâmetros dosimétricos.

Kara et al. (2020)	Microbiologia	O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do laser de baixa potência que podem aumentar a cicatrização de feridas em células de fibroblastos in vitro.	Em termos de potência de irradiação do laser, a maior proliferação foi observada nos grupos de aplicação de 1 e 2W. Embora tenha sido observado um aumento significativo, particularmente em 0,5 W, o aumento em 1 W foi maior do que em uma potência de 0,5 W. Em termos de número de aplicações de irradiação a laser, a maior proliferação foi observada em 2 e 3 grupos de aplicações. O valor mais alto de proliferação foi obtido com 1 W de potência para 2 aplicações e o mais baixo foi com 3 W de potência para 3 aplicações.	Os resultados deste estudo mostram que a laserterapia aumentou a proliferação de células de fibroblastos, dependendo do nível de potência em W e do número de aplicações. Além da proliferação e atividade mitótica das células dos fibroblastos, os resultados demonstram que o pode aumentar a cicatrização de feridas após cirurgia oral e tratamentos periodontais.
Petrini et al. (2017)	Cirurgia oral	Analisaram o efeito da laserterapia pré-operatória de baixo nível na dor, inchaço e trismo associados à cirurgia do terceiro molar.	Ambos os grupos tratados com laser foram caracterizados por menores complicações pós-cirúrgicas de dor, edema e trismo.	O tratamento pré-cirúrgico parece aumentar o efeito analgésico da LLLT. O trismo e edema foram reduzidos em ambos os grupos tratados com laser, independentemente da irradiação.
Raisian et al., (2017)	Cirurgia oral	Avaliaram o efeito da LLLT na dor, inchaço e abertura máxima da boca em pacientes submetidos à cirurgia de terceiros molares. Usaram analgésico no pré-operatório.	Dor nas primeiras 24 horas e 1 semana após a cirurgia no grupo de terapia a laser foi significativamente menor que a dor no grupo de terapia medicamentosa. A quantidade de inchaço de acordo com diferentes medidas não diferiu significativamente entre os dois grupos.	Concluíram que a LLLT foi útil na redução da dor e poderia reduzir um pouco o inchaço em comparação à terapia medicamentosa na cirurgia de terceiros molares impactados.
Asutay et al., (2018)	Cirurgia oral	Avaliaram o efeito de LLLT na dor, trismo e inchaço de pacientes cujo o terceiro molar foi extraído em comparação ao placebo e medir volumetricamente o edema com três dispositivos de imagem de superfície tridimensional (sistema de face 3dMD).	Não obtiveram diferença no edema e trismo entre os grupos. O nível de dor no grupo 2 (laserterapia) foi significativamente menor do que no grupo 3 (placebo) em todos os momentos. Além disso, o nível de dor no grupo 2 foi significativamente menor do que no grupo 1 (gelo) no dia 7.	Concluíram que o LLLT reduziu a intensidade da dor após cirurgia de terceiro molar em dose única. Bem como o LLLT reduziu o inchaço facial, mas não foram encontradas diferenças significativas entre os três grupos.

Khairnar et al. (2019)	DTM's	Avaliaram e compararam os efeitos da termoterapia com ultrassom e da laserterapia de baixo nível (LLLT) na redução da dor relacionada à DTM.	Pós-terapia, a escala analógica visual de dor favoreceu o grupo LLLT. Da mesma forma, a abertura média da boca para a diferença foi estatisticamente significante e favoreceu o grupo LLLT.	Concluem que recomendam a LLLT para o tratamento da dor relacionada à DTM sem patologia óssea subjacente.
------------------------	-------	--	---	---

Hosseinpour et al., (2019) Chellappa e Thirupathy, (2020)	Cirurgia oral e maxilo-facial	Este artigo apresentou uma revisão dos dados atuais sobre as aplicações da fotobiomodulação (PBM) no campo da cirurgia oral e maxilofacial (OMFS), para orientar futuras pesquisas.	As propriedades físicas para redução da dor da fotobiomodulação após a extração dentária foram as seguintes: comprimento de onda 650–980 nm; potência 4-300 mW; e densidade de energia 3-85,7 J / cm ² . O PBMT a 660–910 nm com potência de 4-500 mW e densidade de energia de 2-480 J / cm ² foi eficaz para diminuir o inchaço facial. No mesmo comprimento de onda e faixa de potência com densidade de energia de 4-106 J / cm ² , a fotobiomodulação foi eficaz para aliviar o trismo após a extração do dente.	Concluíram que a fotobiomodulação parece ser eficaz na redução da dor, inchaço e trismo após a extração do terceiro molar, recuperação neurossensorial e nervosa após a osteotomia do ramo mandibular. A padronização em relação aos parâmetros do laser exige cautela na interpretação desses resultados.
	DTM's	Compararam a efetividade da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e da laserterapia de baixo nível no tratamento de pacientes com DTM.	Observaram uma melhora significativa na amplitude de movimento mandibular e no alívio da dor nas duas terapias.	Após análise, concluíram que dos dois métodos, os valores obtidos após o LLLT foram significativamente maiores do que os obtidos após o tratamento com TENS.
Girão Evangelista et al. (2019) Bittencourt et al. (2017)	Cirurgia oral e maxilo-facial	Relataram o caso clínico de um paciente jovem submetido a laserterapia de baixa intensidade para o tratamento de parestesia do nervo alveolar inferior após a remoção de um odontoma complexo na região posterior da mandíbula.	Na primeira sessão, a pontuação na escala visual analógica (EVA) foi "3". Nas décimas e últimas sessões, o paciente relatou um EVA "9". A avaliação dos resultados obtidos com a laserterapia de baixa intensidade para o tratamento da parestesia orofacial ainda é principalmente no campo subjetivo, o que pode representar uma importante tendência de avaliação, uma vez que o limiar de dor entre os seres humanos pode variar consideravelmente.	A LLLT favorece um melhor resultado em casos como o apresentado. A técnica de alternância dos comprimentos de onda parece ter algum papel no resultado, devido à estimulação constante de diferentes cromóforos. Enfatizam a necessidade de mais confirmação e validação por meio de ensaios clínicos randomizados.
	Cirurgia oral e maxilofacial	Buscaram evidências científicas sobre a eficácia do laser na redução da dor ou parestesia relacionada à cirurgia ortognática.	Autores analisaram estudos onde mostraram que a laserterapia foi eficaz para reduzir a dor pós-operatória 24 horas 72 horas após a cirurgia. Outro estudo revelou o efeito positivo do laser para melhorar a recuperação neurossensorial 60 dias após a cirurgia). O terceiro estudo relatou uma melhora na sensibilidade geral de 68,75% para o grupo laser, em comparação com 21,43% no placebo (P = 0,0095), seis meses após a cirurgia.	O autores concluíram que os estudos individuais sugerem um efeito positivo da laserterapia de baixo nível na redução da dor pós-operatória e na aceleração da melhora da parestesia relacionada à cirurgia ortognática.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Alguns estudos *in vitro* (como demonstrado no Quadro 2) trazem informações importantes para entendimento acerca das alterações celulares e influência nas células animais para posteriores estudos humanos. Baseado nisso Souza, Ferrari, Silva, Nunes, Bussadori e Fernandes, (2014) simularam uma reação inflamatória em um grupo de macrófagos a fim de avaliar o efeito da bioestimulação pela laserterapia na atividade mitocondrial, onde após serem expostos ao dano inflamatório, foram irradiados com laserterapia de baixa intensidade utilizando 780 nm; 70 mW; 3 J/cm² e 660 nm; 15mW; 7,5 J/cm². Concluindo no seu estudo que 660 nm e 780 nm são capazes de proliferar, modulando a ativação celular de macrófagos em situação de inflamação.

O processo inflamatório e de dano muscular tem efeito direto na dor, edema e trismo pós-operatório, onde a fotobiomodulação com a laserterapia de baixa intensidade pode atuar modificando essas células e minimizando essas complicações. Moreira, Oliveira, Barbosa, & Silva (2011) comprovam isso em seu estudo, onde analisaram o efeito da laserterapia de baixa intensidade na expressão de colágeno após lesão muscular em camundongos, onde os animais foram submetidos a uma irradiação diária de 5 J/cm² pelos lasers AsGaAl 830 nm e AsGa 904 nm e, em diferentes tempos (7 e 14 dias) tendo como conclusão que a dose de 5 J/cm² do laser AsGa 904 nm promoveu maior deposição de fibras colágenas após 14 dias de tratamento.

Mesmo não sendo o foco da revisão, Kara N., Selamet, Benkli, Beldüz, Gökmenoğlu, e Kara C. (2020) encontraram que a laserterapia aumentou a proliferação de fibroblastos sendo útil na cicatrização de feridas. E acrescentam que o nível e potência do laser, bem como a quantidade de aplicações influenciam na sua efetividade.

Diversas revisões no âmbito da disfunção temporomandibular foram encontradas, utilizando laserterapia de baixa intensidade. Em uma revisão da literatura, Catão, Oliveira, Costa, e Carneiro. (2013), buscaram avaliar a melhora da dor em pacientes portadores de disfunções, onde os achados foram de melhora na amplitude dos movimentos mandibulares e abertura de boca, bem como a melhora significativa da dor pós laserterapia de baixa intensidade, resultado que se mostra equivalente ao encontrado por Assis, Soares e Victor (2012), onde na maioria dos artigos revisados por eles, apenas um não obteve melhora na dor de DTM's pós laserterapia de baixa intensidade.

Dois trabalhos (Santos, Piva, Ribeiro, Antunes, Melo, e Silva 2010) e (Chellappa & Thirupathy, 2020) obtiveram resultados satisfatórios sobre dor e melhora na amplitude dos movimentos mandibulares pós laserterapia de baixo intensidade. Khairmar, Bhate, Santhosh, Kshirsagar, Jagtap, e Kakodkar (2019) comparou outra técnica não convencional (termoterapia com ultrassom) e a laserterapia de baixa intensidade onde novamente os resultados favoreceram o grupo laser na melhora significativa na dor.

Apesar da falta de pesquisas aprofundadas sobre o tratamento da parestesia com a terapia de laser de baixa potência, os estudos existentes validam a ideia de que há uma melhora relevante nos pacientes com parestesia submetidos a esse tratamento.

Girão Evangelista, Pontes Tabosa, Bezerra, e Araújo (2019) afirmaram em sua revisão que a terapia de laser de baixa intensidade é bioestimulante, onde a atividade nos tecidos não se deve a efeitos térmicos, mas sim, a interação de ondas eletromagnéticas desta radiação com as células. Concluindo que os objetivos da laserterapia de baixa potência no tratamento de parestesia são a de acelerar a regeneração do tecido nervoso lesado, estimular o tecido nervoso adjacente ou contralateral, biomodular a resposta nervosa e normalizar a ação do potencial de limiar nervoso.

De La Torre e Alfaro (2016) ampliaram os estudos na área da efetividade da laserterapia da baixa potência para avaliar melhora na parestesia através de dois casos clínicos. Citam que em ambos os casos a terapia se mostrou efetiva, onde no primeiro caso obteve 100 por cento de melhora na parestesia do nervo lingual e no segundo caso 80 por cento de melhora do nervo mental enaltecendo como técnica eficaz e altamente promissora.

Complementando, um estudo de (Bittencourt, Paranhos, & Martins-Filho, 2017) em sua revisão sistemática voltada à cirurgia ortognática, encontraram evidências sobre redução da dor e parestesia pós-cirúrgica com aplicação da laserterapia de baixa intensidade, o qual encontraram na literatura resultados positivos.

Petrini, Ferrante, Trentini, Perfetti, e Spoto (2017) observaram através de um estudo retrospectivo que a porcentagem de diminuição na abertura da boca no pós-operatório parece ser relativamente influenciada pela laserterapia de baixa potência. Notaram também que a irradiação pré-operatória em conjunto com a pós-operatória parece permitir uma recuperação mais rápida da abertura inter-incisal, onde a redução deste parâmetro é consequência direta do trismo que decorre da inflamação após procedimentos cirúrgicos, mas também é causada pela permanência persistente do paciente com a boca aberta que cansa os músculos elevadores da mandíbula e a articulação temporomandibular (ATM), concluindo que a laserterapia de baixa potência induz relaxamento muscular.

Hosseinpour, Tunér, e Fekrazad (2019) também observaram através de revisão que vários autores observaram uma melhora significativa no trismo pós-operatório com a terapia de laser de baixa potência.

Concordando e complementando com os autores acima Rosales et al., (2018) através de seus casos clínicos em odontopediatria concluíram que para fins terapêuticos a laserterapia de baixa intensidade é uma excelente alternativa para lidar com alterações intra e extra orais, incluindo trismo, parestesia bem como outras que não estão sendo avaliadas no presente

trabalho mas onde o mesmo se tornou extremamente eficaz, evidenciando que, se bem aplicada, a laserterapia deverá ser amplamente utilizada até mesmo na prática odontopediátrica.

Outro estudo publicado no Rio Grande do Sul (Mileto & Azambuja, 2017) unem revisões sistemáticas e ensaios clínicos para analisar a laserterapia de baixa intensidade atuando nas complicações cirúrgicas pós exodontias de terceiros molares, como dor, inchaço e trismo. Eles concordam com os demais autores e concluem que a laserterapia de baixa intensidade é extremamente eficaz nesses aspectos e complementam mais uma vez que a falta de padronização dosimétrica de joules ainda é escassa nos ensaios clínicos realizados. Uma comprovação dos padrões dosimétricos se faz necessária e sugerem o uso adjuvante do laser de diodo GaAlAs com 810nm (λ), potência constante de 100 mW e 4 J / cm² de energia, forma intra e extra oral de pelo menos três seções para minimizar complicações pós-operatória.

Raiesian, Khani, Khiabani, Hemmati e Pouretzad, (2017) realizaram um estudo onde fora analisada a dor, o inchaço e a abertura máxima de boca e Asutay et al., (2018) examinaram o efeito de dois protocolos, um em dose única e outro em duas doses de laserterapia de baixa intensidade, na dor pós-operatória, inchaço e trismo usando um sistema 3D para avaliar o volume de inchaço, ambos pós-exodontias de terceiros molares. Em ambos os estudos, a laserterapia da baixa intensidade foi eficaz reduzindo a dor e o inchaço.

4. Considerações Finais

A partir das análises pode-se concluir que a laserterapia de baixa intensidade ou fotobiomodulação se mostrou eficaz na melhora das complicações pós-operatórias como trismo, edema, dor e parestesia, havendo resultados extremamente satisfatórios por parte dos autores, tanto *in vitro* quanto *in vivo*. No quesito edema e parestesia, os estudos foram mais reduzidos, tanto de revisões de literatura como ensaios-clínicos. Mas, pode-se concluir que laserterapia de baixa intensidade se mostrou efetiva nos dois quesitos.

É unânime entre os artigos avaliados, e como sugestão dos autores, que se normatizem os parâmetros da aplicação da laserterapia para melhores resultados bem como um protocolo para a aplicação do laser.

Um grande acervo fora encontrado sobre trismo, com ênfase no trismo decorrente de disfunções temporomandibulares. Assim, se faz necessário mais estudos voltados a efetividade da laserterapia de baixa intensidade no trismo pós-cirúrgico, devido à escassez de estudos focados nessa área.

Referências

- Assis, T. D. O., Soares, M. D. S., & Victor, M. M. (2012). O uso do laser na reabilitação das desordens temporomandibulares. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 453-459.
- Asutay, F., Ozcan-Kucuk, A., Alan, H., & Koparal, M. (2018). Three-dimensional evaluation of the effect of low-level laser therapy on facial swelling after lower third molar surgery: A randomized, placebocontrolled st. *Nigerian journal of clinical practice*, 21(9), 1107-1013.
- Bittencourt, M. A. V., Paranhos, L. R., & Martins-Filho, P. R. S. (2017). Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A systematic review of randomized clinical trials. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 22(6), e780–e787. <https://doi.org/10.4317/medoral.21968>
- Catão, M. H. C. D. V., Oliveira, P. S. D., Costa, R. D. O., & Carneiro, V. S. M. (2013). Avaliação da eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções têmporo-mandibular: estudo clínico randomizado. *Revista CEFAC*, 15(6), 1601-1608.
- Cavalcanti, T. M., Quirino De Almeida-Barros, R., Chaves De Vasconcelos Catão, M. H., Patrícia, A., Feitosa, A., Diógenes, R., & Lins, A. U. (2011). Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia * Knowledge of the physical properties and interaction of laser with biological tissue in dentistry. *An Bras Dermatol*, 86(5), 955–960.
- Chellappa, D., & Thirupathy, M. (2020). Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial. *Indian Journal of Dental Research*, 31(1), 42.
- De La Torre, F., & Alfaro, C. (2016). Parestesia postquirúrgica: terapia con láser de baja potencia. Reporte de 2 casos. *Revista Estomatológica Herediana*, 26(2), 92-101.

- De Santana Santos, T., Piva, M. R., Ribeiro, M. H., Antunes, A. A., Melo, A. R., & Dias De Oliveira E Silva, E. (2010). Lasertherapy efficacy in temporomandibular disorders: Control study. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(3), 294–299. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942010000300004>
- Evangelista, Í. G., Tabosa, F. B. P., Bezerra, A. V., & de Araújo Neto Jr, E. V. (2019). Low-level laser therapy in the treatment of inferior alveolar nerve paresthesia after surgical exeresis of a complex odontoma. *Journal of lasers in medical sciences*, 10(4), 342.
- Henriques, A. C. G. (2010). Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação Ação. 37(4), 295–302.
- Hosseinpour, S., Tunér, J., & Fekrazad, R. (2019). Photobiomodulation in Oral Surgery: A Review. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(12), 814–825. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4712>
- Kara, N., Selamet, H., Benkli, Y. A., Beldüz, M., Gökmenoğlu, C., & Kara, C. (2020). Laser Therapy Induces Increased Viability and Proliferation in Isolated Fibroblast Cells. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 32(3), 69-73.
- Khairnar, S., Kalyani Bhate, S. K. S., Kshirsagar, K., Jagtap, B., & Kakodkar, P. (2019). Comparative evaluation of low-level laser therapy and ultrasound heat therapy in reducing temporomandibular joint disorder pain. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 19(5), 289.
- Koche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. Petrópolis: Vozes.
- Lüdke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. E.P.U.
- Mileto, T. N., & Azambuja, F. G. (2017). Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molars. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia*, 65(1), 13–19. <https://doi.org/10.1590/1981-863720170001000023084>
- Moreira, F. F., Oliveira, E. L. P. D., Barbosa, F. S., & Silva, J. G. (2011). Laserterapia de baixa intensidade na expressão de colágeno após lesão muscular cirúrgica. *Fisioterapia e Pesquisa*, 18(1), 37-42.
- Petrini, M., Ferrante, M., Trentini, P., Perfetti, G., & Spoto, G. (2017). Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling, and trismus associated with third-molar surgery. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 22(4), e467. <https://doi.org/10.4317/medoral.21398>
- Raiesian, S., Khani, M., Khiabani, K., Hemmati, E., & Pouretzad, M. (2017). Assessment of low-level laser therapy effects after extraction of impacted lower third molar surgery. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(1), 42–45. <https://doi.org/10.15171/jlms.2017.08>
- Rosales, M. A., Torre, G., Ch, S., Márquez, R., Ruiz, M., Pozos, A. D. J., & Garrocho, A. (2018). Usos del láser terapéutico en Odontopediatría: Revisión de la literatura. Reporte de casos. *Odvotos International Journal of Dental Sciences*, 20(3), 51-59. <https://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.29224>
- Souza, N. H., Ferrari, R. A., Silva, D. F., Nunes, F. D., Bussadori, S. K., & Fernandes, K. P. (2014). Effect of low-level laser therapy on the modulation of the mitochondrial activity of macrophages. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(4), 308-314. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0046>