



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



MARIA LUIZA FERNANDES DA SILVA

**EFICÁCIA DA TERAPIA COM LASER DE
BAIXA INTENSIDADE NA REDUÇÃO DA DOR,
EDEMA E TRISMO APÓS CIRURGIA
ORTOGNÁTICA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

UBERLÂNDIA

2023

MARIA LUIZA FERNANDES DA SILVA

**EFICÁCIA DA TERAPIA COM LASER DE
BAIXA INTENSIDADE NA REDUÇÃO DA DOR,
EDEMA E TRISMO APÓS CIRURGIA
ORTOGNÁTICA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Odontologia da UFU, como requisito
parcial para obtenção do título de Graduado em
Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos

UBERLÂNDIA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter conseguido entrar na faculdade na qual sempre sonhei, por ter me dado força nos dias difíceis e por estar finalizando este ciclo com grande conhecimento.

Aos meus pais, Limíria e João Fernandes, por sempre estarem presente, me incentivando e dando apoio em todos os momentos. Com toda a certeza eles são a minha fortaleza para seguir em frente e em quem eu me espelho todos os dias para ser uma melhor profissional e pessoa.

Aos meus amigos da faculdade, que durante todos esses anos de curso, se tornaram minha segunda família, pois muitas vezes passamos mais tempo na faculdade compartilhando inseguranças, alegrias, muitas risadas, companherismo e sempre apoiando um ao outro. Agradeço também aos meus amigos de vida que acreditaram e sonharam junto comigo tudo o que passei.

Ao professor Dr. Luiz Renato Paranhos, pela oportunidade de ser meu orientador, um querido professor e amigo, e pela oportunidade de me proporcionar a realização de uma Revisão Sistemática, de aprender e conhecer ainda mais o universo dos estudos.

E por fim, agradeço a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia (FOUFU) e a todos os funcionários da UFU.

RESUMO

O método cirúrgico de escolha para tratar várias anormalidades faciais, como assimetrias esqueléticas e faciais é a cirurgia ortognática. No entanto, o trauma cirúrgico causa inflamação pós-operatória, o que faz com que a circulação sanguínea produza citocinas pró-inflamatórias para a cicatrização de feridas. Para manter os pacientes confortáveis e reduzir o tempo de recuperação e o risco de problemas sistêmicos, é crucial gerenciar os sinais e sintomas, e a terapia a laser de baixa intensidade (TLBI) é uma dessas técnicas e tem efeitos anti-inflamatórios. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi realizar uma busca avançada, por meio de uma revisão sistemática, a fim de identificar ensaios clínicos randomizados que compare a eficácia da terapia com laser de baixa intensidade (TLBI) e placebo, no controle da dor, trismo e edema após a realização de uma cirurgia ortognática. Para isso, a bibliografia foi pesquisada em 11 bases de dados (Cochrane Library e LIVIVO, Embase, LILACS, Med Line via PubMed, SCIELO, Scopus, Web of Science, OpenGrey, OADT e Open Thesis), sem limitações de ano de publicação ou restrição de idiomas. A partir de dois revisores, foram extraídos os dados e avaliado o risco individual de viés dos estudos elegíveis usando a Ferramenta Cochrane Collaboration Risk of Bias (RoB, versão 2.0). A busca inicial resultou em 1088 artigos, dos quais apenas cinco (total de 190 participantes) foram adicionados na síntese qualitativa. Os estudos foram publicados de 2014 a 2020. Dois destes trabalhos apresentaram baixo risco de viés+ na média de abertura bucal de todos os pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar que receberam TLBI. Porém, o outro estudo demonstrou uma diferença considerável na abertura bucal máxima no grupo TLBI aos 14, 30 e 60 dias após a cirurgia. Baseado nas evidências científicas, a TLBI foi apresentada como um importante auxílio para diminuir o trismo e a dor após a cirurgia ortognática. Contudo, há controvérsia a respeito da redução do edema em razão da ausência de padronização das medidas.

Palavras chaves: Edema, Terapia com Luz de Baixa Intensidade, Cirurgia Ortognática, Dor, Revisão Sistemática, Trismo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO	10
3	MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1	Registro de protocolo	10
3.2	Pergunta da pesquisa	10
3.3	Desenho do estudo e critérios de elegibilidade	10
3.3.1	Critério de inclusão	10
3.3.2	Critério de exclusão	11
3.4	Fontes de informação, busca e seleção dos estudos	11
3.5	Coleta de dados	12
3.6	Avaliação do Risco de Viés	12
3.7	Síntese dos resultados	13
4	RESULTADOS	15
4.1	Seleção dos estudos	15
4.2	Características dos Estudos	17
4.3	Risco individual de viés de estudos	18
4.4	Resultados individuais dos estudos	19
4.4.1	Edema	19
4.4.2	Dor	20
4.4.3	Abertura da boca	20
5	DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo de busca e seleção de literatura adaptado dos Itens Preferenciais de Relato para Revisões Sistemáticas

Figura 2: A ferramenta Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool (RoB, versão 2.0) avaliou os resultados de dor, edema e trismo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estratégias para busca em banco de dados

Tabela 2: Características dos estudos elegíveis

Tabela 3: Principais resultados dos estudos elegíveis em relação à avaliação de edema e/ou inchaço

Tabela 4: Principais resultados dos estudos elegíveis sobre a avaliação da dor com a EVA

1 INTRODUÇÃO

O método cirúrgico de escolha para tratar várias anormalidades faciais, como assimetrias esqueléticas e faciais nas partes sagital, transversal e ântero-posterior da face, é a cirurgia ortognática (MAHMOOD *et al.*, 2018; CUNNINGHAM, JOHAL, 2015). A ortodontia pré-cirúrgica, que dura cerca de 17 meses, pode ser realizada antes da cirurgia, ou utilizada como primeira escolha de tratamento (MAHMOOD *et al.*, 2018).

As osteotomias Le Fort I e bilaterais sagitais são os procedimentos cirúrgicos mais utilizados neste tipo de tratamento (BITTENCOURT, PARANHOS, MARTINS-FILHO, 2017; VENUGOPLAN *et al.*, 2012). As osteotomias segmentares, frequentemente empregadas como a primeira abordagem em cirurgia ortognática, resultam em vários níveis de reações inflamatórias pós-operatórias (TOZZI *et al.*, 2015), constantemente acompanhadas de efeitos colaterais como desconforto relacionados a dores, edemas orais e faciais e limitação da abertura da boca como resultado de espasmos musculares (PHILLIPS *et al.*, 2008). Após a cirurgia ortognática, o período de recuperação é um processo desafiador para os pacientes e requer muitos cuidados para a melhora das funções orais e sociais (PHILLIPS *et al.*, 2008; TOZZI *et al.*, 2016).

O trauma cirúrgico causa inflamação pós-operatória, o que faz com que a circulação sanguínea produza citocinas pró-inflamatórias para a cicatrização de feridas (SILVA *et al.*, 2018). Como resultado, os fatores de crescimento são estimulados e o sistema imunológico, incluindo neutrófilos e macrófagos, é recrutado (TURGUT *et al.*, 2017). A liberação de determinados fatores solúveis, como a interleucina-1 (IL-1) e o fator de necrose tumoral- γ (TNF γ), resultam na ativação da via do fator nuclear kappa B (NF-kB), que estimula a produção de outras citocinas pró-inflamatórias (IL-6, IL-8) e interferon gama (IFN- γ) (SILVA *et al.*, 2018).

Os mediadores pró-inflamatórios caem após o equilíbrio ser alcançado (homeostase) e a incisão cirúrgica cicatrizar. Uma síndrome de resposta inflamatória sistêmica pode, no entanto, ser configurada em algumas circunstâncias quando a homeostase não é alcançada, o que causa a liberação de citocinas que não protegem, mas causam destruição (SILVA *et al.*, 2018). A produção de neutrófilos e linfócitos antes da cirurgia pode ser utilizada como um potencial indicador de dor após a cirurgia ortognática, de acordo com um estudo recente (TURGUT *et al.*, 2017).

Para manter os pacientes confortáveis e reduzir o tempo de recuperação e o risco de problemas sistêmicos, é crucial gerenciar os sinais e sintomas (RAMSAY, 2000). Assim,

analgésicos (MOBINI *et al.*, 2018), anti-inflamatórios (ONCÜL *et al.*, 2011), corticosteroides (SEMPER-HOGG *et al.*, 2017) e antibióticos (BAQAIN *et al.*, 2004) têm sido utilizados como terapias farmacológicas. Porém, essas intervenções podem causar alguns efeitos colaterais negativos que podem incluir neutropenia, erupções cutâneas e lesões renais (SOUSA *et al.*, 2018). A crioterapia (CHOU, LIU, 2008) o laser (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018) e outras terapias não farmacológicas têm sido sugeridas para reduzir os sintomas inflamatórios e são aconselhadas como terapias complementares. A terapia a laser de baixa intensidade (TLBI) é uma dessas técnicas e tem efeitos anti-inflamatórios (HASHMI *et al.*, 2010), utilizada também em uma série de procedimentos médicos (ENWEMEKA *et al.*, 2002), incluindo a cirurgia ortognática (DOMÍNGUEZ *et al.*, 2020).

A TLBI utiliza aplicação de luz pura e de intensidade baixa (laser ou LED) com um único comprimento de onda para estimular processos biológicos no tecido a ser cicatrizado (HASHMI, *et al.*, 2010), levando a alterações nos mecanismos de defesa e proteção do organismo e incitando ou inibindo atividades enzimáticas e interações fotoquímicas (REDDY, 2004). Tais processos ativam as vias de sinalização através de espécies reativas de oxigênio, adenosina monofosfato cíclica (cAMP), óxido nítrico (NO) e Ca^{2+} (DE FREITAS, HAMBLIN, 2016), e tais vias afetam os processos celulares que tem relação com a inflamação, como liberação de histamina, produção de prostaglandina, ou expressão de ciclooxigenase (FEKRAZAD *et al.*, 2016; KHORSANDI, *et al.*, 2020).

Os benefícios da TLBI incluem ser um procedimento considerado não invasivo, não induz a ablação ou aumenta a temperatura do tecido, o que o torna seguro para o uso clínico, além de utilizar um laser de baixa intensidade (geralmente abaixo de 500 mW) (CARUSO-DAVIS *et al.*, 2011). Estudos demonstraram sua eficácia em minimizar os efeitos colaterais da fibromialgia e da quimioterapia de câncer de cabeça e pescoço (ZECHA *et al.*, 2016; YEH *et al.*, 2019).

No entanto, estudos clínicos nem sempre produziram resultados conclusivos sobre a eficácia da TLBI para eventos inflamatórios após procedimentos como tratamento endodôntico (CHEN *et al.*, 2019), remoção de gordura da bochecha (CALIXTO DA SILVA *et al.*, 2020), distúrbios temporomandibulares (JING *et al.*, 2021) e extrações de terceiros molares (BRIGNARDELLO-PETERSEN *et al.*, 2012; DOMAH *et al.*, 2021). O impacto da laserterapia após a cirurgia ortognática foi pesquisado por alguns autores (SADIGHI *et al.*, 2019). Em um estudo anterior do nosso grupo, descobriu-se que a terapia a laser de baixa potência foi eficaz na redução do desconforto pós-operatório e na aceleração da recuperação de parestesias causadas pela cirurgia ortognática (BITTENCOURT, PARANHOS, MARTINS-FILHO,

2017). Porém, os achados ainda são discutíveis e os protocolos a serem seguidos não são padronizados.

2 OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a eficácia da TLBI (laserterapia de baixa intensidade) na percepção de dor, edema e trismo após a cirurgia ortognática.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Registro de protocolo

O presente trabalho será relatado de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P).

3.2 Pergunta da pesquisa

A revisão sistemática foi realizada com intuito de responder a seguinte questão norteadora, baseada na sigla PICO: A TLBI (Intervenção) tem eficiência na redução da dor, edema e trismo pós-operatórios (Desfecho) em pacientes submetidos à cirurgia ortognática (População) quando comparados a não usando TLBI (Comparador)?

3.3 Desenho do estudo e critérios de elegibilidade

3.3.1 Critério de inclusão

População: Pacientes submetidos a qualquer tipo de cirurgia ortognática (simples ou bimaxilar) com e sem mentoplastia, de ambos os sexos. A pesquisa mostrou pessoas cujos ossos faciais já finalizaram o crescimento.

Intervenção: Usando TLBI como terapia adicional.

Comparação: Placebo (terapia a laser simulada).

Desfechos: Avaliação de sinais e sintomas inflamatórios clínicos como dor, edema e trismo.

Desenho do estudo: Ensaios clínicos randomizados (ECR).

Não houve restrição de idioma de artigos publicados ou ano para seleção de estudos.

3.3.2 Critério de exclusão

Foram excluídos: (1) estudos fora do objetivo; (2) estudos que realizaram somente expansão de forma rápida da maxila, assistida cirurgicamente (ERMAC); (3) artigos que incluem pacientes com alterações ou distúrbios neurossensoriais prévios; (4) estudos que incluem pacientes com fraturas ósseas mandibulares não desejadas; (5) estudos que incluem complicações durante e após cirurgia ortognática; (6) estudos que envolvem a secção completa do nervo alveolar inferior; (7) estudos que incluem pacientes alérgicos a anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) ou medicamentos pós-operatórios; (8) estudos que incluem pacientes com infecções após cirurgia ortognática; (9) estudos que incluem pacientes com alterações sistêmicas; (10) estudos sem grupo controle; (11) editoriais ou cartas ao editor; (12) resumos de reuniões; e (13) opiniões pessoais, livros e/ou capítulos de livros.

3.4 Fontes de informação, busca e seleção dos estudos

Como fontes primárias de busca foram usadas as bases de dados Embase, LILACS, MedLine (via PubMed), SciELO, Biblioteca Cochrane, Web of Science, LIVIVO e Scopus. Os bancos de dados Open Grey, OATD (Open Access Theses and Dissertations) e OpenThesis foram utilizados para capturar parcialmente a “literatura cinzenta”. Também foi feita busca manual através de análise sistematizada das referências dos artigos elegíveis. Para a seleção dos descritores, optou-se pelos recursos MeSH (Medical Subject Headings), DeCS (Health Sciences Descriptors) e Emtree (Embase Subject Headings).

Ademais, foram usadas sinônimos e palavras livres para aprimorar a busca. Os operadores booleanos “AND” e “OR” foram utilizados para melhor estratégia de pesquisa com várias combinações (Tabela 1). As estratégias de busca foram adequadas a cada base de dados, respeitando suas regras de sintaxe. A busca bibliográfica foi realizada em maio de 2022 e atualizada em abril de 2023.

Os resultados adquiridos nas bases de dados primárias foram primeiramente exportados para o software EndNote Web™ (Thomson Reuters, Toronto, Canadá) para catalogação e exclusão de duplicatas. Os resultados encontrados da “literatura cinza” foram exportados para o Microsoft Word (Microsoft™, Ltd, Washington, EUA) para exclusão manual de duplicatas. Anteriormente à seleção dos estudos, foi feito um exercício de calibração, cujo os examinadores determinaram os critérios de elegibilidade.

Os estudos foram escolhidos em três fases. A primeira fase consistiu na análise dos títulos dos artigos e foi realizada por dois revisores de elegibilidade (MLFS e WBS).

Os títulos dos artigos nos quais atenderam aos objetivos do estudo foram selecionados para a segunda fase. Na fase 2, revisor 1 e 2 (MLFS e WBS) fizeram a leitura dos resumos dos estudos e aplicaram os critérios de elegibilidade. Na terceira fase foram realizadas a leitura dos textos completos. Quando houve discordância entre os dois revisores em determinados estudos, um terceiro revisor (LRP) foi consultado para então adotar uma decisão final.

3.5 Coleta de dados

Os dados a seguir foram retirados dos estudos elegíveis: identificação e características do estudo (autor, local, ano, desenho do estudo e cegamento) e da amostra (população, média da idade, tipo de sexo, tipo de laser, o comprimento de onda, a energia, a potência, quantidade de tempo de aplicação, região da aplicação, características das cirurgias, avaliação dos níveis de dor, edema e trismo). Nos eventos em que houver dúvidas, ou falta de informações dos estudos elegíveis, os autores dos textos foram contatados por e-mail. Foram realizadas, até três tentativas de contato.

3.6 Avaliação do Risco de Viés

Revisor 1 e Revisor 2 (MLFS e WBS), analisaram independentemente o risco de viés e a qualidade individual dos estudos elegíveis usando a Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool (versão 2.0) (RoB2) para Ensaio Clínico Randomizados (ECR) (STERNE *et al.*, 2019). Essa ferramenta possui cinco domínios: viés do processo de randomização, viés devido a desvios das intervenções pretendidas, viés de dados de resultados ausentes, viés na medição de resultados e viés na seleção dos resultados relatados.

A análise de cada domínio cumpriu os algoritmos propostos pelo manual RoB2 (STERNE *et al.*, 2019). Cada um desses domínios consistiu em sinalizar questões que podem ser respondidas como “provavelmente não”, “não”, “sim”, “provavelmente sim” ou “sem informação”.

As perguntas de sinalização revelam respostas do que realmente ocorreu e servem como base para avaliações em nível de domínio do risco de viés, que podem ser categorizadas como “alto risco”, “algumas preocupações” ou “baixo risco”. Eles foram categorizados, no nível do estudo, como baixo risco de viés se avaliados como “baixo risco” em todos os domínios, algumas preocupações se avaliados como “algumas preocupações” em pelo menos um domínio e alto risco de viés se avaliados como “alto risco” em pelo menos um domínio ou “algumas

preocupações" para vários domínios. Quaisquer discordâncias entre os revisores foram resolvidas por meio de discussão e conselho a um terceiro revisor (LRP).

3.7 Síntese dos resultados

Os dados sobre como os pacientes se sentiram em relação à dor, edema e trismo após a cirurgia ortognática foram descritos em forma de narrativa/descriptiva. Para medir a percepção da dor, os achados quantitativos das escalas de dor usados nos pacientes durante o acompanhamento foram fornecidos. A abertura máxima da boca em milímetros foi usada para avaliar o trismo. O edema/inchaço foi analisado em milímetros através da distância entre pontos cefalométricos ou anatômicos da face mencionados nos estudos elegíveis. Uma meta-análise foi planejada, porém não foi realizada devido ao grau significativo de heterogeneidade entre os estudos obtidos.

Tabela 1. Estratégias para busca em banco de dados

Base de Dados	Estratégia de busca (Maio/2022) e atualização (Abril/2023)
Principais Bases de Dados	
Embase https://www.embase.com/	("terapia a laser de baixa intensidade"/exp OU "terapia a laser de baixa intensidade" OU "terapia a laser de baixa intensidade"/exp OU "terapia a laser de baixa intensidade" OU "terapia a laser"/exp OU "terapia a laser" OU "terapias a laser" OU "terapia, fotobiomodulação" OU "bioestimulação, laser" OU "terapia fotodinâmica"/ exp OU "terapia fotodinâmica" OU "pdt") E ("cirurgia ortognática"/exp OU "cirurgia ortognática" OU "cirurgia maxilofacial"/exp OU "cirurgia maxilofacial" OU "cirurgia maxilar"/exp OU "cirurgia da mandíbula" OU "deformidade dentofacial"/exp OU "deformidade dentofacial" OU "cirurgia maxilo-mandibular") E ("parestesia"/exp OU "parestesia" OU "disestesia"/exp OU "disestesia" OU "formigamento"/exp OU "formigamento" OU "distúrbios somatossensoriais"/exp OU "desordem somatossensorial distúrbios" OU "distúrbios neurossensoriais" OU "dor"/exp OU "dor" OU "dor, pós-operatório"/ exp OU "dor, pós-operatório" OU "edema"/exp OU "edema" OU "trismo"/exp OU "trismo" OU "edema"/exp OU "edema" OU "inchaço"/exp OU "inchaço" OU "movimento mandibular" OU "abertura da boca"/exp OU "abertura da boca")
LILACS https://lilacs.bvsalud.org/	("Terapia a laser de baixo nível" OU "Terapia a laser de baixo nível" OU "Terapia a laser") E "Cirurgia ortognática" OU "Cirurgia maxilofacial" OU "Cirurgia da mandíbula" OU "Deformidade dentofacial" OU "Cirurgia Maxilo Mandibular"))
MEDLINE (via PubMed) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pc/	("Terapia a laser de baixo nível" OU "Terapia a laser de baixo nível" OU "Terapia a laser" OU "Laser Terapias" OU "TLBI" OU "Terapia, Fotobiomodulação" OU "Bioestimulação, Laser" OU "Terapia Fotodinâmica" OU "PDT") E ("Cirurgia Ortognática" OU "Cirurgia Maxilofacial" OU "Cirurgia do maxilar" OU "Deformidade dentofacial" OU "Cirurgia maxilo-mandibular") E ("Parestesia" OU "Disestesia" OU

	“Formigamento” OU “Distúrbios somatossensoriais” OU “Distúrbios neurossensoriais Distúrbios” OU “Dor” OU “Dor pós-operatória” OU “Edema” OU “Trismo” OU “Edema” OU “Inchaço” OU “Movimento Mandibular” OU “Abertura da Boca”))
SciELO http://www.scielo.org/	((“Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser”) E (“Cirurgia ortognática” OU “Cirurgia maxilofacial” OU “Cirurgia da mandíbula” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia Maxilo Mandibular”))
SCOPUS http://www.scopus.com/	((“Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser” OU “Laser Terapias” OU “Terapia, Fotobiomodulação” OU “Bioestimulação, Laser” OU “Terapia Fotodinâmica” OU “PDT”) E (“Cirurgia Ortognática” OU “Cirurgia Maxilofacial” OU “Cirurgia do maxilar” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia maxilo-mandibular”) E (“Parestesia” OU “Disestesia” OU “Formigamento” OU “Distúrbios somatossensoriais” OU “Distúrbios neurossensoriais Distúrbios” OU “Dor” OU “Dor pós-operatória” OU “Edema” OU “Trismo” OU “Edema” OU “Inchaço” OU “Movimento Mandibular” OU “Abertura da Boca”))
Web Of Science http://apps.webofknowledge.com/	((“Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser” OU “Laser Terapias” OU “Terapia, Fotobiomodulação” OU “Bioestimulação, Laser” OU “Terapia Fotodinâmica” OU “PDT”) E (“Cirurgia Ortognática” OU “Cirurgia Maxilofacial” OU “Cirurgia do maxilar” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia maxilo-mandibular”) E (“Parestesia” OU “Disestesia” OU “Formigamento” OU “Distúrbios somatossensoriais” OU “Distúrbios neurossensoriais Distúrbios” OU “Dor” OU “Dor pós-operatória” OU “Edema” OU “Trismo” OU “Edema” OU “Inchaço” OU “Movimento Mandibular” OU “Abertura da Boca”))
Livivo https://www.livivo.de/	((“Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser” OU “Laser Terapias” OU “TLBI” OU “Terapia, Fotobiomodulação” OU “Bioestimulação, Laser” OU “Terapia Fotodinâmica” OU “PDT”) E (“Cirurgia Ortognática” OU “Cirurgia Maxilofacial” OU “Cirurgia do maxilar” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia maxilo-mandibular”) E (“Parestesia” OU “Disestesia” OU “Formigamento” OU “Distúrbios somatossensoriais” OU “Distúrbios neurossensoriais Distúrbios” OU “Dor” OU “Dor pós-operatória” OU “Edema” OU “Trismo” OU “Edema” OU “Inchaço” OU “Movimento Mandibular” OU “Abertura da Boca”))
Cochrane [Trials] https://www.cochranelibrary.com/search	((“Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser de baixo nível” OU “Terapia a laser”) E (“Cirurgia ortognática” OU “Cirurgia maxilofacial” OU “Cirurgia da mandíbula” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia Maxilo Mandibular”))
Literatura Cinzenta	
OpenGrey http://www.opengrey.eu/	(“Terapia a laser de baixa intensidade” OU “Terapia a laser de baixa intensidade” OU “Terapia a laser”) E (“Cirurgia ortognática” OU “Cirurgia maxilofacial” OU “Cirurgia da mandíbula” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia Maxilo-Mandibular”).
OATD https://oatd.org/	(“Terapia a laser de baixa intensidade” OU “Terapia a laser de baixa intensidade” OU “Terapia a laser”) E (“Cirurgia ortognática” OU “Cirurgia maxilofacial” OU “Cirurgia da mandíbula” OU “Deformidade dentofacial” OU “Cirurgia Maxilo-Mandibular”).

4 RESULTADOS

4.1 Seleção dos estudos

Ao decorrer da primeira fase de seleção dos estudos, 1088 resultados foram localizados em 11 bases de dados eletrônicas, incluindo o “gray literatura.” Após a eliminação das duplicatas, restaram 850 resultados para análise de títulos e resumos. Após a leitura dos títulos e resumos, 24 estudos tiveram seus textos completos avaliados. Depois da leitura completa, foram eliminados 19 estudos, sendo um a respeito do tratamento de distúrbios maxilofaciais, nove avaliaram somente alterações neurosensoriais, um avaliou o efeito anti-inflamatório pela técnica histológica, cinco não tinham relação com o objetivo, dois analisaram o efeito combinado de TLBI e LED, e um era resumo (Fig. 1). As referências dos outros estudos foram minuciosamente examinadas (152 referências), mas nenhum estudo adicional foi localizado. Por fim, apenas cinco estudos (D’ÁVILA RP *et al.*, 2019; GASPERINI G *et al.*, 2014; DE REZENDE RA *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO A, *et al.*, 2020; SADIGHI A *et al.*, 2019) foram incluídos na síntese qualitativa (Fig. 1)

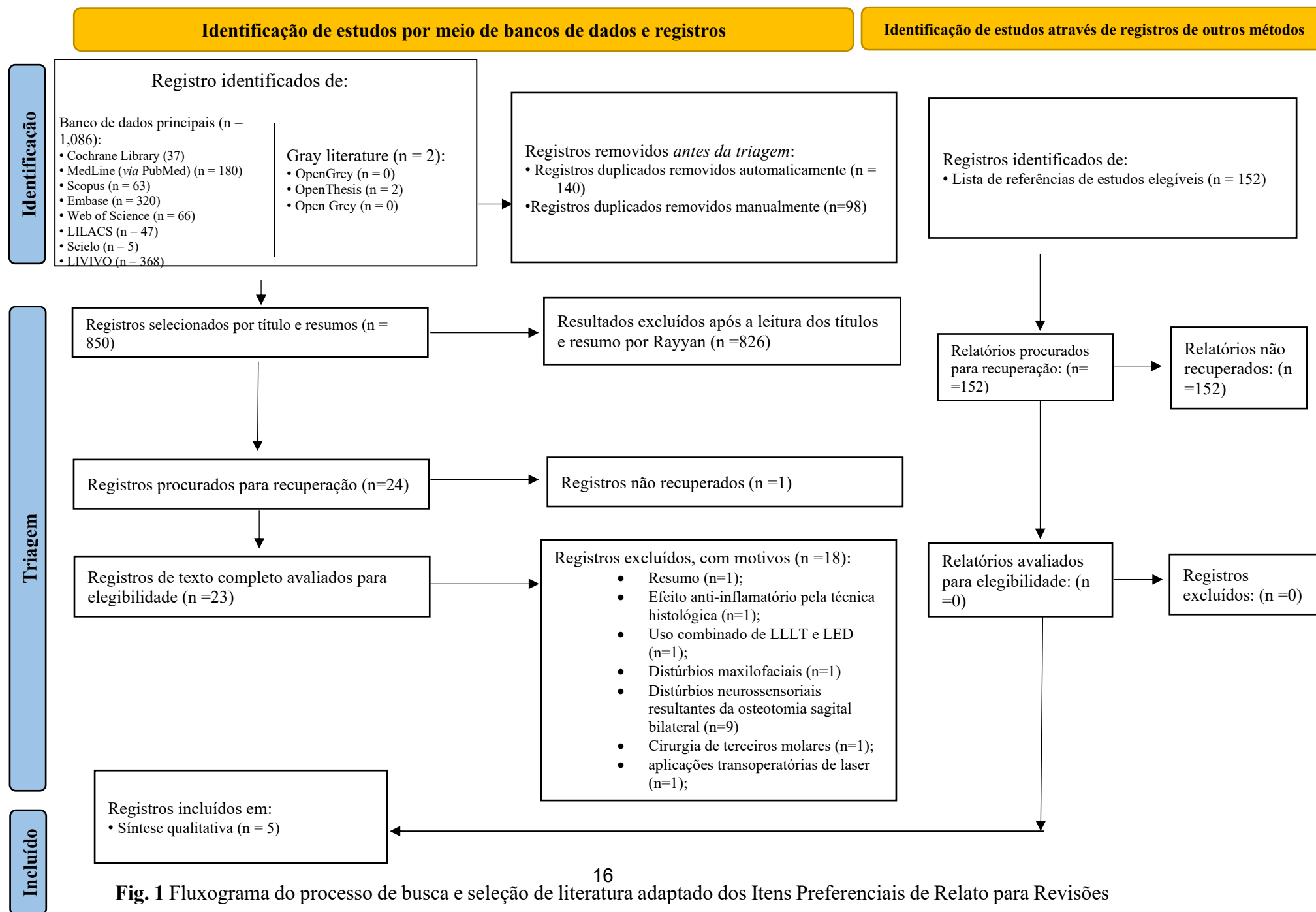


Fig. 1 Fluxograma do processo de busca e seleção de literatura adaptado dos Itens Preferenciais de Relato para Revisões Sistemáticas Características dos estudos elegíveis

4.2 Características dos Estudos

Os estudos foram publicados de 2014 a 2020. Essas pesquisas foram realizadas em países diferentes, três deles foram realizados no Brasil (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018), um na Colômbia (DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020) e um no Irã (SADIGHI *et al.*, 2019). Todos os estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020; SADIGHI *et al.*, 2019) respeitaram os critérios éticos das nações de origem e exigiram um termo de consentimento a todos os participantes da pesquisa. Dois dos estudos (DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020; SADIGHI *et al.*, 2019) utilizaram o CONSORT como diretriz metodológica e três estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019) forneceram o número de registro do ensaio clínico. Ambos os estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO A, *et al.*, 2020; SADIGHI *et al.*, 2019) manifestaram não haver conflitos de interesse, porém somente dois estudos declararam não receber financiamento (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014), ao passo que um estudo (SADIGHI *et al.*, 2019) declarou uma fonte de financiamento. Os ECRs tinham um design ECR de boca dividida (GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019) e três eram ECRs paralelos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; DE REZENDE *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020). Ao todo, 190 pacientes com idades entre 17 e 54 anos participaram dos estudos elegíveis, dos quais 124 eram mulheres.

Todos os 190 indivíduos participantes dos estudos selecionados foram submetidos a algum tipo de cirurgia ortognática, os procedimentos mais comuns foram divisão sagital bilateral e osteotomias Le Fort I (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018; SADIGHI *et al.*, 2019). Os protocolos de aplicação do laser diversificaram em relação ao tipo, comprimento de onda (660–808nm), potência (20–100 mW), energia (3–100 J/cm²), tempo total (100 a 720 s), número e pontos de aplicação.

Entre os desfechos investigados, quatro estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020; SADIGHI *et al.*, 2019) avaliaram inchaço ou edema, três estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019) avaliaram a dor usando a EVA (escala visual analógica) e dois estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; DE REZENDE RA *et al.*, 2018) avaliaram trismo ou abertura da boca (Tabela 2).

Dois estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014) utilizaram antibiótico antes ou durante a cirurgia, enquanto apenas um estudo utilizou antibióticos após a cirurgia (D'ÁVILA *et al.*, 2019). Durante a cirurgia, anti-inflamatórios esteróides foram utilizados em

quatro ensaios (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020) e um deles (DE REZENDE *et al.*, 2018) associou também anti-inflamatórios não-esteróides. Após a cirurgia, quatro estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020) empregaram o uso de medicamentos anti-inflamatórios não esteróides, três estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DE REZENDE *et al.*, 2018) utilizaram analgésicos e dois estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014) usaram anti-inflamatórios esteróides. Em um dos estudos não foi citado a medicação utilizada (SADIGHI *et al.*, 2019). Informações adicionais sobre as características da pesquisa são apresentadas na Tabela 2.

4.3 Risco individual de viés de estudos

De cinco estudos avaliados, entre eles, dois (D'ÁVILA RP *et al.*, 2019; SADIGHI A *et al.*, 2019) foram classificados como "baixo risco de viés", dois (GASPERINI G *et al.*, 2014; DOMÍNGUEZ CAMACHO A *et al.*, 2020) como "algumas preocupações" e um (DE REZENDE RA *et al.*, 2018) como "alto risco de viés". Todos os estudos mostraram um baixo risco de viés nas áreas de "dados de resultados ausentes" e "medição de resultados". A avaliação individual de cada artigo incluído é exibida na Fig. 2.

	Processo de randomização	Desvios das intervenções pretendidas	Dados de resultado ausentes	Medição do resultado	Seleção do resultado relatado	Viés geral
Resultado: Dor						
Gasperini et al.	!	+	+	+	+	!
D'Avilla et al.	+	+	+	+	+	+
Sadighi et al.	+	+	+	+	+	+
Resultado: Edema						
Gasperini et al.	!	+	+	+	+	!
D'Avilla et al.	+	+	+	+	+	+
Camacho et al.	!	!	+	+	!	!
Sadighi et al.	+	+	+	+	+	+
Resultado: Trismo						
De Rezende et al.	!	-	+	-	!	-
D'Avilla et al.	+	+	+	+	+	+

 Baixo risco de viés
 Alguma preocupação
 Alto risco de viés

Fig. 2 A Cochrane Collaboration Risk of Bias Tool (RoB, versão 2.0) avaliou os resultados de dor, edema e trismo

4.4 Resultados individuais dos estudos

4.4.1 Edema

Um dos resultados examinados em quatro estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020; SADIGHI *et al.*, 2019) totalizando 108 participantes foi o efeito da TLBI na redução do edema pós-operatório. Um estudo (GASPERINI *et al.*, 2014) não encontrou diferenças estatisticamente significativas, no que diz

respeito ao edema pós-cirúrgico no local que recebeu a TLBI e o local contrário, o do placebo. Após 3, 7, 15 e 30 dias da cirurgia, o edema no lado da aplicação da TLBI foi, porém, menos intenso. Em contraste, um estudo diferente (D'ÁVILA *et al.*, 2019) não encontrou diferenças relevantes entre os grupos nos momentos examinados, e ambos os grupos obtiveram quadro progressivo de redução do edema (Tabela 3).

Outro estudo (DOMÍNGUEZ CAMACHO *et al.*, 2020) comparou duas densidades de energia diferentes com o grupo controle. A diferença entre os diferentes grupos não foi significativa, com exceção para a medida entre a comissura e o gônio direito e esquerdo nos grupos que receberam 85,71 J/cm² e 68,33 J/cm² quando comparados ao controle. Os autores observaram que a densidade de energia de 68,33 J/cm² é mais eficaz na diminuição do edema pós-operatório do que o controle, que recebeu apenas medicamento oral.

De acordo com um estudo (SADIGHI *et al.*, 2019), durante o segundo e quarto dia de pós-operatório, o edema no lado que recebeu TLBI foi muito menor do que no lado que recebeu o placebo. Nos outros períodos avaliados, não houve diferença entre os lados. A Tabela 3 mostra outras descobertas comuns de dois ou mais estudos.

4.4.2 Dor

52 participantes de três estudos avaliaram a percepção da dor pós-operatória (D'ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019). Nenhum dos três estudos descobriu diferenças na percepção da dor pós-operatória imediata entre o controle e o TLBI. Um estudo (GASPERINI *et al.*, 2014) demonstrou que após 24 e 72 horas, o desconforto no lado da TLBI era menos intenso, mas após o sétimo dia, não havia dor relatada pelos pacientes em nenhum dos lados não operados. Em um estudo diferente (D'ÁVILA *et al.*, 2019) os autores concluíram que a intensidade da dor pós-operatória foi menos intensa no grupo laser do que no grupo controle 24 horas, 48 horas e 2, 3, 4 e 5 semanas após a cirurgia, e o escore zero para dor respectivamente foi alcançado entre o grupo TLBI e o placebo, após 4 e 6 semanas.

Sadighi *et al.*, 2019, não encontraram diferenças relevantes na intensidade da dor em nenhum dos lados da face logo após a cirurgia. Somente foi possível confirmar uma diferença significativa no quarto dia, com redução da sensação de dor no lado irradiado com laser. Os resultados comuns de dois ou mais estudos são exibidos na Tabela 4.

4.4.3 Abertura da boca

Dois estudos (D'ÁVILA *et al.*, 2019; DE REZENDE *et al.*, 2018) avaliaram a abertura da boca (Tabela 5). Os resultados foram divididos por sexo e tipo de cirurgia por Rezende *et*

al. (DE REZENDE *et al.*, 2018). Quanto ao tipo de cirurgia, não houve diferenças entre os grupos submetidos à cirurgia de maxila ou mandíbula isoladamente. Porém, de acordo com os autores, houve um aumento da média de abertura de boca de todos os pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar e que receberam TLBI, sendo esse aumento maior nos pacientes do sexo masculino.

Outro estudo (D'ÁVILA *et al.*, 2019) conseguiu encontrar uma diferença considerável na abertura máxima da boca no grupo TLBI aos 14, 30 e 60 dias após a cirurgia. Para saber mais sobre os dados quantitativos ausentes, dois e-mails foram escritos para o autor correspondente do estudo (D'ÁVILA *et al.*, 2019). Porém, não houve respostas, devido a isso esses dados não foram incluídos na tabela de resultados específicos.

Tabela 2. Características dos estudos elegíveis.

Estudo		Gasperini et al., 2014 Brasil	de Rezende et al., 2018 Brasil	D'Ávila et al., 2019 Brasil	Domínguez Camacho et al., 2019 Colombia	Sadighi et al., 2019 Irã
Participantes(n) Avaliação	Projeto ECR	Boca aberta	Paralelo	Paralelo	Paralelo	Boca aberta
	Característica da cirurgia	Cirurgia ortognática bimaxilar (Le Osteotomia Forte I, sagital bilateral osteotomia dividida)	Osteotomia Le Fort I ou osteotomia bilateral sagital dividida ou bilateral osteotomia sagital e Le Fort I osteotomia	Cirurgia ortognática bimaxilar (osteotomia Le Fort I, sagital bilateral osteotomia dividida e mentoplastia)	Cirurgia ortognática mandibular	Cirurgia ortognática bimaxilar (osteotomia Le Fort I, sagital bilateral osteotomia dividida)
	Faixa etária da amostra em anos (média)	18-54 (30.0)	17-54 (31.5)	18-40 (25.1)	18-40 (G1: 25±5.4; G2: 24.7±5.8; GC: 23±7.8)	18-40 (28.7±6.1)
	Distribuição por sexo	10 ♀	29 ♂ 53 ♀	11 ♂ 19 ♀	21 ♂ 35 ♀	5 ♂ 7 ♀
	Grupo de intervenção	10	40	15	37 (G1 19 e G2 18)	12
	Grupo de controle	10	42	15	19	12
	Dor (período de avaliação)	VAS de 10 unidades (Imediatamente e 1, 3, e 7 dias após a cirurgia)	+	VAS de 10 unidades (Imediatamente após a cirurgia, assim como às 24h e 48h, e depois duas vezes por semana até completar a décima nona sessão)	+	VAS de 10 unidades (imediatamente e 1, 4, 7 e 14 dias após a cirurgia)
	Edema	Medindo a distância entre o ponta do queixo e o lóbulo inferior da orelha (Imediatamente e 3, 7, 15 e 30 dias após a cirurgia)	+	Distâncias entre o canto lateral do olho e ângulo da mandíbula, entre o tragus e comissura labial e entre o trago e o pogônio de partes moles (Imediatamente após a cirurgia e após 7, 14, 30 e 60 dias)	Medindo a distância em milímetros do tragus à comissura bucal e o ângulo da mandíbula (gônio) esquerda e direita. (Todos os dias até o décimo terceiro dia)	Distâncias médias entre o tragus ao canto da boca, tragus ao pogônio e gônio ao canto 1, 2, 4 e 7 dias e 2, 3, 4, 8 e 12 semanas de pós-operatório
	Trismo (período de avaliação)	+	Distâncias médias entre o tragus ao canto da boca, tragus ao pogônio e gônio ao canto 1, 2, 4 e 7 dias e 2, 3, 4, 8 e 12 semanas de pós-operatório	A distância em milímetros entre o centro superior e inferior esquerdo incisivos foi medido com um paquímetro digital, e um final corrigido valor foi obtido considerando a medição da sobremordida (Imediatamente e 7, 14, 30 e 60 dias após a cirurgia)	+	+

Tabela 2 (continuação)

Estudo		Gasparini et al., 2014 Brasil	de Rezende et al., 2018 Brasil	D'Ávila et al., 2019 Brasil	Domínguez Camacho et al., 2019 Colombia	Sadighi et al., 2019 Irã
Regime de administração a laser	Tipo	Ga-Al-As	Ga-Al-As	Ga-Al-As	InGaAsP	NR
	Comprimento de onda	Primeiras 72 horas 660 nm intraoralmente 789 nm extraoralmente Depois do quarto dia 780 nm	780 nm	808 nm	940 nm	660 nm
	Energia	Primeiras 72 horas 20 mW intraoralmente 60 mW extraoralmente Depois do quarto dia 70mW	100 mW	100 mW	G1: 2.5 W G2: 4.1 W	50 mW
	Densidade de Energia	Primeiras 72 horas 5 J/cm ² intraoralmente 30 J/cm ² extraoralmente Depois do quarto dia 70 J/cm ²	100 J/cm ²	3 J/cm ²	G1: 85.71 J/cm ² G2: 68.33 J/cm ²	5 J/cm ²
	Total de energia por sessão	Primeiras 72 horas 21,6J Depois do quarto dia 50,4 J	56 J	NR	NR	NR
	Tempo/ponto	Primeiras 72 horas 10 s intraoral 20 s extraoralmente Depois do quarto dia 40s	20 s	30 s	120 s	100 s
	Pulso/contínuo	Contínuo	NR	NR	Contínuo	Pulso

Tabela 2 (continuação)

Estudo		Gasparini et al., 2014 Brasil	de Rezende et al., 2018 Brasil	D'Ávila et al., 2019 Brasil	Domínguez Camacho et al., 2019 Colombia	Sadighi et al., 2019 Irã
Regime de administração a laser	Energia/ponto	Primeiras 72 horas 1,2J Depois do quarto dia 2,8J	2 J	NR	NR	NR
	Pontos de aplicação	Primeiras 72 horas Pontos intraorais: quatro pontos sobre a linha de incisão, separados por 1 cm Pontos extraorais: oito pontos no ramo e corpo mandibular Depois do quarto dia Pontos intraorais: Três pontos separados por 1 cm no trajeto do nervo alveolar inferior no rebordo mandibular e três pontos na mucosa labial inferior Pontos extrabuciais: Dois pontos no lábio inferior e nove pontos separados por 1 cm na região do queixo.	Oito pontos sobre o músculo masseter, dois pontos pré-auriculares, dois sobre os linfonodos jugulodigástricos e dois sobre os linfonodos submandibulares, em ambos os lados	Pontos extraorais: oito pontos no ramo mandibular e nas regiões do corpo, dois pontos na região pré-auricular e nas regiões dos linfonodos digástricos e submandibulares, nove pontos na região do queixo, quatro pontos nas regiões do lábio superior e inferior e três pontos na região paranasal, em ambos os lados Pontos intraorais: oito pontos na região da incisão maxilar e 12 pontos na região da mandíbula, em ambos os lados.	Entre a comissura e o tragus, incluindo toda a borda mandibular inferior até o gônio em ambos os lados.	Nas incisões cirúrgicas de um lado da face, a 1 cm de distância das feridas incisadas através de um movimento para frente e para trás.
	Período de aplicação	Imediatamente e 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 e 23 dias após a cirurgia.	Imediatamente e 1, 2, e 3 dias após a cirurgia.	Imediatamente após a cirurgia, 1 e 2 dias após a cirurgia via extraoral, posteriormente duas vezes por semana durante 60 dias, extraoral e intraoral.	Três vezes por semana, durante 2 semanas (3, 5, 7, 9 e 11 dias após a cirurgia).	Imediatamente e 1, 2, 4 e 7 dias após a cirurgia.

Tabela 3. Principais resultados dos estudos elegíveis em relação à avaliação de edema e/ou inchaço

Autor	Edema/inchaço (média) nos grupos laser e controle no pós-operatório imediato e seguimento													
	Imediatamente		3-4 dias		4-5 dias		7 dias		13-15 dias		21 dias		30 dias	
	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC
Gasperini et al., 2014	2.15 ^a	2.72 ^a	4.48 ^a	6.2 ^a	+	+	2.73 ^a	4.32 ^a	1.51 ^a	2.52 ^a	+	+	0.21 ^a	1.29 ^a
D'ávila et al., 2019	74.5±2.22	74.3±1.39	+	+	+	+	73.57±2.17	73.58±1.26	72.25± 1.84	73.32±1.49	+	+	70.44± 1.64	72.18± 1.67
Domínguez Camacho et al 2019	+	+	121.16±5.41 ^{RT1} 120±6.67 ^{RT2} 122.31±5.43 ^{LT1} 121.72±8.6 ^{LT2} 93.315±7.13 ^{RG1} 96.16±7.36 ^{RG2} 92.89±7.4 ^{LG1} 94.72±8.19 ^{LG2}	121.5±7.34 ^{RT} 124.41±7.3 ^{SLT} 91.41±8 ^{RG} 96±9.4 ^{LG}	116.947±4.89 ^{RT1} 109.72±5 ^{RT2} 117.9±4.8 ^{LT1} 108.94±4.85 ^{LT2} 84.05±6.53 ^{RG1} 80.5±6.84 ^{RG2} 82.74±7.35 ^{LG1} 79.28±7.68 ^{LG2}	118.33±7 ^{RT} 20.08±8.14 ^{LT} 9.1±7.8 ^{RG} 2.66±10.47 ^{LG}	111.31±5.56 ^{RT1} 106.94±4.18 ^{RT2} 112±5.36 ^{LT1} 105.61±3.86 ^{LT2} 77.68±5.73 ^{RG1} 75±8.14 ^{RG2} 75.1±16.31 ^{LG1} 71.11±17.11 ^{LG2}	114.41±8.23 ^{RT} 116.58±8.23 ^{LT} 85.33±8.92 ^{RG} 86.83±9 ^{LG}	103.15± 3.89 ^{RT1} 102.33± 4.55 ^{RT2} 103.58±3.55 ^{LT1} 102.55±4.33 ^{LT2} 67.42±5.7 ^{RG1} 67.05±7.7 ^{RG2} 67.68±4.81 ^{LG1} 66.78±7.63 ^{LG2}	105.41±10.96 ^{RT} 108.33±11 ^{LT} 74.5±6.55 ^{RG} 76.75±7.27 ^{LG}	+	+	+	+
Sadighi et al., 2019	37.51 (1.91)	37.37 (2.01)	37.60 (1.91)	38.51 (2.76)	37.24 (1.84)	38.10 (2.35)	36.51 (1.94)	37.38 (2.43)	36.09 (2.11)	36.99 (2.57)	35.76 (1.82)	36.54 (2.40)	35.77 (1.75)	36.58 (2.09)

GL Grupo laser, GC grupo controle, RT medida do tragos direito, LT medida do trago esquerdo, RG medida do gônio direito, LG medida do gônio esquerdo

1: Média do grupo 1; 2: média do grupo 2; + — o estudo não avaliou

Os valores de Gasperini et al. (2014) para os 15 dias estão no intervalo de 13 a 15 dias; os valores de D'avila et al. (2019) para os 14 dias estão no intervalo de 13 a 15 dias; os valores de Sadighi et al. (2019) para o segundo dia estão no intervalo de 3 a 4 dias e os valores do quarto dia estão no intervalo de 4 a 5 dias

*O estudo não separou maxila e mandíbula

Tabela 4 Principais resultados dos estudos elegíveis em relação à avaliação da dor com a EVA

Autor	Dor (média) nos grupos laser e controle no pós-operatório imediato e seguimento															
	Imediatamente		1 dia		2-3 dias		4 dias		7 dias		14-15 dias		21 dias		28-30 dias	
	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GL	GL	GC
Gasparini et al., 2014	3.6 ^a	4.0 ^a	1.2 ^a	3.4 ^a	0.6 ^a	2.1 ^a	+	+	0 ^a	0 ^a	+	+	+	+	+	+
D'ávila et al., 2019	5.48±0.89	6.66±0.77	6.42±0.70	7.10±0.89	4.59±0.35	6.37±0.52	+	+	4.66±1.41	5.20±0.87	1.17±0.75	4.17±0.80	0.42±0.37	2.60±0.87	0	1.85±0.91
Sadighi et al., 2019	3.80	3.72	+	+	+	+	2.16	3.42	2.04	2.90	2.0	2.41	+	+	+	+

GL Grupo laser, GC grupo controle, MA maxila, MD mandíbula, MM submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar +—o estudo não avaliou. O valor para 2 dias de D'avila et al. (2019) está no intervalo de 2 a 3 dias, os valores do décimo quarto dia estão no intervalo de 14 a 15 dias e o valor de 28 dias está no intervalo de 28 a 30 dias

*O estudo não separou maxila e mandíbula

31

Tabela 5 Principais resultados dos estudos elegíveis em relação à avaliação do trismo/abertura da boca

Autor	Trismo/abertura bucal (média) nos grupos laser e controle no pós-operatório imediato e acompanhamento													
8	Imediatamente		2 dias		7 dias		14 dias		21 dias		30 dias		60 dias	
	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC	GL	GC
de Rezende et al., 2018	MA (♀):52.76 MA (♂):53.10 MD (♀):46.82 MD (♂):38.20 BM (♀):46.84 BM (♂):55.25	MA (♀): 50.86 MA (♂):42.32 MD (♀):51.26 MD (♂):47.94±7.04 BM (♀):48.79 BM (♂):57.04	MA (♀):27.71 MA (♂):18.74 MD (♀):17.28 MD (♂):19.50 BM (♀):20.82 BM (♂):23.38	MA (♀): 21.18 MA (♂):24.29 MD (♀):18.77 MD (♂):19.50 (♂):17.19±1.57 BM (♀):18.77 BM (♂):22.18	MA (♀):28.93 MA (♂):23.94 MD (♀):22.95 MD (♂):26.79 BM (♀):24.53 BM (♂):27.90	MA (♀): 27.65 MA (♂):29.37 MD (♀):24.19 MD (♂):26.62 (♂):22.99±2.0 0 BM (♀):23.22 BM (♂):25.95	MA (♀):35.40 MA (♂):36.98 MD (♀):26.95 MD (♂):26.62 BM (♀):26.88 BM (♂):30.69	MA (♀): 29.75 MA (♂):34.84 MD (♀):27.32 MD (♂):30.67 (♂):28.22±5.3 3 BM (♀):24.59 BM (♂):28.80	MA (♀):36.61 MA (♂):41.18 MD (♀):30.49 MD (♂):30.67 BM (♀):28.97 BM (♂):36.98	MA (♀): 34.82 MA (♂):34.55 MD (♀):30.06 MD (♂):30.67 (♂):32.42±7.00 BM (♀):27.86 BM (♂):31.55	+	+	+	+
D'ávila et al., 2019	+	+	+	+	n.r	n.r	n.r	n.r	+	+	n.r	n.r	n.r	n.r

GL Grupo laser, GC grupo controle, MA maxila, MD mandíbula, BM submetido a cirurgia ortognática bimaxilar, n.r não relatado +—o estudo não avaliou.(♀): mulheres; (♂): homen

5 DISCUSSÃO

Frequentemente, procedimentos cirúrgicos resultam em sintomas pós-operatórios desconfortantes como, trismo, edema, e dores, os quais podem ter um impacto de forma negativa na qualidade de vida dos pacientes (MILORO *et al.*, 2011). Diminuir esses efeitos colaterais podem resultar de uma maior satisfação e melhor aceitação da cirurgia ortognática (ALASSERI, SWENNEN, 2018). O uso de TLBI para diminuir os parâmetros inflamatórios em vastas circunstâncias é apoiado por vários trabalhos de investigações clínicas (GASPERINI *et al.*, 2014; FESLIHAN, EROĞLU CN, 2019; BERNAL RODRIGUEZ *et al.*, 2018).

Os efeitos da cirurgia ortognática no pós-operatório, devido a TLBI, tem se destacado e chamaram a atenção (BRIGNARDELLO-PETERSEN *et al.*, 2012). O TLBI opera por meio de mecanismos não térmicos que causam uma variedade de efeitos terapêuticos ligados a um espectro de comprimentos de ondas, do vermelho ao infravermelho (MAIA *et al.*, 2012). Músculos (SERRAGE *et al.*, 2019), nervos (BRIGNARDELLO-PETERSEN *et al.*, 2018) e tecido conjuntivo (NASCIMENTO *et al.*, 2020) são apenas alguns dos tecidos que a terapia a laser de baixa intensidade demonstrou acelerar a cicatrização. Para minimizar o edema e ter efeitos anti-inflamatórios e analgésicos, a energia gerada pela TLBI é suficientemente baixa, e assim não gera a elevação da temperatura do local de aplicação (HASHMI *et al.*, 2010; ENWEMEKA *et al.*, 2004).

O termo “laser” refere-se à amplificação por emissão estimulada de radiação que emite luz focalizada em um feixe estreito, que passa por uma amplificação óptica baseada na emissão estimulada de radiações eletromagnéticas, na faixa de comprimento de onda do visível ao infravermelho (670-950 nm) (MHCMP, 2017). O mecanismo de efeito analgésico e anti-inflamatório da TLBI tem vários fatores e acontece com a estabilização das células nervosas pela conformação estável de suas bicamadas lipídicas para diminuição da manifestação de mediadores biológicos da dor, como PGE2 (BICAKCI *et al.*, 2012), bradiquinina (ANGIERO *et al.*, 2020) TNF (BASFORD JR, 1995), IL1 (STOLIK *et al.*, 2000), COX2 (PIRES *et al.*, 2011) e fator nuclear kappa B (NF- κ B) (WICKENHEISSER *et al.*, 2019).

Em todos os estudos que averiguaram a dor pós-operatória, a revisão sistemática atual não encontrou diferenças apreciáveis entre o grupo tratado com TLBI e o controle no pós-operatório imediato (D’ÁVILA *et al.*, 2019; GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019). Portanto, os autores (GASPERINI *et al.*, 2014) explicaram esse resultado como sendo causado por tempo insuficiente para a biomodulação do laser. Porém, ao usar TLBI em 2, 3, 4 e 5 semanas com um comprimento de onda infravermelho, dois estudos (D’ÁVILA *et al.*, 2019; SADIGHI *et al.*, 2019)

mostraram resultados significativos. Isso foi observado em avaliações de dor com duração superior a uma semana, o que pode explicar os achados favoráveis. No entanto, 2 semanas de uso de um comprimento de onda vermelho com menos potência não resultou em mudanças significativas (SADIGHI *et al.*, 2019). Da mesma forma, o TLBI foi eficiente após a cirurgia de um terceiro molar impactado (HE *et al.*, 2015). Além disso, a TLBI demonstrou, em um estudo recente, ser eficaz na redução da dor aguda no pós-operatório de uma cesariana eletiva [57%]. Assim, segundo evidências científicas (BJORDAL *et al.*, 2006), os efeitos da TLBI no controle da dor aguda podem ser alcançados com uma densidade de energia de 7,5 J/cm² no tecido alvo nas primeiras 72 horas, seguida de doses menores de 2 J/cm² nos dias seguintes, e indicam que uma dose adequada de TLBI produz efeitos anti-inflamatórios e alívio da dor comparado ao placebo.

O efeito colateral mais frequente da cirurgia ortognática é o edema facial, definido pelo acúmulo de líquido plasmático e proteínas no espaço intersticial (ROBINSON, HOLM, 2010; TRAYES KP *et al.*, 2013). A diferença do fluxo entre a drenagem linfática e a filtração capilar leva a formação do edema (TRAYES *et al.*, 2013). Na revisão sistemática atual, dois estudos (GASPERINI *et al.*, 2014; SADIGHI *et al.*, 2019) ressaltaram que a terapia a laser trouxe efeitos positivos na redução do edema após o segundo, terceiro e quarto dia, o que pode estar relacionado ao tempo necessário para a biomodulação do laser. Diferentes parâmetros de medição foram empregados nos estudos incluídos nesta revisão que avaliaram o edema em vários períodos pós-operatórios. Os estudos incluídos em uma revisão sistemática recente (HE *et al.*, 2015) sobre cirurgia de terceiros molares usaram várias escalas e ferramentas para avaliar o edema, o que foi a causa da heterogeneidade dos dados. Com o aumento do fluxo sanguíneo provocado pela vasodilatação causada pela TLBI, o edema diminui. A circulação melhorada aumenta a drenagem linfática das proteínas plasmáticas, diminui a pressão provocada pelo acúmulo de fluidos e, por sua vez, acaba por diminuir o edema (KHALIGHI *et al.*, 2010).

Um dos sintomas pós-operatórios da cirurgia ortognática que pode acontecer é o trismo (D'ÁVILA *et al.*, 2019). Os resultados das análises trismo/abertura bucal foram obtidos como distância interincisal em milímetros, exibindo diferença significativa na abertura bucal máxima e movimentos de lateralidade e protrusão no grupo TLBI (DE REZENDE *et al.*, 2018). Aos 14, 30 e 60 dias, o efeito significativo obtido da abertura bucal máxima ocorreu (D'ÁVILA RP *et al.*, 2019). Um estudo subsequente que apoiou esses achados descobriu que a TLBI foi eficaz para reduzir o trismo em pacientes que tiveram seus terceiros molares inferiores impactados extraídos (FARHADI *et al.*, 2017). Ademais a isso, autores avaliaram que a TLBI teve um efeito benéfico na redução do trismo e da dor miofascial, ainda que essa melhora não tenha sido considerada estatisticamente significativa (DE CARLI *et al.*, 2016).

É importante reconhecer as limitações deste estudo. Primeiro, não há muitas pesquisas sobre a avaliação de edema, dor e trismo na literatura. Além disso, os métodos utilizados na pesquisa para medir o edema e a abertura/trismo da boca variaram muito, inviabilizando a validação externa dos achados para uma determinada metodologia. Ocorreu também grandes variedades nos parâmetros da terapia a laser utilizadas após a cirurgia ortognática. Os resultados indicam uma tendência da TLBI ser um método positivo após a cirurgia ortognática, o que exige a padronização do laser e das técnicas de medição. Destaca-se como ponto positivo, o fato de se tratar de uma revisão sistemática que utilizou uma técnica de busca ampla nas principais bases de dados voltadas à saúde, incluindo a literatura cinzenta. Por fim, a realização de novos ensaios clínicos randomizados adicionais com a aplicação de protocolos padronizados para o uso da TLBI e medidas de desfecho de edema, bem como a riqueza de informações sobre as configurações de parâmetros do laser (energia por sessão, energia por ponto, tempo por ponto e densidade usada em cada sessão), é fortemente recomendado.

6 CONCLUSÃO

Embora os resultados sejam promissores, as evidências científicas sobre a eficácia da TLBI como terapia complementar para melhorar o conforto após cirurgias ortognáticas são limitadas. É necessário realizar novos estudos com rigor metodológico e padronização dos protocolos de aplicação do laser e dos métodos de medição dos resultados, para que sejam feitas recomendações mais consistentes.

REFERÊNCIAS

ALASSERI N., SWENNEN G. Minimally invasive orthognathic surgery: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg** v. 47, n. 10, p. 1299–1310, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.04.017>

ANGIERO F., UGOLINI A., CATTONI F., BOVA F., BLASI S., GALLO F., et al. Evaluation of bradykinin, VEGF, and EGF biomarkers in gingival crevicular fluid and comparison of PhotoBioModulation with conventional techniques in periodontitis: a split-mouth randomized clinical trial. **Lasers Med Sci** v. 35, n. 4, p. 965–970, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02919-w>

AROMATARIS E., MUNN Z. eds **JBİ manual for evidence synthesis**, 2020. JBI; [cited 2021 Aug 15]. Available from: <https://wiki.jbi.global/display/MANUAL>. Accessed 15 May 2021.

BAQAIN Z.H., HYDE N., PATRIKIDOU A., HARRIS M. Antibiotic prophylaxis for orthognathic surgery: a prospective, randomised clinical trial. **Br J Oral Maxillofac Surg** v.42, n. 6, p. 506–510, 2004. [https://doi.org/10.1016/S0266-4356\(04\)00114-7](https://doi.org/10.1016/S0266-4356(04)00114-7)

BASFORD J.R. Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool. **Lasers Surg Med** v. 16, n. 4, p. 331–342, 1995. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900160404>

BERNAL RODRIGUEZ C.G., KRAUL L.F., CARDOSO T.W., EDUARDO C.DE.P., ARANHA A.C.C, DE FREITAS P.M. Photobiomodulation in the postoperative of bichectomy surgeries: case series. **Photomed Laser Surg**. v. 36, n. 7, p. 391–4, 2018. <https://doi.org/10.1089/pho.2017.4407>

BICAKCI A.A., KOCOGLU-ALTAN B., TOKER H., MUTAF I., SUMER Z. Efficiency of low-level laser therapy in reducing pain induced by orthodontic forces. **Photomed Laser Surg** v. 30, n. 8, p. 460–465, 2012. <https://doi.org/10.1089/pho.2012.3245>

BITTENCOURT M.A.V., PARANHOS L.R., MARTINS-FILHO P.R.S. Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: a systematic review of randomized clinical trials. **Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal**, v. 22, n.6, p. 780–7, 2017. <https://doi.org/10.4317/medoral.21968>

BJORDAL J.M., JOHNSON M.I., IVERSEN V., AIMBIRE F., LOPES-MARTINS R.A.B. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. **Photomed Laser Surg** v. 24, n. 2, p. 158–168, 2006. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.158>

BRIGNARDELLO-PETERSEN R. Low-level laser therapy may reduce the time of recovery from paresthesia after orthognathic surgery. **J Am Dent Assoc** 139 v. 149, n. 2, p. e44, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.10.030>

BRIGNARDELLO-PETERSEN R., CARRASCO-LABRA A., ARAYA I., YANINE N., BEYENE J., SHAH P.S. Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling, and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and metaanalysis. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg** v. 70, n. 8, p. 1789–1801, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2012.01.008>

CALIXTO DA SILVA D.A., SILVA ALMEIDA F.D.L.D., OTA T.M.N., GUIMARAES D.M., FERNANDES K.P.S. Effects of dexamethasone and photobiomodulation on pain, swelling, and quality of life after buccal fat pad removal: a clinical trial. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg**. v. 78, n. 11, p. 1942.e1-1942.e9, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.07.006>

CARUSO-DAVIS M.K., GUILLOT T.S., PODICHETTY V.K., MASHTALIR N., DHURANDHAR N.V., DUBUISSON O., et al. Efcacy of low-level laser therapy for body contouring and spot fat reduction. **Obes Surg** v. 21, n. 6, p. 722–729, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11695-010-0126-y>

CHEN Y., CHEN X.L., ZOU X.L., CHEN S.Z., ZOU J., WANG Y. Efcacy of low-level laser therapy in pain management after root canal treatment or retreatment: a systematic review. **Lasers Med Sci** v. 34, n. 7, p. 1305–1316, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02793-6>

CHOU S.Y., LIU H.E. Comparison of efectiveness between moist and dry cryotherapy in reducing discomfort after orthognathic surgery. **J Clin Nurs** v. 17, n. 13, p. 1735–1741, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.02115.x>

CUNNINGHAM SJ, JOHAL A. Orthognathic correction of dentofacial discrepancies. **Br Dent J** v. 218, n. 3, p. 167–175, 2015. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.49>

D'ÁVILA R.P., ESPINOLA L.V.P., DE FREITAS P.M., SILVA A.C., LANDES C., LUZ J.G.C. Longitudinal evaluation of the effects of lowpower laser phototherapy on mandibular movements, pain, and edema after orthognathic surgery. **J Cranio-Maxillo-fac Surg Of Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg**. v. 47, n. 5, p. 758–65, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.01.038>

DE CARLI B.M.G, MAGRO A.K.D, SOUZA-SILVA B.N., MATOS F.DE.S., DE CARLI J.P., PARANHOS L.R., et al. The efect of laser and botulinum toxin in the treatment of myofascial pain and mouth opening: a randomized clinical trial. **J Photochem Photobiol B**. p. 159:120–3, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.038>

DE FREITAS L.F, HAMBLIN M.R. Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy. **IEEE J Sel Top Quantum Electron Publ IEEE Lasers Electro-Opt Soc** v. 22, n. 3, p. 7000417, (2016). <https://doi.org/10.1109/JSTQE.2016.2561201>

DE REZENDE R.A., SILVA D.N., FRIGO L. Effect of GaAlAs lowlevel laser therapy on mouth opening after orthognathic surgery. **Lasers Med Sci** v. 33, n. 6, p. 1271–1277, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2477-x>

DOMAH F., SHAH R., NURMATOV U.B., TAGIYEVA N. The use of low-level laser therapy to reduce postoperative morbidity after third molar surgery: a systematic review and meta-analysis. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg** v. 79, n. 2, p. 313. e1-313.e19, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.018>

DOMÍNGUEZ CAMACHO A., VELÁSQUEZ S.A., BENJUMEA MARULANDA N.J., MORENO M. Photobiomodulation as oedema adjuvant in post-orthognathic surgery patients: a randomized clinical trial. **Int Orthod** v. 18, n. 1, p. 69–78, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.09.004>

ENWEMEKA C.S., PARKER J.C., DOWDY D.S., HARKNESS E.E., SANFORD L.E., WOODRUF L.D. The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. **Photomed Laser Surg** v. 22, n. 4, p. 323–329, 2004. <https://doi.org/10.1089/pho.2004.22.323>

FARHADI F., ESLAMI H., MAJIDI A., FAKHRZADEH V., GHANIZADEH M., KHADEMNEGHAD S. Evaluation of adjunctive effect of lowlevel laser therapy on pain, swelling and trismus after surgical removal of impacted lower third molar: a double blind randomized clinical trial. **Laser Ther** v. 26, n. 3, p. 181–187, 2017. <https://doi.org/10.5978/islsm.17-OR-13>

FEKRAZAD R., ASEF S., ALLAHDADI M., KALHORI K.A.M. Effect of photobiomodulation on mesenchymal stem cells. **Photomed Laser Surg** v. 34, n. 11, p. 533–542, 2016. <https://doi.org/10.1089/pho.2015.4029>

FESLIHAN E., EROĞLU C.N. Can photobiomodulation therapy be an alternative to methylprednisolone in reducing pain, swelling, and trismus after removal of impacted third molars? **Photobiomodulation Photomed Laser Surg** v. 37, n. 11, p. 700–705, 2019. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4696>

FLEMING P.S., STRYDOM H., KATSAROS C., MACDONALD L., CURATOLO M., FUDALEJ P. et al. Non-pharmacological interventions for alleviating pain during orthodontic

treatment. **Cochrane Database Syst Rev.** v.12, n. CD010263, 2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010263.pub2>

GASPERINI G., RODRIGUES DE SIQUEIRA I.C., REZENDE COSTA L. Does low-level laser therapy decrease swelling and pain resulting from orthognathic surgery? **Int J Oral Maxillofac Surg.** v. 43, n. 7, p. 868–73, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.02.015>

HASHMI J.T., HUANG Y.Y., OSMANI B.Z., SHARMA S.K., NAESER M.A., HAMBLIN M.R. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. **PM R** 2(12 Suppl 2), p. 292-305, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.013>

HE W.L., YU F.Y., LI C.J., PAN J., ZHUANG R., DUAN P.J. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. **Lasers Med Sci** v. 30, n. 6, p. 1779–1788, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1634-0>

JING G., ZHAO Y., DONG F., ZHANG P., REN H., LIU J., et al. Effects of diferent energy density low-level laser therapies for temporomandibular joint disorders patients: a systematic review and network meta-analysis of parallel randomized controlled trials. **Lasers Med Sci** v. 36, n. 5, p. 1101–1108, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03197-7>

KHALIGHI H.R., ANBARI F., BEYGOM TAHERI J., BAKHTIARI S., NAMAZI Z., POURALIBABA F. Efect of low-power laser on treatment of orofacial pain. **J Dent Res Dent Clin Dent Prospects** v. 4, n. 3, p. 75–78, 2010.

KHORSANDI K., HOSSEINZADEH R., ABRAHAMSE H., FEKRAZAD R. Biological responses of stem cells to photobiomodulation therapy. **Curr Stem Cell Res Ther** v. 15, n. 5, p. 400–413, 2020. <https://doi.org/10.2174/1574888X15666200204123722>

MAHMOOD, H. T.; AHMED, M.; FIDA, M.; KAMAL, A. T.; FATIMA, F. Concepts, protocol, variations and current trends in surgery frst orthognathic approach: a literature review. **Dent Press J Orthod**, v. 23, n. 3, p. 36.e1-36.e6, 2018. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.3.36.e1-6.onl>

MAIA M.L.DE.M., BONJARDIM L.R., QUINTANS J.DE.S.S., RIBEIRO M.A.G, MAIA L.G.M., CONTI P.C.R. Efect of low-level laser therapy on pain levels in patients with

temporomandibular disorders: a systematic review. **J Appl Oral Sci.** v. 20, p. 594–602, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572012000600002>

MHCMP M.C.R. Physical agents in rehabilitation: an evidence-based approach to practice. **5th edn. Saunders, St. Louis**, p. 464, 2017.

MILORO M., GHALI G.E., LARSEN P., WAITE P. Peterson's Principles Of Oral & Maxillofacial Surgery, Third Edition - 2 Vol. Set. 3rd edition. **Shelton: Pmpha usa**, p. 1772, 2011.

MOBINI A., MEHRA P., CHIGURUPATI R. Postoperative pain and opioid analgesic requirements after orthognathic surgery. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg** v. 76, n. 11, p. 2285–2295, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.05.014>

MOHER D., SHAMSEER L., CLARKE M., GHERSI D., LIBERATI A., PETTICREW M., et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Syst Rev** v. 4, n. 1, p. 1, 2015. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

NASCIMENTO L.DE.S., NICOLAU R.A., MAIA FILHO A.L.M., NASCIMENTO K.FE.S., SANTOS J.Z.L.V., DE SOUSA R.C., et al. Effect of low intensity photobiomodulation associated with norbixin-based poly (hydroxybutyrate) membrane on post-tenotomy tendon repair. In vivo study. **Acta Cirúrgica Bras** v. 35, p. e202000303, 2020. <https://doi.org/10.1590/s0102-865020200030000003>

ONCÜL A.M.T., CIMEN E., KÜÇÜKYAVUZ Z., CAMBAZOĞLU M. Postoperative analgesia in orthognathic surgery patients: diclofenac sodium or paracetamol? **Br J Oral Maxillofac Surg** v. 49, n. 2, p. 138–141, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2010.04.017>

PAGE M.J., MCKENZIE J.E., BOSSUYT P.M., BOUTRON I., HOFMANN T.C., MULROW C.D., et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Syst Rev** v. 10, n. 1, p. 89, 2021.

PHILLIPS C., BLAKEY G., JASKOLKA M. Recovery after orthognathic surgery: short-term health-related quality of life outcomes. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg** v. 66, n.10, p. 2110–2115, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.06.080>

PIRES D., XAVIER M., ARAÚJO T., SILVA J.A., AIMBIRE F., ALBERTINI R. Low-level laser therapy (TLBI; 780 nm) acts differently on mRNA expression of anti- and pro-

inflammatory mediators in an experimental model of collagenase-induced tendinitis in rat. **Lasers Med Sci** v. 26, n. 1, p. 85–94, 2011. <https://doi.org/10.1007/s10103-010-0811-z>

POURSALEHAN S., NESIOONPOUR S., AKHONDZADEH R., MOKMELI S. The effect of low-level laser on postoperative pain after elective cesarean section. **Anesthesiol Pain Med**. v. 8, n. 6, p.e84195, 2018. <https://doi.org/10.5812/aapm.84195>

RAMSAY M.A. Acute postoperative pain management. **Proc Bayl Univ Med Cent** v. 13, n. 3, p. 244–247, 2000. <https://doi.org/10.1080/08998280.2000.11927683>

REDDY G.K. Photobiological basis and clinical role of lowintensity lasers in biology and medicine. **J Clin Laser Med Surg** v. 22, n. 2, p. 141–150, 2004. <https://doi.org/10.1089/104454704774076208>

ROBINSON R.C., HOLM R.L. Orthognathic surgery for patients with maxillofacial deformities. **AORN J**. v. 92, n. 1, p. 28–49; quiz 50–2, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2009.12.030>

SADIGHI A., MOMENI H., SHIRANI A.M. Effect of lowlevel LASER therapy on wound recovery and sequelae after orthognathic surgery: a randomized controlled trial. **Dent Hypotheses** v. 10, n. 3, p. 58, 2019. https://doi.org/10.4103/denthyp.denthyp_52_19

SEMPER-HOGG W., FUESSINGER M.A., DIRLEWANGER T.W., CORNELIUS C.P., METZGER M.C. The infuence of dexamethasone on postoperative swelling and neurosensory disturbances after orthognathic surgery: a randomized controlled clinical trial. **Head Face Med** v.13, n. 1, p. 19, 2017. <https://doi.org/10.1186/s13005-017-0153-1>

SERRAGE H.J., JOANISSE S., COOPER P.R., PALIN W., HADIS M., DARCH O., et al. Diferential responses of myoblasts and myotubes to photobiomodulation are associated with mitochondrial number. **J Biophotonics**. v. 12, n. 6, p. e201800411, 2019. <https://doi.org/10.1002/jbio.201800411>

SILVA M.L., RIBEIRO A.F., SATO F.R.L., MOREIRA R.W.F. Prevalence of the systemic inflammatory response syndrome in patients who underwent orthognathic surgery. **Oral Maxillofac Surg** v. 22, n. 2, p. 193–196, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10006-018-0692-z>

SOUSA L., FONTELES M., MONTEIRO M.P., MENGUE S.S., BERTOLDI A.D., PIZZOL T. et al. Prevalência e características dos eventos adversos a medicamentos no Brasil. **Cad Saude Publica** v.34, p.e00040017, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00040017>

STERNE J.A.C., SAVOVIĆ J., PAGE M.J., ELBERS R.G., BLENCOWE N.S., BOUTRON I., et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**. v. 366, p. 14898, 2019. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>

STOLIK S., DELGADO J.A., PÉREZ A., ANASAGASTI L. Measurement of the penetration depths of red and near infrared light in human “ex vivo” tissues. **J Photochem Photobiol B** v. 57, n. 2–3, p. 90–93, 2000. [https://doi.org/10.1016/S1011-1344\(00\)00082-8](https://doi.org/10.1016/S1011-1344(00)00082-8)

TOZZI U., SANTAGATA M., SELLITTO A., TARTARO G.P. Influence of kinesiology tape on post-operative swelling after orthognathic surgery. **J Maxillofac Oral Surg** v. 15, n.1, p. 52–58, 2016. <https://doi.org/10.1007/s12663-015-0787-0>

TOZZI U., SANTILLO V., TARTARO G.P., SELLITTO A., GRAVINO G.R., SANTAGATA M. A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial comparing the efficacy of anti-edema drugs for edema control in orthognathic surgery using digitizer 3-d to measure facial swelling. **J Maxillofac Oral Surg** v. 14, n. 2, p. 386–392, 2015. <https://doi.org/10.1007/s12663-014-0685-x>

TRAYES K.P., STUDDIFORD J.S., PICKLE S., TULLY A.S. Edema: diagnosis and management. **Am Fam Phys** v. 88, n. 2, p. 102–110, 2013.

TURGUT H.C., ALKAN M., ATAÇ M.S., ALTUNDAĞ S.K., BOZKAYA S., ŞİMŞEK B. et al. Neutrophil lymphocyte ratio predicts postoperative pain after orthognathic surgery. **Niger J Clin Pract** v. 20, n. 10, p. 1242–1245, 2017. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.181399>

VENUGOPLAN S.R., NANDA V., TURKISTANI K., DESAI S., ALLAREDDY V. Discharge patterns of orthognathic surgeries in the United States. **J Oral Maxillofac Surg Of J Am Assoc Oral Maxillofac Surg**, v. 70, n.1, p. e77-86, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.09.030>

WICKENHEISSER V.A., ZYWOT E.M., RABJOHNS E.M., LEE H.H., LAWRENCE D.S., TARRANT T.K. Laser light therapy in inflammatory, musculoskeletal, and autoimmune

disease. **Curr Allergy Asthma Rep** v. 19, n. 8, p. 37, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11882-019-0869-z>

YEH S.W., HONG C.H., SHIH M.C., TAM K.W., HUANG Y.H., KUAN Y.C. Low-level laser therapy for fbromyalgia: a systematic review and meta-analysis. **Pain Physician** v. 22, n. 3, p. 241–254, 2019. <https://doi.org/10.36076/ppj/2019.22.241>

ZECHA J.A.E.M., RABER-DURLACHER J.E., NAIR R.G., EPSTEIN J.B., SONIS S.T., ELAD S., et al. Low level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 1: mechanisms of action, dosimetric, and safety considerations. **Support Care Cancer Of J Multinatl Assoc Support Care Cancer** v. 24, n. 6, p. 2781–2792, 2016. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3152-z>