

Tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser: revisão sistemática

Treatment of dentin hypersensitivity with laser: systematic review

Sara Tereza Camelo Mendes¹, Camila Santos Pereira¹, Jannefer Leite de Oliveira¹, Vivian Cristina Silva Santos¹, Brenda Barbosa Gonçalves¹, Danilo Cangussu Mendes¹

DOI 10.5935/2595-0118.20210025

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A hipersensibilidade dentinária é uma resposta exacerbada a um estímulo, causando dor aguda e de curta duração. Ao longo dos anos, diversos tratamentos para a hipersensibilidade dentinária têm surgido, incluindo a laserterapia. O objetivo foi realizar uma revisão acerca dos aparelhos disponíveis e dos protocolos do tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser.

CONTEÚDO: Foi realizada uma revisão sistemática de estudos publicados de 2016 a 2020, por meio da busca bibliográfica nas bases de dados eletrônicas Pubmed e da Biblioteca Virtual em Saúde, utilizando os seguintes descritores: “Laser” e “Dentin Hypersensitivity”. Do total de 51 artigos encontrados na busca, 14 foram elegíveis para a revisão. Foram analisados os possíveis riscos de viés para cada um dos artigos incluídos.

CONCLUSÃO: Diante da variedade de protocolos existentes quanto ao uso do laser, tanto alta (LAP) quanto de baixa potência (LBP), nadiminuição do desconforto causado pela HD, pode-se concluir de maneira geral que o emprego do laser tem se mostrado efetivo na grande maioria dos protocolos utilizados nos estudos, porém, ainda não é claro qual seria a estratégia mais efetiva a longo prazo. A associação de intervenções que atuem nos dois mecanismos de interceptação da dor (neural e obliterador) parece ser uma conduta apropriada no controle da HD, podendo essa combinação acontecer por meio de métodos físicos (laser de alta e baixa intensidade) e químicos (agentes neurais e

obliteradores). A terapia mais adequada para HD depende de criteriosa anamnese e exame físico, enquanto o sucesso do tratamento dependerá da remoção dos fatores causais e de um plano de tratamento feito individualmente para cada paciente.

Descritores: Dessensibilizantes dentinários, Lasers, Sensibilidade da dentina.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Dentin hypersensitivity is an exacerbated response to a stimulus, causing acute and short-term pain. Over the years, several treatments for dentin hypersensitivity have emerged, including laser therapy. Thus, the objective of this work was to carry out a review about the available devices and the existing procedures of laser therapy in the treatment of dentin hypersensitivity.

CONTENTS: A systematic review of studies published from 2016 to 2020 was carried out through bibliographic search in the electronic databases Pubmed and the *Biblioteca Virtual em Saúde* (Virtual Health Library), using the following descriptors: “Laser” And “Dentin Hypersensitivity”. Of the total of 51 articles found in the search, 14 were eligible for a review. There was an evaluation of the possible risks of bias for each of the articles included.

CONCLUSION: As a result, a variety of devices available on the market and different protocols that prove to be effective for the treatment of dentin hypersensitivity when compared to the initial pain situation (baseline) were found. When laser treatment is compared with other existing therapies, it's not so clear which would be the most effective, due to the wide variety of study methodologies. However, an association of therapies that act in the two mechanisms of pain interception (neural and blocker) seems to be an appropriate conduct in the control of dentin hypersensitivity, and this combination can happen through physical methods (High and low intensity laser) and chemical (neural and blocker agents).

Keywords: Dentin desensitizing agents, Dentin sensitivity, Lasers.

INTRODUÇÃO

A amplificação de luz por emissão estimulada de radiação (LASER) é uma poderosa fonte de luz, que possibilita inúmeras aplicações em diversos campos da saúde, inclusive na odontologia¹. O uso da fotobiomodulação tem despertado grande interesse nos mais variados campos científicos devido ao significativo número de resultados positivos adquiridos com o tratamento². O emprego do laser como método para tratar a hipersensibilidade dentinária (HD) tem sua origem em 1980³. Em comparação com outros tratamentos, os la-

Sara Tereza Camelo Mendes – <https://orcid.org/0000-0002-1465-6153>;
Camila Santos Pereira – <https://orcid.org/0000-0002-4990-8111>;
Jannefer Leite de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0003-0422-8216>;
Vivian Cristina Silva Santos – <https://orcid.org/0000-0002-5164-4151>;
Brenda Barbosa Gonçalves – <https://orcid.org/0000-0002-6463-0154>;
Danilo Cangussu Mendes – <https://orcid.org/0000-0003-4766-0009>.

1. Universidade Estadual de Montes Claros, Projeto de Prevenção e Tratamento de Lesões Cervicais não Cariosas e Hipersensibilidade Dentinária (Projeto LCNC-MOC), Montes Claros, MG, Brasil.

Apresentado em 16 de agosto de 2020.

Aceito para publicação em 30 de março de 2021.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

Endereço para correspondência:

Danilo Cangussu Mendes

Avenida Rui Braga, S/Nº. Campus Universitário – Vila Mauricéia

Universidade Estadual de Montes Claros - Departamento de Odontologia

39401-089 Montes Claros, MG, Brasil.

Email: danilo.mendes@unimontes.br

© Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor

sers são vantajosos porque são simples de operar, seguros, confiáveis e apresentam um rápido efeito analgésico^{4,6}, sendo capaz de modular as respostas teciduais e reduzir a dor⁷.

A HD é uma queixa comum em pacientes adultos na clínica odontológica⁸ sendo frequentemente caracterizada como uma resposta exacerbada a um estímulo sensorial químico, térmico, tátil, evaporativo ou osmótico, que leva a movimentação de fluidos no interior dos túbulos dentinários expostos ao meio bucal, causando dor aguda e de curta duração⁹. Os lasers utilizados no tratamento da HD podem ser de dois tipos: os lasers de baixa intensidade, como o Hélio-Neônio (He-Ne) e o Arseneto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) e os lasers de alta intensidade, como o laser de Neodímio Ítrio Alumínio Granado (Nd:YAG) e o de dióxido de carbono (CO₂)⁷.

Os lasers de alta intensidade, como o laser de Nd:YAG e Er:YAG causam o aumento da temperatura da superfície da dentina, levando à fusão e conseqüente obliteração dos túbulos dentinários^{10,11}. Já os lasers de baixa intensidade não emitem calor e atuam com um baixo comprimento de ondas que estimulam a normalidade das funções celulares, agindo na bioestimulação devido ao aumento da produção de ATP mitocondrial, gerando um aumento do limiar de excitabilidade das terminações nervosas livres que resultará em ações com efeito analgésico¹²⁻¹⁴.

Apesar dos benefícios e da frequente expansão da laserterapia nas diversas áreas odontológicas, muitos profissionais deixam de utilizá-la por desconhecer os equipamentos, a interação do laser com os tecidos, as ações terapêuticas e as doses adequadas que devem ser aplicadas em diversas condições clínicas, perdendo a oportunidade de aprimorar seus tratamentos¹⁴.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura acerca da eficácia dos diferentes protocolos de aplicação do laser no tratamento da HD.

CONTEÚDO

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura que tem como pergunta central “qual a eficácia dos diferentes protocolos de utilização do laser no tratamento da HD”? Para a condução da metodologia, adotou-se a estratégia PICOS, do inglês *Population, Intervention, Comparator, Outcome e Study*. Para essa abordagem foi definido então como norte os seguintes dados: população - pacientes com HD; intervenção - diferentes terapêuticas que empregam laser; comparação - agentes dessensibilizantes neurais, obliteradores e grupo placebo; desfecho - redução da HD por estímulo e o tipo de estudo - ensaios clínicos randomizados.

Estratégia de busca

As publicações selecionadas para esta revisão foram coletadas do Pubmed e da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) de 2016 a 2020, contendo os seguintes descritores de forma combinada com o operador booleano “and”: “Laser” e “Dentin Hypersensitivity”.

Inclusão dos estudos

Os critérios de inclusão pré-determinados para o artigo foram estudos do tipo ensaio clínico randomizado, nos idiomas português e inglês, abordando o tema em relação a aparelhos disponíveis para laserterapia e protocolos existentes para tratamento da HD.

Após a primeira etapa de busca, foram removidos os artigos duplicados e procedeu-se então à etapa de leitura dos títulos, resumos e textos completos de todos os artigos encontrados. Foram excluídos todos os artigos que não se relacionavam ao tema no título e/ou resumo, como os artigos que tratavam da laserterapia associada ao clareamento dentário e terapia fotodinâmica antimicrobiana. Também foram excluídos artigos de revisão de literatura, relatos de caso e outros que não fossem ensaios clínicos.

Foram identificadas 51 publicações na busca. Após aplicação dos critérios descritos, 14 artigos foram selecionados, lidos na íntegra e inseridos nesta revisão (Figura 1).

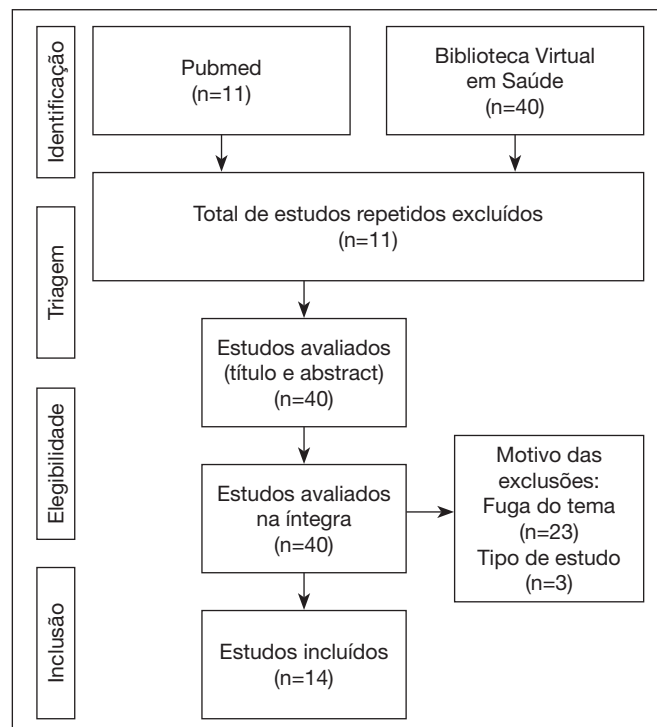


Figura 1. Fluxograma da seleção dos estudos

Risco de viés

Uma vez que todos os estudos são do tipo ensaio clínico randomizado, estes foram analisados em relação ao potencial risco de viés tomando como base a ferramenta RoB 2.0 *tool* (revised tool for Risk of Bias in randomized trials)¹⁵. Esta ferramenta possibilita a identificação de possíveis vieses metodológicos por meio de perguntas relativas aos seguintes aspectos em cada um dos estudos: processo de randomização, desvios de intervenção, dados perdidos, avaliação de resultados, seleção dos resultados reportados e risco geral. Para cada item, gera-se um score de possibilidade de viés baixo risco, risco incerto e alto risco.

De acordo com a avaliação realizada pelos pesquisadores, de forma geral houve baixo risco de viés nos estudos avaliados, sendo que alguns itens foram pontuados como “risco incerto” por não apresentarem informações suficientes para o correto entendimento do processo metodológico. A figura 2 mostra a distribuição dos riscos potenciais em relação aos itens avaliados. Já a figura 3 mostra a distribuição das categorias de análise de risco de viés em relação a cada um dos estudos.

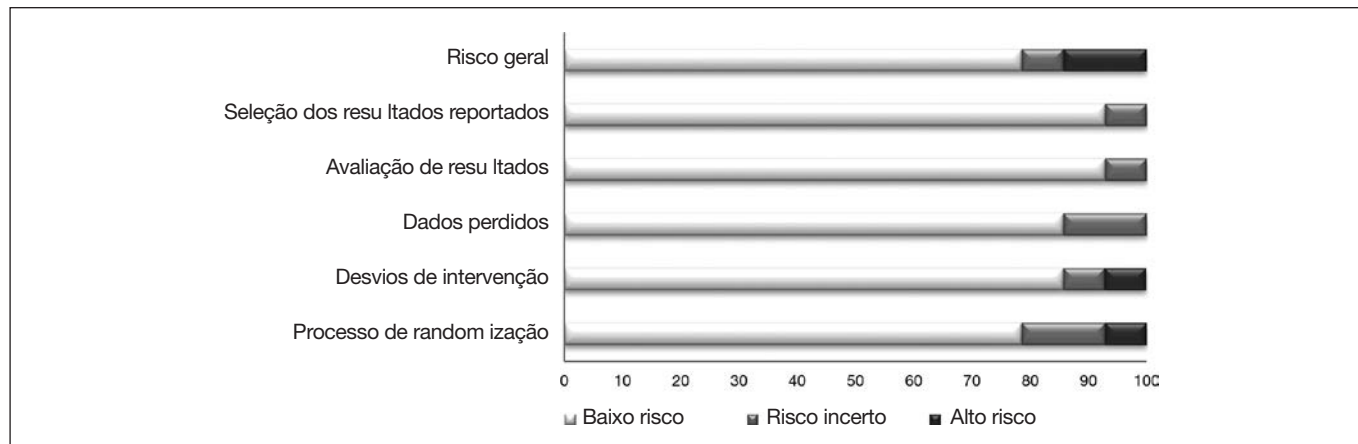


Figura 2. Avaliação de risco de viés em relação às categorias de análise de todos os estudos agrupados

Autor	Grupo Experimental	Grupo controle	Avaliação	Processo de randomização	Desvios de intervenção	Dados perdidos	Avaliação de resultados	Seleção de resultados	Risco geral	
1 Lima et al. ¹⁶	Laser GaAIs e Cianocrilato	Sem grupo placebo	OHIP-14/EAV	+	+	+	+	+	+	Baixo risco
2 Pourshahidi et al. ¹¹	Laser GaAIs e Er,Cr:YSGG	Sem grupo placebo	EAV	+	+	?	+	+	?	Risco incerto
3 Maximiano et al. ¹⁷	Laser Nd:YAG e pasta de fosfossilicato de sódio e cálcio	Com grupo Placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	Alto risco
4 Ozlem et al. ¹⁸	5 grupos (Nd:YAG; Er,Cr:YSGG; Glutaraldeído e combinação)	Sem grupo placebo	Sonda Yeaple	?	-	+	+	?	-	
5 Chebel et al. ¹⁹	Laser Nd:YAG/ Verniz com fosfopeptídeos de caseína e fosfato de cálcio amorfo	Sem grupo placebo	EAV	-	?	+	?	+	-	
6 Narayanan et al. ²⁰	Laser GaAIs/Nitrato de potássio/ Combinação	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
7 Lopes, de Paula Eduardo e Aranha ¹²	9 grupos (Laser baixa potência em baixa e alta dosagem, glutaraldeído, Nd:YAG e combinação)	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
8 Osmari et al. ²¹	Oxalato de potássio, fluoreto de sódio 5%, Diodo de alta potência e adesivo	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
9 Moura et al. ²²	Nitrato de potássio com flúor, Verniz ionomérico e laser de baixa potência	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
10 Guanipa Ortiz et al. ²³	Laser de baixa potência, CPP-ACPF e combinação	Com grupo Placebo	EAV/DHEQ	+	+	+	+	+	+	
11 Feminiano et al. ²⁴	Laser Diodo antes do procedimento restaurador	Com grupo Placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
12 Tabibzadeh et al. ²⁵	Laser de alta e baixa potência combinados	Sem grupo placebo	EAV	?	+	?	+	+	?	
13 Praveen et al. ²⁶	Laser de baixa potência/Glutaraldeído	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	
14 Soares et al. ²⁷	Laser Nd:YAG, GaAIs e gel de flúor a 2%	Sem grupo placebo	EAV	+	+	+	+	+	+	

Figura 3. Avaliação de risco de viés por estudo incluído na revisão sistemática

EAV = escala analógica visual; OHIP = Oral Health Impact Profile; DHEQ = Dentine Hypersensitivity Experience Questionnaire

Tabela 1. Tipos de aparelhos de laser utilizados nos estudos incluídos

Sigla	Especificação
HeNe	Hélio-Neônio
GaAlAs	Diodo de arseneto de gálio e alumínio
Nd:YAG	Neodímio dopado com Ítrio, Alumínio, Granada
Er:YAG	Érbio dopado com Ítrio, Alumínio, Granada
Er,Cr:YSGG	Érbio, Cromo dopado com Ítrio, Escândio, Granada, Gálio

RESULTADOS

Foram identificados nos estudos diversos aparelhos de laser (Tabela 1) com diferentes protocolos de aplicação para o tratamento da HD. Os resultados estão apresentados na tabela 2, que contém as seguintes informações relativas aos estudos: título do artigo, autor, ano, objetivo do trabalho, tipo de laser utilizado, protocolo para tratamento de hipersensibilidade e resultados encontrados.

Tabela 2. Estudos avaliados na revisão para identificação dos diferentes protocolos e eficácia dos lasers no tratamento da Hipersensibilidade Dentinária

Autores	Objetivo	Tipo de Laser	Protocolo de aplicação	Resultados
Lima et al. ¹⁶	Verificar alterações na qualidade de vida relacionada à saúde bucal dos pacientes em 24 horas, 30, 90, e 180 dias após tratamento da hipersensibilidade dentinária (HD) com laser e cianoacrilato.	Laser de baixa potência (LBP) (GaAlAs) infravermelho (Clean LineEasy Laser - Clean Line Indústria e Comércio de Produtos Médicos e Odontológicos Ltda, Taubaté, SP, Brazil)	O laser foi utilizado em três sessões, em intervalos de 48h, de acordo com as recomendações do fabricante. Os parâmetros de irradiação foram: comprimento de onda de 795nm e potência de 120mW. A densidade de energia depositada era 30,96J/cm ² por 8 segundos, em três pontos ao redor da região cervical do dente.	Houve redução no impacto da HD na qualidade de vida dos participantes do estudo após intervenções com laser e cianoacrilato. Diferença estatisticamente significativa foi observada apenas no intervalo de 24h após o tratamento. Nesse momento, o cianoacrilato apresentou melhor desempenho na redução da HD quando comparado com o laser.
Pourshahidi et al. ¹¹	Comparar a eficácia clínica do laser de diodo (GaAlAs) e do laser Er, Cr: YSGG no tratamento da HD.	LBP de diodo GaAlAs 940nm (EzLase, Biolase, San Clemente, CA, EUA) e Laser de alta potência (LAP) de Er, Cr: YSGG (Waterlase Biolase®, Biolase, Inc, San Clemente, CA, EUA)	Os lasers foram irradiados na superfície cervical do dente, sessão única usando a seguinte configuração: Laser de diodo: comprimento de onda 940nm, potência 0,4W, área do ponto de contato 0,8cm ² , tempo 10s, DE 2,5J/cm ² . No Laser Er, Cr:YSGG foi utilizado: comprimento de onda 2780nm, movimento de varredura, 1mm desfocado, 0% de água e 0% de ar, potência 0,25W, frequência 50Hz, duração do pulso 140µs, área do ponto 600µm.	Diminuição na HD foi observada nos dois grupos imediatamente, 1 semana e 1 mês após a irradiação com laser. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na gravidade da HD apenas 1 mês após a aplicação do laser. A diminuição da HD pelo laser de Er, Cr: YSGG foi maior que a do laser de diodo nesse intervalo de tempo.
Maximiano et al. ¹⁷	Avaliar o efeito de tratamentos dessensibilizantes com base em uma pasta de profilaxia contendo 15% de fosfossilicato de sódio e cálcio (CSP) (NovaMin®) e irradiação com laser Nd:YAG, na redução da HD após 1 mês de acompanhamento clínico.	LAP Nd: YAG (Power Laser, Lares Research, San Clemente, CA, EUA)	O laser foi usado na forma pulsada, com largura de pulso de 150µs e uma taxa de repetição fixa de 10Hz. A irradiação foi realizada com a fibra óptica de quartzo de 400µm, perpendicular ao dente, em modo de contato. Foram realizadas 4 irradiações com movimentos de varredura: 2 na direção mesio-distal e 2 na direção oclusal-gengival, por até 15s cada, com intervalo de 10s entre cada irradiação. O parâmetro utilizado foi 1W de potência, taxa de repetição de 10Hz, 100mJ de energia e 85J/cm ² de densidade de energia.	Houve redução da dor em todos os 3 grupos (pasta de fosfossilicato de cálcio, laser Nd: YAG e placebo) quando todos os períodos experimentais foram comparados com os valores basais. Não houve diferenças significativas entre os grupos na redução da dor relacionada à HD, tanto para efeitos imediatos quanto duradouros em nenhum dos intervalos de tempo avaliados.
Ozlem et al. ¹⁸	Determinar e comparar a eficácia de um agente contendo glutaraldeído (ACG-Gluma®) com os lasers Nd:YAG e Er,Cr:YSGG e a combinação deles no tratamento da HD.	Lasers de alta potência Nd: YAG e Er,Cr:YSGG (Fotona; Liubliana, Eslovênia)	Protocolo de tratamento nos dentes com HD (5 grupos): (1) aplicação de agente contendo glutaraldeído (ACG), (2) irradiação com laser Nd:YAG (1W/cm ² , 10Hz), (3) aplicação do ACG e, em seguida, aplicação do laser Nd:YAG, (4) laser de Er, Cr: YSGG (0,25 W/cm ² , 20Hz), (5) aplicação de ACG e, em seguida, aplicação do laser Er,Cr:YSGG.	Após as sessões, a HD foi significativamente reduzida em todos os grupos em cada ponto de medição. O laser Er,Cr:YSGG com ou sem aplicação de ACG foi o mais eficaz no tratamento da HD. O laser de Nd: YAG e o ACG parecem ter efeitos similares no tratamento da HD.
Bou Chebel, et al. ¹⁹	Comparar o efeito do laser Nd:YAG com o efeito de um novo verniz (MI Varnish) que contém adição de fosfopeptídeos de caseína (CPP) e fosfato de cálcio amorfo (ACP) no tratamento da HD no período de 6 meses.	LAP Nd:YAG (Fotona Medical Lasers; Light Walker AT / AT S, Liubliana, Eslovênia)	O laser foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante. Os parâmetros de irradiação foram fixados em 60mJ (energia), 2Hz (taxa de repetição), 0,64W (potência) e 100mJ de energia de pulso (35,8J/cm ²). Utilizou-se fibra de quartzo de 300µm com movimentos de varredura em direções mesiodistais: 4 vezes, 20s para cada aplicação (tempo de irradiação) e distância de 6mm das superfícies dentinárias expostas.	Houve redução na HD em ambos os tratamentos (laser Nd: YAG e verniz MI Varnish), especialmente entre os valores basais e 1 semana, com manutenção desse estado durante o período de acompanhamento de 6 meses. A diferença entre os dois tratamentos não foi significativa.

Continua...

Tabela 2. Estudos avaliados na revisão para identificação dos diferentes protocolos e eficácia dos lasers no tratamento da Hipersensibilidade Dentinária – continuação

Autores	Objetivo	Tipo de Laser	Protocolo de aplicação	Resultados
Narayanan, et al. ²⁰	Comparar a eficácia do nitrato de potássio a 5% (NP), e LBP e a combinação entre esses métodos (LBP+NP) em pacientes com HD com e sem fluorose.	Laser de diodo de baixa potência do tipo GaAlAs (A.R.C Laser; Nürember, Alemanha).	O LBP foi utilizado com comprimento de onda de 810nm, com potência de saída de 1W, modo de onda contínua, tempo de irradiação de 10s/dente, com a ponta de aplicado tangencialmente na superfície do dente e a 1mm de distância. Os dentes foram avaliados em <i>baseline</i> , 30min, 1, 4 e 12 semanas após o tratamento.	O grupo LBP+NP apresentou melhores resultados do que os outros dois grupos em todas as visitas de acompanhamento. O estudo como um todo mostrou melhores resultados de tratamento nos dentes fluoróticos. No período de 12 semanas, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os três subgrupos, com resultados mais favoráveis no grupo que associou NP+LBP em dentes fluoróticos.
Lopes, de Paula Eduardo e Aranha ¹²	Avaliar diferentes protocolos para o tratamento da HD com laser de baixa intensidade (com doses diferentes), LAP e um agente dessensibilizante, por um período de 12 e 18 meses.	LBP Photon Laser (DMC, São Carlos, SP, Brasil). LAP Nd:YAG (Power Laser™ ST6, Research® (San Clemente, CA, EUA).	9 grupos de avaliação: G1: Dessensibilizante Gluma (Heraeus Kulzer), G2: LBP com baixa dose (três pontos de irradiação na porção vestibular e um ponto apical de 30 mW, 10J/cm ² , 9s por ponto com comprimento de onda de 810nm, com três sessões com intervalo de 72h), G3: LBP com alta dose (um ponto na área cervical e um ponto apical 100 mW, 40J/cm ² , 11s por ponto com comprimento de onda de 810nm em três sessões com intervalo de 72h), G4: LPB com baixa dose + dessensibilizante Gluma, G5: LBP com alta dose + dessensibilizante Gluma, G6: Laser Nd:YAG 1,0W, 10Hz e 100mJ, ≈85J/cm ² , com comprimento de onda de 1064nm), G7: Nd:YAG + desensibilizante Gluma, G8: LBP com baixa dose + laser Nd:YAG e G9: LBP com alta dose + laser Nd:YAG.	Após análise estatística, todos os tratamentos mostraram-se eficazes na redução da HD e os resultados foram considerados não estatisticamente diferentes entre os grupos
Osmari et al. ²¹	Avaliar a eficácia de quatro terapias (verniz de fluoreto de sódio a 5%, oxalato de potássio a 3%, adesivo autocondicionante, laser de diodo de alta potência) utilizados em consultório para o tratamento da HD após aplicação única.	Laser de Diodo de alta potência (Thera Lase Surgery DMC Equipamentos - São Carlos, SP Brazil).	A irradiação foi realizada a uma distância de 1mm da superfície dentinária, com movimentos de escaneamento horizontal, por 20s. Os parâmetros foram: potência 1W, modo contínuo, energia 20J, gerando uma densidade energética aproximada de 100J/cm ² por s.	Comparado com os valores de <i>baseline</i> , o verniz fluoretado e o oxalato de potássio apresentaram efeito dessensibilizante que se manteve constante em 15, 30 e 60 dias. O laser de diodo apresentou diferença estatisticamente significativa em relação a <i>baseline</i> após 15 dias, enquanto o adesivo somente após 60 dias. Houve diferença entre os grupos avaliados somente no resultado imediato da terapia, não havendo diferença no período de 15, 30 e 60 dias.
Moura et al. ²²	Avaliar a eficácia de agentes dessensibilizantes (nitrato de potássio com flúor a 2%, Verniz ionomérico e LPB na redução da HD após quatro sessões, com acompanhamento de 24 semanas.	LPB GaAlAs (Photon laser III, DMC U.S.A)	A irradiação foi realizada perpendicularmente à superfície e a uma distância de 10mm da superfície gengival, em 4 pontos em cada dente: pontos vestibulares (mesial, central e distal) e um ponto apical. Os parâmetros aplicados foram potência de 100mW, densidade de energia de 4J/cm ² (1J/cm ² cada ponto), 10s em cada ponto com comprimento de onda de 808nm.	Todos os três grupos apresentaram redução significativa da HD em comparação com <i>baseline</i> . Todos os grupos mantiveram a redução da HD e não apresentaram diferenças estatísticas entre si após o tratamento no acompanhamento de 2, 4, 8 e 24 semanas.
Guanipa Ortiz et al. ²³	Avaliar o efeito do fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo com fluoreto (CPP-ACPF) e fotobiomodulação no tratamento da HD e o impacto disso na qualidade de vida relacionada à saúde.	LBP, GaAlAs (Photon laser III, DMC U.S.A)	G1: Placebo; G2: CPP-ACPF; G3: LBP e G4: CPP-ACPF + LBP O laser foi aplicado usando um espectro de luz infravermelha com comprimento de onda de 808nm, (60J/cm ² em cada ponto de aplicação) por 16s.	A comparação intragrupo mostrou redução significativa na HD com ambos os estímulos após um mês de acompanhamento. A comparação intergrupos com o estímulo evaporativo mostrou que CPP-ACPF + laser reduziu significativamente a hipersensibilidade em comparação ao restante dos tratamentos, após um mês de acompanhamento. O grupo CPP-ACPF + laser diferiu estatisticamente também dos outros grupos de tratamento na avaliação DHEQ após um mês de acompanhamento.

Continua...

Tabela 2. Estudos avaliados na revisão para identificação dos diferentes protocolos e eficácia dos lasers no tratamento da Hipersensibilidade Dentinária – continuação

Autores	Objetivo	Tipo de Laser	Protocolo de aplicação	Resultados
Femiano et al. ²⁴	Comparar a redução de sensibilidade após restauração dentária com e sem irradiação prévia com laser de diodo para HD de lesões cervicais não cáries que não responderam a agentes dessensibilizantes.	Laser de diodo de alta potência (Creation, Soft Touch; 810nm 5W)	Antes da restauração os dentes foram irradiados com o Laser de Diodo após secagem com ar por 3s. Os parâmetros usados foram de 0,2W em emissão contínua usando uma fibra de 400µm de diâmetro, a uma distância mínima do dente de 0,5cm e não mais de 1,0 cm, sendo mantida perpendicular ao dente e realizando movimentos rápidos na região apical-coronal mesiodistais e superficiais para tratar toda a superfície dentária. Foram realizadas três aplicações de 1 minuto e após a espera de mais um período de 3 minutos, foi iniciado o procedimento restaurador direto.	Os resultados mostraram redução significativa do desconforto da HD no grupo de estudo em que houve irradiação com laser antes dos dentes serem restaurados, com a diminuição de 78,5, 78,9 e 78,1% imediatamente e aos 6 e 12 meses após restauração, respectivamente. A irradiação do laser antes da restauração dentária pode melhorar ainda mais o sintoma da HD das lesões cervicais não cáries que não respondem aos agentes dessensibilizadores.
Tabibzadeh et al. ²⁵	Avaliar o efeito dessensibilizante da aplicação combinada de lasers diodo com duas potências de saída diferentes e compará-lo com a terapia de laser de diodo sessão única.	Laser de diodo utilizando em protocolo combinado de alta e baixa potência (Doctor Smile, Lambda SPA, Itália)	O primeiro grupo experimental foi tratado por 20s com um feixe de 3W (comprimento de onda = 980 nm, 30Hz, fibra = 300µ, modo de pulso único) uma vez. Os dentes do segundo grupo foram irradiados três vezes em três sessões de tratamento: na primeira sessão, os dentes foram irradiados por 20s com um feixe de 0,2W (comprimento de onda = 980nm, fibra = 300µ, modo de onda contínua) e, em seguida, por 20s com potência de saída de 3W; a segunda e a terceira sessões foram 48 e 96h após a consulta inicial, na qual os dentes foram tratados por 20s com feixe de laser de diodo de 20Hz e 0,2W.	A diferença de redução da HD entre os dois grupos de estudo não foi estatisticamente significativa, apesar de tendência de melhores resultados no grupo que associou Laser de alta e baixa intensidade.
Praveen et al. ²⁶	Avaliar e comparar a eficácia clínica do laser de diodo GaAlAs de baixa potência e do agente dessensibilizante tópico à base de glutaraldeído na HD.	LBP de diodo GaAlAs (Quanta-Pulse Pro 904 nm - Superpulsed, Rikta, Kvantmed, Rússia)	A área cervical foi irradiada com um laser GaAlAs de baixo nível, emitindo um comprimento de onda de 904nm. A ponta do cone (feixe convergente) foi utilizada o mais próximo possível da superfície dentária sem contato, resultando em um tamanho de ponto de 0,8cm ² . O feixe de laser foi direcionado perpendicularmente à superfície do dente em três pontos: um apical e dois cervicais (um mesiovestibular e um distovestibular). Cada área foi irradiada por 1min (total de 3min por dente). Utilizou-se uma potência média de 60mW a 4000Hz e foram recebidos 9J/cm ² de fluência por cada dente.	Houve redução significativa da dor nos dois grupos quando comparados ao <i>baseline</i> na avaliação de 3 meses de acompanhamento. No entanto, o Grupo do Laser GaAlAs apresentou diminuição significativa nos escores médios da EAV quando comparado ao grupo do dessensibilizante tópico à base de glutaraldeído nos acompanhamentos de uma semana e três meses.
Soares et al. ²⁷	Comparar a eficácia do laser Nd:YAG e laser GaAlAs, bem como gel de flúor a 2% no tratamento da HD.	GaAlAs (Photon Lase III, DMC USA) e laser Nd:YAG (Fidelis Plus III, Fotona LLC)	O laser Nd:YAG foi administrado perpendicular à superfície cervical, a uma distância de 0,5 cm sob 1W e 10Hz por 60 segundos. O laser GaAlAs foi administrado a 40 mW e 4J/cm ² com uma área de 0,028cm ² . O laser foi aplicado por 15 segundos por ponto em 4 pontos (mesial, medial, superfícies distal e apical), totalizando 60s;	Os resultados mostraram que a aplicação de flúor, laser de Nd:YAG e GaAlAs foram eficazes no tratamento de HD na avaliação de 7 dias pós tratamento. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os 2 lasers, mas ambos foram mais eficazes do que a aplicação de flúor.

DISCUSSÃO

Nos últimos anos ocorreu redução significativa nas perdas dentárias ocasionadas pela doença cárie e doença periodontal. No entanto, as mudanças no estilo de vida da população evidenciaram aumento expressivo das doenças não cáries e da HD, sendo que esta última afeta aproximadamente 1 em cada 3 adultos²⁸⁻³⁰. A literatura tem apontado forte relação entre Lesões Cervicais não Cáries (LCNCs) e HD, sendo essas condições consideradas multifatoriais

e resultantes de 3 fatores etiológicos principais: fricção, tensão e bio-corrosão^{8,31,32}.

A relação entre a HD e o seu impacto na qualidade de vida das pessoas tem sido também investigada¹⁶. A HD pode afetar a vida diária dos pacientes, levando-os a mudanças nos hábitos de vida como a não ingestão de alimentos frios ou quentes, líquidos, ácidos e doces, ou até mesmo mudanças nos hábitos de higiene como a escovação dentária, que muitas vezes fica prejudicada devido à presença de dor³³. Estudo¹⁶ ressalta ainda que, além da dor física, o paciente com

HD pode apresentar também desconfortos e incapacidades psicológicas, além de incapacidade social.

Diferentes tipos de tratamentos de consultório são utilizados na prática clínica para auxiliar na redução da HD, sendo que a maioria deles tenta reduzir os movimentos dos fluidos no interior dos túbulos dentinários, utilizando-se de materiais como dessensibilizantes, oxalatos, soluções fluoretadas, materiais restauradores adesivos e aplicações de LAP⁷. Um outro mecanismo conhecido é o aumento do limiar de dor do paciente por meio de uma atuação neural, que pode ser obtida com produtos à base de nitrato de potássio e laser de baixa intensidade^{34,35}.

Entretanto, apesar da disponibilidade de vários tratamentos para HD, nenhum é ainda considerado como “padrão-ouro”, uma vez que a maioria dos agentes dessensibilizantes e terapias à base de laser demonstrou eficácia em curto prazo após a conclusão do tratamento. O desafio então passa a ser como propiciar maior longevidade nos tratamentos atualmente disponíveis para a HD.

Segundo o estudo³⁶, para que ocorra o tratamento efetivo da HD, os agentes dessensibilizantes devem resistir aos desafios ácidos advindos da alimentação ácida e resistir também aos obstáculos mecânicos como escovação dentária, presentes na cavidade bucal. Isso faz com que muitos desses agentes não possuam efeito duradouro. Por isso, a utilização dos lasers para o tratamento da HD torna-se uma alternativa eficaz, uma vez que os lasers parecem apresentar um efeito a longo prazo interessante³⁴.

Os lasers com diferentes faixas de potência afetam a HD por dois mecanismos: LAP por fusão e ressolidificação da dentina peritubular e LBP por efeitos anti-inflamatórios e aumento da atividade metabólica celular dos odontoblastos³⁷. Autores²⁶ também abordaram os efeitos biomodulatórios do LBP, minimizando a dor e reduzindo os processos inflamatórios devido a sua capacidade de bloquear a despolarização das fibras nervosas e diminuição da transmissão neural. Foram selecionados 14 artigos que atenderam aos critérios de seleção desta revisão sistemática. Dos trabalhos analisados, 5 utilizaram LBP, 6 LAP e 3 utilizaram os lasers de ambas as potências. Entre os LBP, os mais utilizados foram os lasers de Diodo em baixa potência e os lasers de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAlAs). Já entre os LAP, os mais utilizados foram: lasers de Diodo em alta potência e os lasers Er, Cr:YSGG e Nd:YAG.

Todos os trabalhos desta revisão que utilizaram lasers de baixa potência mostraram redução da HD em relação aos valores de *base-line*, mostrando a eficácia desses tipos de aparelho no manejo da HD^{11,12,16,20,22,23,26,27}. Quando esta terapêutica é comparada com agentes dessensibilizantes químicos, sejam eles de ação neural ou obliteradora, o LBP apresentou resultados similares em termos de eficácia. O estudo¹⁶ demonstrou melhor desempenho nas primeiras 24 horas do cianocrilato em relação ao LBP, porém, após 30, 60 e 120 dias não houve diferença entre as duas terapêuticas. Da mesma forma, o LBP apresentou resultados similares ao agente obliterador do tipo verniz (Clinpro XT[®])²² e ao agente químico neural do tipo nitrato de potássio somente²⁰ ou nitrato de potássio associado a fluoreto de sódio²². Com relação a comparação com géis à base de glutaraldeído, autores¹² encontraram resultado semelhante entre o LBP em baixa ou alta dose com o Gluma[®], enquanto outro estudo²⁶ encontrou melhor desempenho do LBP quando comparado a este dessensibilizante químico obliterador. O desempenho do LBP tam-

bém se mostrou superior ao gel de flúor a 2%, porém em um menor período de avaliação, uma semana após a terapêutica²⁷.

Houve uma diversidade de protocolos em relação a utilização do LBP, sendo empregadas diferentes potências, densidades de energia, número de sessões e pontos de aplicação no dente acometido pela HD. O estudo¹² não mostrou diferença entre LBP com baixa dose (três pontos de irradiação na porção vestibular e um ponto apical de 30mW, 10J/cm², 9s por ponto com comprimento de onda de 810nm, com três sessões com intervalo de 72h) e LBP com alta dose (um ponto na área cervical e um ponto apical 100mW, 40J/cm², 11s por ponto com comprimento de onda de 810nm em três sessões com intervalo de 72h, mostrando a eficácia de ambos os protocolos na dessensibilização dentinária).

Vários estudos têm também empregado os LAP para o tratamento da HD, seja de forma isolada^{11,17-19,21,24,27} ou combinada com um agente químico^{12,18} ou com LBP^{12,15}. O efeito benéfico do LAP se deve ao mecanismo fototérmico que derrete e funde o tecido duro em sua camada superficial obstruindo os túbulos dentinários e impedindo, conseqüentemente, a movimentação de fluidos no interior desses túbulos²⁵. Assim como mencionado para os LBP, a aplicação isolada dos LAP também mostrou resultado semelhante a alguns dessensibilizantes químicos, como aqueles à base de glutaraldeído¹² ou uma pasta de profilaxia contendo 15% de fosfossilicato de sódio e cálcio (CSP) (NovaMin[®]) ou ainda um novo verniz (MI Varnish[®]) que contém adição de fosfopeptídeos de caseína e fosfato de cálcio amorfo¹⁹. A semelhança nos resultados pode ser explicada pelo fato do laser e dos produtos citados atuarem de forma semelhante, ou seja, oclusão dos túbulos dentinários. Essa estratégia oclusiva leva a resultados semelhantes também no que diz respeito à duração do tratamento. A velocidade de dissolução desses materiais oclusores parece também ser semelhante, o que explica porque o efeito dessensibilizante e a duração são quase iguais quando se utiliza produtos à base de hidroxiapatita (como o MI Varnish[®]) ou quando se obtém a chamada “dentina fundida estabilizada”, causada pelo efeito de “melting” do laser Nd:YAG usado para selar os túbulos dentinários expostos¹⁹.

Resultado superior do laser de Nd:YAG ao gel de flúor a 2% foi encontrado²⁷. O estudo²¹ mostrou eficácia semelhante na avaliação de 60 dias entre laser de diodo e verniz de fluoreto de sódio a 5%, oxalato de potássio a 3% e um adesivo autocondicionante, porém melhora imediata após aplicação das terapêuticas foi obtida com a utilização do verniz fluoretado e oxalato de potássio, sendo a melhora com o laser mais pronunciada após 15 dias de aplicação. Os autores²⁴ avaliaram a utilização do laser de diodo previamente ao procedimento restaurador de lesões cervicais não cariosas com HD que não tiveram melhora com tratamento dessensibilizante prévio. Os resultados mostraram diminuição mais expressiva no grau de HD nos casos em que houve aplicação prévia do laser antes da restauração ser realizada.

Apesar dos bons resultados com os demais LAP empregados nos estudos avaliados, parece haver um melhor efeito quando há o emprego do laser de Érbio. O estudo¹¹ comparou o Er,Cr:YSGG com um LBP (GaAlAs), demonstrando um efeito imediato e com uma semana semelhante entre os grupos, porém na avaliação de um mês o laser de Érbio apresentou-se superior. Isso poderia ser explicado pelo efeito do laser Er,Cr:YSGG na obstrução dos túbulos dentinários

que parece ser mais durável do que bloquear a despolarização das fibras C aferentes, efeito do laser de diodo de baixa potência³⁸. Da mesma forma, apresentou melhor eficácia do Er,Cr:YSGG quando comparado ao Gluma® e ao laser de Nd:YAG após 6 meses de acompanhamento¹⁸.

Diante dos resultados positivos apresentados pelos diversos protocolos dessensibilizantes em relação aos dados em *baseline*, tem havido uma tendência na busca por tratamentos mais eficientes e duradouros, o que parece passar pela associação de terapêuticas. O benefício da combinação de terapias foi demonstrado²⁰, sendo a associação do LBP com nitrato de potássio mais efetiva que essas duas terapêuticas de forma isolada após 12 semanas de acompanhamento. O estudo²³ também evidenciou melhor resultado para tratamento da HD com terapia combinada de LBP com fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo e fluoreto (CPP-ACPF) já após a primeira aplicação e se mantendo melhor na avaliação depois de um mês. Uma associação também possível é do LBP com LAP, uma vez que os mecanismos de ação são diferentes poderia haver a potencialização do efeito dessensibilizante associando essas duas terapias²⁵. Isso porque os efeitos pulpares dos LBP, quando usados isoladamente, são provavelmente mais reversíveis por causa da estimulação contínua externa. Já a camada de proteção formada sobre os túbulos dentinários no mecanismo obliterador também pode ser eliminada devido à fricção e à atuação de micro-organismos²⁵.

Um fator que pode ter influência sobre os resultados em estudos clínicos é o chamado efeito placebo, especialmente quando novos produtos e novas tecnologias são empregadas. A melhora na sensibilidade relatada pelos pacientes que foram classificados como controles negativos, ou seja, sem nenhum tipo de intervenção que apresente um princípio ativo pode chegar até a 60% de acordo com estudos prévios^{17,39}. A explicação para este efeito pode ser o simples fato de o paciente estar participando de uma pesquisa com grande variedade de recursos disponíveis e a oportunidade de um atendimento personalizado e criterioso⁴⁰, ou ainda a chamada “subordinação experimental”, que envolve uma resposta positiva a todas as terapias envolvidas por educação por parte dos participantes²¹. Vale ressaltar a importância das medidas adotadas em alguns estudos avaliados na presente revisão quando adotado o grupo placebo como comparação com o intuito de minimizar o efeito placebo, como orientar os pacientes sobre a possível ineficácia dos tratamentos, a possibilidade de serem alocados a um grupo placebo e o próprio desenho duplo-cego do estudo^{17,40}. Entretanto, devido a questões éticas em relação a alguns comitês de ética, grande parte dos estudos da presente revisão sistemática (11 em 14 estudos) não utilizaram um grupo placebo como grupo de comparação, e sim uma intervenção já conhecida como controle positivo.

Os lasers chegaram no mercado como uma opção inovadora e com diversas aplicações na odontologia. Para o tratamento da HD, eles podem auxiliar em protocolo único ou combinado, e tanto o laser de alta como o de baixa potência podem ser empregados para essa finalidade^{34,35}.

As limitações em se estabelecer um tratamento dessensibilizante do tipo “padrão-ouro” se devem especialmente ao fato de existirem inúmeros trabalhos na literatura que mostram efetividade para diversos produtos e estratégias, porém é difícil comparar os estudos devido à falta de uniformidade entre os protocolos de aplicação. Como a

recorrência da HD é comum após o tratamento dessensibilizante, os pacientes com esta condição devem ser avaliados criteriosamente e uma preocupação constante do cirurgião dentista deve ser o controle dos fatores etiológicos, o que poderia aumentar a durabilidade da terapêutica e melhorar a qualidade de vida do paciente^{7,12}.

CONCLUSÃO

Diante da variedade de protocolos existentes quanto ao uso do laser, tanto de alta quanto de baixa potência, na diminuição do desconforto causado pela HD, pode-se concluir de maneira geral que o emprego do laser tem se mostrado efetivo na grande maioria dos protocolos utilizados nos estudos, porém, ainda não é claro qual seria a estratégia mais efetiva a longo prazo. A associação de intervenções que atuem nos dois mecanismos de interceptação da dor (neural e obliterador) parece ser uma conduta apropriada no controle da HD, podendo essa combinação acontecer por meio de métodos físicos (laser de alta e baixa intensidade) e químicos (com agentes neurais e obliteradores). A terapia mais adequada para HD depende de criteriosa anamnese e exame físico, enquanto o sucesso do tratamento dependerá da remoção dos fatores causais e de um plano de tratamento feito individualmente para cada paciente.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Sara Tereza Camelo Mendes

Coleta de Dados, Metodologia, Redação – Preparação do original

Camila Santos Pereira

Coleta de Dados, Redação – Preparação do original

Jannefer Leite de Oliveira

Coleta de Dados, Redação – Preparação do original

Vívian Cristina Silva Santos

Coleta de Dados, Redação – Preparação do original

Brenda Barbosa Gonçalves

Coleta de Dados, Redação – Preparação do original

Danilo Cangussu Mendes

Conceitualização, Metodologia, Redação – Preparação do original, Redação – Revisão e Edição, Supervisão, Visualização

REFERÊNCIAS

1. Srivastava VK, Mahajan S. Diode lasers: a magical wand to an orthodontic practice. *Indian J Dent Res.* 2014;25(1):78-82.
2. Gomes Henriques AC, Ginani F, Oliveira RM, Keesen TS, Galvão Barboza CA, Oliveira Rocha HA, et al. Low-level laser therapy promotes proliferation and invasion of oral squamous cell carcinoma cells. *Lasers Med Sci.* 2014;29(4):1385-95.
3. Asnaashari M, Moeini M. Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. *J Lasers Med Sci.* 2013;4:1-7.
4. Carroll JD, Milward MR, Cooper PR, Hadis M, Palin WM. Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. *Dent Mater.* 2014;30(5):465-75.
5. Whitters CJ, Hall A, Creanor SL, Moseley H, Gilmour WH, Strang R, et al. A clinical study of pulsed Nd: YAG laser-induced pulpal analgesia. *J Dent.* 1995;23(3):145-50.
6. Rezaadeh F, Dehghanian P, Jafarpour D. Laser effects on the prevention and treatment of dentinal hypersensitivity: a systematic review. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(1):1-11. doi:10.15171/jlms.2019.01.
7. Moraschini V, da Costa LS, Dos Santos GO. Effectiveness for dentin hypersensitivity treatment of non-carious cervical lesions: a meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2018;22(2):617-31.
8. Ahmed TR, Mordan NJ, Gilthorpe MS, Gillam DG. In vitro quantification of changes in human dentine tubule parameters using SEM and digital analysis. *J Oral Rehabil.* 2005;32(8):589-97.
9. Hypersensitivity CABoD. Consensus-Based Recommendations for the Diagnosis and Management of Dentin Hypersensitivity. *J Can Dent Assoc.* 2003;69(4):221-6.

10. Lee SY, Jung HI, Jung BY, Cho YS, Kwon HK, Kim BI. Desensitizing efficacy of nano-carbonate apatite dentifrice and Er,Cr:YSGG laser: a randomized clinical trial. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(1):9-14.
11. Pourshahidi S, Ebrahimi H, Mansourian A, Mousavi Y, Kharazifard M. Comparison of Er,Cr:YSGG and diode laser effects on dentin hypersensitivity: a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2019;23(11):4051-8.
12. Lopes AO, de Paula Eduardo C, Aranha ACC. Evaluation of different treatment protocols for dentin hypersensitivity: an 18-month randomized clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2017;32(5):1023-30.
13. Corona SA, Nascimento TN, Catirse AB, Lizarelli RF, Dinelli W, Palma-Dibb RG. Clinical evaluation of low-level laser therapy and fluoride varnish for treating cervical dentinal hypersensitivity. *J Oral Rehabil.* 2003;30(12):1183-9.
14. Oliveira FAM, Martins MT, Ribeiro MA, Mota PHA, Paula MVQ. Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. *Hu Rev.* 2018;44(1):85-96.
15. Tools RoB. <https://www.riskofbias.info/welcome/rob-2-0-tool/current-version-of-rob-2>
16. Lima TC, Vieira-Barbosa NM, Grasielle de Sá Azevedo C, de Matos FR, Douglas de Oliveira DW, de Oliveira ES, et al. Oral health-related quality of life before and after treatment of dentin hypersensitivity with cyanoacrylate and laser. *J Periodontol.* 2017;88(2):166-72.
17. Maximiano V, Machado AC, Yoshida ML, Pannuti CM, Scaramucci T, Aranha ACC. Nd:YAG laser and calcium sodium phosphosilicate prophylaxis paste in the treatment of dentin hypersensitivity: a double-blind randomized clinical study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(8):3331-8.
18. Ozlem K, Esad GM, Ayse A, Aslihan U. Efficiency of lasers and a desensitizer agent on dentin hypersensitivity treatment: a clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2018;21(2):225-30.
19. Bou Chebel F, Zogheib CM, Baba NZ, Corbani KA. Clinical comparative evaluation of Nd:YAG laser and a new varnish containing casein phosphopeptides-amorphous calcium phosphate for the treatment of dentin hypersensitivity: a prospective study. *J Prosthodont.* 2018;27(9):860-7.
20. Narayanan R, Prabhuji MLV, Paramashivaiah R, Bhavikatti SK. Low-level laser therapy in combination with desensitising agent reduces dentin hypersensitivity in fluorotic and non-fluorotic teeth - a randomised, controlled, double-blind clinical trial. *Oral Health Prev Dent.* 2019;17(6):547-56.
21. Osmari D, Fraga S, Ferreira ACO, Eduardo CP, Marquezan M, Silveira BLD. In-office treatments for dentin hypersensitivity: a randomized split-mouth clinical trial. *Oral Health Prev Dent.* 2018;16(2):125-30.
22. Moura GF, Zeola LF, Silva MB, Sousa SC, Guedes FR, Soares PV. Four-session protocol effectiveness in reducing cervical dentin hypersensitivity: a 24-week randomized clinical trial. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2019;37(2):117-23.
23. Guanipa Ortiz MI, Alencar CM, Freitas De Paula BL, Alves EB, Nogueira Araujo JL, Silva CM. Effect of the casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride (CPP-ACPF) and photobiomodulation (PBM) on dental hypersensitivity: A randomized controlled clinical trial. *PLoS One.* 2019;14(12):e0225501.
24. Femiano F, Femiano R, Lanza A, Lanza M, Perillo L. Effectiveness on oral pain of 808-nm diode laser used prior to composite restoration for symptomatic non-carious cervical lesions unresponsive to desensitizing agents. *Lasers Med Sci.* 2017;32(1):67-71.
25. Tabibzadeh Z, Fekrazad R, Esmacelnejad A, Shadkar MM, Khalili Sadrabad Z, Ghosazadeh M. Effect of combined application of high- and low-intensity lasers on dentin hypersensitivity: a randomized clinical trial. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2018;12(1):49-55.
26. Praveen R, Thakur S, Kirthiga M, Narmatha M. Comparative evaluation of a low-level laser and topical desensitizing agent for treating dentinal hypersensitivity: a randomized controlled trial. *J Conserv Dent.* 2018;21(5):495-9.
27. Soares ML, Porciuncula GB, Lucena MI, Gueiros LA, Leao JC, Carvalho AA. Efficacy of Nd:YAG and GaAlAs lasers in comparison to 2% fluoride gel for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Gen Dent.* 2016;64(6):66-70.
28. Banfield N, Addy M. Dentine hypersensitivity: development and evaluation of a model in situ to study tubule patency. *J Clin Periodontol.* 2004;31(5):325-35.
29. Rosing CK, Fiorini T, Liberman DN, Cavagni J. Dentine hypersensitivity: analysis of self-care products. *Braz Oral Res.* 2009;23(Suppl 1):56-63.
30. Favaro Zeola L, Soares PV, Cunha-Cruz J. Prevalence of dentin hypersensitivity: systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2019;81:1-6.
31. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abrfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(1):10-23.
32. Peumans M, Politano G, Van Meerbeek B. Treatment of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(1):16-42.
33. Lopes AO, Eduardo Cde P, Aranha AC. Clinical evaluation of low-power laser and a desensitizing agent on dentin hypersensitivity. *Lasers Med Sci.* 2015;30(2):823-9.
34. Hu ML, Zheng G, Han JM, Yang M, Zhang YD, Lin H. Effect of lasers on dentine hypersensitivity: evidence from a meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2019;19(2):115-30.
35. Marto CM, Baptista Paula A, Nunes T, Pimenta M, Abrantes AM, Pires AS, et al. Evaluation of the efficacy of dentin hypersensitivity treatments-a systematic review and follow-up analysis. *J Oral Rehabil.* 2019;46(10):952-90.
36. Han SY, Kim JS, Kim YS, Kwon HK, Kim BI. Effect of a new combined therapy with nano-carbonate apatite and CO2 laser on dentin hypersensitivity in an in situ model. *Photomed Laser Surg.* 2014;32(7):394-400.
37. Kara HB, Cakan U, Yilmaz B, Inan Kurugol P. Efficacy of diode laser and gluma on post-preparation sensitivity: a randomized split-mouth clinical study. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(6):405-11.
38. Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol.* 2000;27(10):715-21.
39. West NX, Addy M, Jackson RJ, Ridge DB. Dentine hypersensitivity and the placebo response. A comparison of the effect of strontium acetate, potassium nitrate and fluoride toothpastes. *J Clin Periodontol.* 1997;24(4):209-15.
40. Gillam DG. Clinical trial designs for testing of products for dentine hypersensitivity--a review. *J West Soc Periodontol Periodontol Abstr.* 1997;45(2):37-46.