

Faculdade de Sete Lagoas - FACSETE

Anna Júlia Leão Pereira Martins

**O USO DO LASER E DA TERAPIA FOTODINÂMICA
ANTIMICROBIANA (PDT) NA ENDODONTIA: uma
revisão de literatura**

SÃO LUÍS – MA

2022

ANNA JÚLIA LEÃO PEREIRA MARTINS

**O USO DO LASER E DA TERAPIA FOTODINÂMICA
ANTIMICROBIANA (PDT) NA ENDODONTIA: uma
revisão de literatura**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina de
Trabalho de Conclusão do Curso de
Especialização em Endodontia para obtenção
de nota final.

Orientador(a): Beatriz Sawaya

SÃO LUÍS – MA

2022

Monografia intitulada **“O Uso do laser e da terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) na endodontia: Uma revisão de literatura”** de autoria da aluno(a) **Anna Júlia Leão Pereira Martins.**

Aprovada em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Fernando dos Reis

Profa. Dra. Denise Gianezzi

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de poder dar continuidade aos estudos e evoluir no caminho profissional me especializando.

A minha mãe, Joelna Leão Pereira, por estar sempre disposta a lutar ao meu lado e me incentivar nos momentos de fraqueza.

.

A minha avó, Maria Dolores Leão Pereira (in memoriam), que é o meu exemplo de força e que com certeza se estivesse viva estaria muito feliz com mais essa conquista profissional.

Ao meu pai, Carlos Gomes Martins Neto, pela força que a sua ausência me criou e por ter contribuído, ainda que por um curto tempo, nesta conquista.

Ao meu amor, Hector Araújo, por caminhar lado a lado comigo entendendo todos os meus dilemas, dando força e suporte.

As minhas amigas de curso Carol, Yasmin e Janylle por dividirem o dia a dia nada fácil e cansativo destes dois anos tornando as coisas mais leves e engraçadas.

Aos professores, em especial a minha orientadora Profa. Dra. Beatriz Sawaya, por todo carinho comigo desde quando nos conhecemos.

E a todos que contribuíram de forma indireta para esta conquista.

Muito Obrigada!

“Em um momento havia dois caminhos a percorrer. Eu escolhi o menos percorrido, e isso fez toda a diferença.” (Robert Frost)

RESUMO

O uso do laser e da terapia fotodinâmica é uma técnica já realizada e muito promissora na endodontia. Esta técnica visa a biomodulação de processos inflamatórios, desinfecção, analgesia de regiões e realização de procedimentos cirúrgicos atraumáticos tendo em vista a diminuição do sangramento com o uso da luz. Esta técnica não é utilizada por todos os profissionais e alguns ainda se opõem ao seu uso. Este artigo científico tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca do tema mencionado e fazer entender como o seu uso tem impactado nos tratamentos e na qualidade de vida do paciente.

Descritores: PDT. Laser. Terapia antimicrobiana. Biomodulação.

RESUME

The use of laser and photodynamic therapy is a technique already performed and very promising in endodontic. This technique aims at the biomodulation of inflammatory processes, disinfection, analgesia of regions and performance of atraumatic surgical procedures with a view to reducing bleeding with the use of light. This technique is not used by all professionals and some are still opposed to its use. This scientific article aims to carry out a literature review on the mentioned topic and to understand how its use has an impact on treatments and on the patient's quality of life.

Descriptors: PDT. Laser. antimicrobial therapy. Biomodulation.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO -----

DESENVOLVIMENTO -----

CONCLUSÃO -----

REFERÊNCIAS -----

INTRODUÇÃO

O uso do laser na odontologia tem ganhado cada vez mais força com o passar dos anos e o avanço das novas pesquisas. Classificado em baixa ou alta potência os diversos tipos expostos ao mercado contribuem com propriedades muito interessantes à terapia endodôntica, como: boa permeabilidade em dentina, habilidade em cortar tecidos duros e moles e grande atuação em procedimentos de coagulação, vaporização e desinfecção. (Souza, Eliana. 2006)

O preparo mecânico aliado a ação de substâncias químicas auxiliares com propriedades antimicrobianas tem se mostrado salutar na redução dos níveis bacterianos, proporcionando uma limpeza profunda dos canais radiculares. No entanto, devido a presença de inúmeros túbulos dentinários inacessíveis ao preparo químico-mecânico muitas vezes é necessário o uso de diferentes estratégias, como: desinfecção de canais com laser (PDT), ozônio ou ainda com alternativas enzimáticas recentemente empregadas. (Singh, Shipra. 2014)

Os estudos mostraram que o laser supera as desvantagens histológicas e pode acelerar a cicatrização de feridas, realizar hemostasia e estimular as células na região. (Ansari, Ghassem. 2018). A terapia com laser de baixa potência aumenta células endógenas e diminui a atividade das fibras delta C e da bradicinina, criando um efeito analgésico e anti-inflamatório. Além disso, aumenta os fagócitos, o diâmetro dos vasos linfáticos e diminui a permeabilidade dos vasos sanguíneos, reduzindo edema. (Arslan, Hakan. 2018).

A ciência na PDT segue os princípios de que uma luz com características específicas é capaz de excitar um corante não tóxico com efeitos mínimos no tecido ao redor. Este estudo surgiu a anos atrás a partir da resistência a antibióticos, da alta reatividade química do oxigênio singlete e da capacidade da reação fotoquímica de romper biofilmes orais. (Plotino, G. 2019). O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura sobre o tema abordado.

DESENVOLVIMENTO

1.0 Os conceitos do Laser e do LED

O primeiro passo para compreendermos o laser é entendermos as características que o difere da luz de LED. O laser de baixa potência ao contrário do de alta potência, não causam aumento de temperatura no tecido e atuam na analgesia e biomodulação tecidual e inflamatória. Cada irradiação seja ela no comprimento vermelho ou infravermelho possui uma interação específica com o tecido biológico e precisa da correta indicação. (Pugliesi LS, 2003)

O laser possui características como: monocromaticidade, que é a capacidade de emitir fótons com o mesmo comprimento de onda, ou seja, fótons em uma única cor. Coerência, que é a capacidade de percorrerem a mesma trajetória no tempo e espaço de maneira sincronizada e colimação que está atrelada a capacidade da luz de ser emitida de forma unidirecional. (Bachmann, L. 2005 Aranha, L AC).

Os LEDs são compostos por fótons que são unicamente monocromáticos, não apresentando as características de coerência e colimação. Como qualquer tipo de luz os lasers podem interagir com o tecido de diferentes maneiras: reflexão, transmissão, espelhamento e absorção. (Bagnato VS, 2008 – L AC).

1.1 Laser de Alta e Baixa Potência

A propagação dos lasers segue a trajetória de uma onda que gera um campo eletromagnético ao seu redor. Existem diferentes tipos de radiações eletromagnéticas e as que usamos em odontologia estão localizadas num espectro que varia entre 400 e 10.600nm, dentre isto, 400-700nm luz vermelha e 700-10.600nm luz infravermelha. (Bagnato VS, 2008 – L AC).

O seu uso tem se destacado para tratamentos de hipersensibilidades dentinária, pacientes oncológicos, tratamentos ortodonticos, disfunções de ATM, sensibilidades pós-operatória, tratamentos endodônticos, manutenção de saúde gengival, manifestações orais de herpes e terapias antimicrobianas. (Bagnato VS, 2008 – L AC).

Foi demonstrado que o laser de baixa potência influencia em diferentes fases da cicatrização de feridas, incluindo: a fase inflamatória, na qual as células imunes migram para o local da lesão tecidual; a fase proliferativa, que inclui estimulação de

fibroblastos e macrófagos, bem como de outros componentes de reparo; e a fase de remodelação, que consiste na deposição de colágeno e reconstrução da matriz extracelular no local da ferida. (Bensadoun, 2018)

Além disso, estudos in vivo mostraram que a terapia com laser de baixa potência é neuro protetora e pode beneficiar pacientes com doenças neurodegenerativas e traumas neurológicos. Os dados atuais sugerem que a atuação é predominantemente na região do citocromo C oxidase da cadeia respiratória mitocondrial, que facilita o transporte de elétrons, resultando em um aumento do gradiente de prótons que impulsiona a produção de ATP alimentando e melhorando o metabolismo das células. (Bensadoun, 2018)

Os lasers de alta potência atuam no aumento da temperatura e se localizam principalmente na faixa de irradiação infravermelha. O que os diferem do de baixa potência principalmente são o poder de vaporização dos tecidos moles (gengivectomias, frenectomias, cirurgias parodontodônticas) e ablação dos tecidos duros (remoção do tecido duro dental cariado, descontaminação intracanal e intrasulcular). (Araújo, JGL. 2019)

A interação deste laser é dada pela afinidade do tecido com o comprimento de onda incidente resultando na absorção dos fótons pelos cromóforos. Os lasers de diodo, neodímio e dióxido de carbono por exemplo são mais indicados para procedimentos em tecidos moles, já o laser de érbio é mais indicado para remoção seletiva de processos cariosos, preparos cavitários mais conservadores e remoção de laminados cerâmicos. Mas, o laser de érbio também pode ser utilizado em tecidos moles. (Hanke A, 2021)

1.2 Aplicações do Laser na Endodontia

A aplicação do laser tem sido recomendada em vários aspectos endodônticos nos últimos anos como por exemplo em capeamentos pulpares, desinfecção de canais com a PDT, tratamentos com ou sem necessidade de cirurgias apicais e/ou retrobturações, no auxílio das medicações intracanaís e nas pulpotomia de dentes decíduos. (2006 ELIANA SOUZA)

Nos casos de cirurgia apical que é o procedimento de eleição quando a terapia via canal falha e há lesões persistente na região o uso do laser ainda precisa de mais estudos para estabelecer melhores parâmetros. Neste caso o objetivo é selar hermeticamente a região do ápice afim de que não haja contaminação do periodonto e dos tubulos dentinários que possam ocasionar uma reinfecção. .(2006 ELIANA SOUZA)

No estudo de Souza foi utilizado o laser de diodo no selamento apical em retrobuturações com MTA e foi observado que causou pouco efeito na interface da retrobutração com os parâmetros utilizados concluindo então que mais pesquisas precisam serem realizadas neste âmbito.(2006 ELIANA SOUZA)

Em alguns casos em que há necessidade da utilização de medicação intracanal, normalmente a base de hidróxido de cálcio, alguns para aumentarem o seu potencial utilizam-no associado ao paramonoclorofenol canforado (PMCC), esta associação apesar de benéfica pode promover um processo inflamatório que ocorre na presença de componentes tóxicos principalmente quando extravasados para o espaço perirradicular. (MATOS 2014)

Dentre as células que participam deste evento estão os mastócitos responsáveis pela resposta imune e reparo tecidual por possuírem um amplo espectro de mediadores pró-inflamatórios e moléculas imunorreguladoras e angiogênicas que participam das reações. No estudo desenvolvido por Matos a laserterapia aplicada sob a região por 120 segundos com intervalo de dois dias reduziu significativamente o número de mastócitos modulando assim a intensidade da resposta inflamatória local e acelerando o reparo tecidual. (MATOS 2014)

Em casos de pulpotomia em dentes decíduos onde a principal intenção é a manutenção de um dente cariado através da remoção da porção coronária da polpa infectada preservando o tecido pulpar radicular não infectado, um estudo recente comparou a utilização do laser para esta finalidade com o mesmo procedimento sendo realizado com formocresol. Os estudos mostraram que apesar do formocresol ter sido considerado padrão ouro a um tempo atrás ele também se tornou preocupante devido a citotoxicidade. (GHASSEM, 2018)

Diante disto vários materiais foram testados como: hidróxido de cálcio, proteína morfogênica óssea, glutaraldeído, sulfato férrico e MTA. Mas, por falta de estudos que comprovem o seu efeito a longo prazo ainda não há uma unanimidade. O laser por ter efeito antimicrobiano, hemostático e acelerar a cicatrização biomodulando a inflamação sem causar danos mecânicos ao tecido pulpar remanescente e apenas aumentar momentaneamente a temperatura tem tido resultados bem benéficos frente a técnicas convencionais em um acompanhamento de casos clínicos e radiográficos de 36 meses. (GHASSEM, 2018)

2.0 Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (PDT)

Em casos de desinfecção dos canais a terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) tem se mostrado muito promissora. É uma estratégia que envolve a combinação de um fotossensibilizador não tóxico e uma fonte de luz. O fotossensibilizador excitado reage com o oxigênio molecular e produz espécies de oxigênio singlete altamente reativos que induzem a morte de microorganismos. (GARCEZ 2008)

Estudos realizados por Garcez mostraram que nos casos em que uma cultura negativa é obtida no canal radicular no momento da obturação há uma taxa de sucesso de 94% no caso clínico, já quando a cultura encontrada for positiva no momento da obturação essa taxa de sucesso é reduzida para 68%. Nos estudos que combinaram a terapia endodôntica com a PDT foi observado significativamente mais morte e menos crescimento bacteriano quando comparada aos casos em que não houve auxílio da PDT.(GARCEZ 2008)

Outro estudo bastante relevante foi quanto ao uso da PDT em casos de retratamento convencional em pacientes com microflora resistente a antibióticos. Neste caso trinta canais foram retratados e segundo as amostras microbiológicas todos os pacientes tinham pelo ou menos um microorganismo resistente a medicação antibiótica. Foi utilizado um fotossensibilizador do tipo polietilenimina (PEI) e clorina (e6) dentro do conduto por dois minutos e em seguida fibra ótica por 240 e segundos. Após isso, tudo foi removido e limpo com NaOCl e seguido de medicação de demora intracanal a base de hidróxido de cálcio por uma semana. (GARCEZ 2010)

Na segunda semana os resultados apontaram que o número de bactérias resistentes variou entre 33% gram-negativas, 67% gram-positivas, 57% anaeróbios facultativos e 43% anaeróbios obrigatórios. Após a terapia endodôntica a carga infecciosa foi reduzida, mas após a PDT o crescimento de microrganismos não foi detectado em nenhuma das amostras. (GARCEZ 2010)

De acordo com Sidiqi nos casos dos retratamentos a maior parte da falha endodôntica acontece na presença *Enterococcus Faecalis*, um cocoide anaeróbico facultativo gram-positivo que se adere a células hospedeiras expressando proteínas que permitem competir com outras células bacterianas e suprimindo a atividade dos linfócitos. (SIDIQI 2013)

Estudos realizado por ele relataram que apesar da instrumentação mecânica e irrigação abundante de NaOCl bactérias cultiváveis persistem em cerca de 40%-60% dos canais. Foi demonstrado que o *Enterococcus Faecalis* resiste aos curativos de hidróxido de cálcio intracanal por pelo ou menos 10 dias. Por isto, a PDT tem se mostrado de grande valia, reduzindo significativamente a quantidade destes microorganismos através do estresse oxidativo de células e da formação de espécies reativas de oxigênio singlete. (SIDIQI 2013)

A dor pós operatória dos procedimentos endodônticos é uma das principais queixas do paciente no consultório, a prevalência varia de 3 a 58% devido a uma resposta inflamatória do tecido periapical que desencadeia nociceptores por meio de mediadores inflamatórios como prostaglandinas, leucotrienos, bradicinina e serotonina. Neste caso estudos realizador por Chen reportaram que o uso do laser atua absorvendo os nociceptores que inibem as fibras delta C, diminuindo a velocidade de condução, a amplitude do potencial de ação e a inflamação neurogênica do paciente retirando-o do quadro inflamatório e de dor. (Y, Chen. 2019)

DISCUSSÃO

Em referência a contraindicação do uso do laser de baixa potência o trabalho de **Azevedo et.al 2005** avaliou se havia alterações nos níveis hormonais da tireoide de ratos sob irradiação do uso de luz infravermelha e verificou que entre o primeiro dia e

7 dias após a última irradiação a terapia com laser de baixa potência poderia sim afetar os níveis e hormônios tireoideanos. **Porém, Hofling et al. (2018)** mostrou através de ecografias que o laser de baixa potência foi eficaz na melhora das funções tireoideanas de pacientes com hipo ou hipertireoidismo.

A falta de unanimidade nos protocolos da terapia antimicrobiana ainda é um problema para os estudos. **Bordea et. Al em 2019** afirmou que os estudos não conseguem confirmar um efeito significativamente melhorado dos resultados da PDT comparada a casos de preparo químico-mecânico convencional com NaOCl. Já **Aranha et.al 2021** afirma que não há dúvidas do benéfico potencial de ação desta terapia tendo em vista baixo custo, inexistência de interações medicamentosas indesejáveis e morte microbiana mais rápida comprovada.

Os estudos de Souza et. al 2010 utilizando os fotossensibilizadores MB, TB e cloreto de fenotiazina em grupos diferentes para comparar sua eficácia não apresentaram diferenças significativas entre si na auxílio da formação do oxigênio singlete. **Bago et al. 2013** optaram por utilizar o cloreto de fenotiazina como fotossensibilizador, além da TB. **Arneiro.et al 2014** revelou que os mais relevantes e utilizados são MB E TB.

Bergmans et.al 2006 afirma que por conta das características especiais da luz laser, o comprimento de onda de 1.064nm de um laser de alta potência, como por exemplo o de Nd: YAG causa uma interação fototérmica com as bactérias presentes no interior do canal radicular, essa interação tem como consequência uma redução microbiana. Estudos realizador por **Meire et ai. 2009** utilizando lasers de alta potência constatou que ele não apresentava efeitos antimicrobianos e que inclusive poderia alterar a superfície do dente e produzir efeitos indesejáveis, como injúrias térmicas aos tecidos periodontais, devendo ser usado com cautela.

REFERÊNCIAS