



# FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

# FEPEG

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



24 a 27  
setembro

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

## LASERTERAPIA: APLICAÇÕES NA ODONTOLOGIA

Michelle Bomfim da Silva Fernandes, Breno Amaral Rocha, Edimilson Martins de Freitas, Maria Betânia de Oliveira Pires, Mário Rodrigues de Melo Filho

### INTRODUÇÃO

O termo “*laser*” é um acrônimo da língua inglesa “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*”, ou seja, amplificação da luz pela emissão estimulada da radiação (CAVALCANTI *et al.*, 2011; CATÃO, 2004; COELHO, 2008; JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2010). O *laser* é um dispositivo composto por substâncias denominadas de meio ativo (gás, sólidos e líquidos), que quando excitadas por uma fonte de energia, geram luz. Assim, definimos a luz *laser* como sendo ondas eletromagnéticas não ionizantes com características especiais (CATÃO, 2004; HENRIQUES, CAZAL, CASTRO, 2010; JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2010).

Na conferência por Tomberg em 1963 e posteriormente publicado pelo mesmo autor na revista *Nature* em 1964 foi a primeira menção encontrada das potencialidades biológicas não térmicas de *lasers* advindas dos efeitos do campo elétrico em meios biológicos (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

Apenas nos anos de 1990 o órgão regulador norte-americano *Food and Drug Administration* (FDA) aprovou o uso de *lasers* de alta potência em tecidos odontológicos moles (JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2010), em 1996 em tecidos duros e em 1997, a FDA concedeu à *Premier Laser Systems* a autorização para a comercialização do primeiro *laser* para tecido duro dental (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012; JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2010). Em 2002 o primeiro *laser* de baixa potência para redução de dor foi aprovado e vários estudos foram realizados a respeito dos efeitos térmicos de *lasers* em várias áreas até dos mecanismos de interação da radiação com sistemas celulares e padrões de segurança (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

Hoje diversas pesquisas trabalham no aprofundamento dos mecanismos de ação da terapia *laser* e diversas universidades brasileiras começam a introduzir o uso de *laser* nos conteúdos programáticos das disciplinas. (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). Dessa forma, o objetivo do trabalho foi revisar e elucidar os principais usos e objetivos da laserterapia na odontologia, uma vez que se torna importante o conhecimento detalhado do *laser* para que o profissional possa estabelecer protocolos seguros para benefício dos pacientes na odontologia. A literatura nesta revisão foi obtida a partir de pesquisas nas bases de dados do PUBMED e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) incluindo as bases de dados LILACS (Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIELO (Biblioteca Eletrônica de Periódicos Científicos) datadas de março de 1998 até julho de 2012. As buscas ficaram restritas aos idiomas inglês, português e espanhol. E os termos de pesquisa incluídos foram: “*laser*”, “*laserterapia*”, “*laserterapia and odontologia*”.

### DESENVOLVIMENTO

#### Princípios básicos do *laser*

O *laser* é uma radiação eletromagnética, ou luz não ionizante, com características próprias tais como: coerência, monocromaticidade, unidirecionalidade ou colimação que a diferem de uma luz comum (CASTILHO FILHO, 2003; GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). A luz coerente possui todas as ondas no mesmo comprimento, isto é, uniformidade da luz. Já a luz monocromática, o *laser* é composto por fótons ou partículas de energia com o mesmo comprimento de onda, sendo uma luz pura e composta de uma única cor. E o efeito colimado apresenta todas as ondas sempre paralelas entre si, não havendo dispersão, ou seja, são capazes de percorrer longas distâncias sem aumentar seu diâmetro (CATÃO, 2004; COELHO, 2008; GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012; MENDONÇA, 1998).

Os *lasers* de acordo com o estado de agregação do meio ativo podem ser classificados em *laser* a gás, líquido, estado sólido, de associações e semicondutores (COELHO, 2008; MENDONÇA, 1998). O *laser* a gás são os *lasers* mais comuns utilizados em odontologia. Funcionam normalmente com base na excitação elétrica (COELHO, 2008) e incluem *laser* de hélio-neônio, argônio ou criptônio, vapor de cobre ou ouro hélio-cádmio, dióxido de carbono, *excimer* (dímero excitado, usam gases reativos, como cloro e flúor, misturados com gases inertes como argônio, criptônio ou xenônio e são os *lasers* mais poderosos do ultravioleta nitrogênio, químicos, de infravermelho distante (FIR), entre outros (MENDONÇA, 1998).

Considerando o melhor comprimento de onda/tipo *laser* adequado para cada disfunção, a literatura sugere que a região do visível está mais indicada para terapia de tecidos mais superficiais, como pele, mucosas, já a região do infravermelho próximo, devido a maior profundidade de penetração pode interagir com estruturas mais profundas (CASTILHO FILHO, 2003). O *laser* de emissão vermelha ( $\lambda = 630\text{nm}$  a  $690\text{nm}$ ) é melhor opção para úlceras, herpes e

cicatrização de feridas abertas. No caso de patologias mais profundas, o *laser* de arseneto de gálio (GaAs,  $\lambda = 904\text{nm}$ ) é melhor escolha para o tratamento de injúrias do esporte e tem mais influência em tratamento de dor pós-operatória e inchaço. O *laser* de arseneto de gálio e alumínio (GaAIAs,  $\lambda = 790\text{nm}$  ou  $830\text{nm}$ ) pode ser uma boa alternativa de terapia em analgesia, tendinites, regeneração nervosa e edema, e há bons resultados do uso desse *laser* no tratamento de úlcera crônica (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

### Classificação do Laser

Os *lasers*, de forma geral, podem ser classificados quanto a sua potência em *lasers* de alta potência ou *lasers* cirúrgicos ou *lasers* quentes ou *high intensity laser treatment* (HILT) e *lasers* de baixa potência ou *lasers* frios ou *lasers* terapêuticos ou *low intensity laser therapy* (LILT) (CAVALCANTI *et al.*, 2011; COELHO, 2008).

Os principais *lasers* cirúrgicos ou HILT são: *excimer*; família do Ítrio-alumínio-granada (YAG), como o neodímio-ítrio-alumínio-granada (Nd-YAG), Holmium-ítrio-alumínio-granada (Ho-YAG) e o Erbio-ítrio-alumínio-granada (Er-YAG); neodímio-ítrio-alumínio-perovskite (Nd-YAP); dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ); diodo de alta potência (COELHO, 2008). E desses *lasers* de alta potência os principais indicados para odontologia são Nd: YAG ( $\lambda=1.064\text{ nm}$ ) e  $\text{CO}_2$  ( $\lambda=9.300\text{ nm}$ ,  $9.600\text{ nm}$ ,  $10.300\text{ nm}$  e  $10.600\text{ nm}$ ), para tecidos moles e o  $\text{CO}_2$ , e o Er:YAG ( $\lambda=2.940\text{ nm}$ ), Er,Cr:YSGG ( $\lambda=2.780\text{ nm}$ ) para tecidos duros (JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2010).

O LILT é praticado por profissionais da saúde em muitas partes do mundo principalmente na odontologia (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). Esse *laser* é muito utilizado para fins terapêuticos e bioestimuladores, agindo principalmente como aceleradores em processos cicatriciais (CAVALCANTI *et al.*, 2011; COELHO, 2008). Os equipamentos de LILT podem ter saída tanto pulsada quanto contínua, e os comprimentos de ondas mais comumente utilizados na sua prática variam de  $630\text{ nm}$  a  $1300\text{ nm}$ , incluindo, dessa forma, espectros de luz visível e não-visível (infravermelho) (FUKUDA & MALFATTI, 2008).

E os principais *lasers* terapêuticos encontrados e também utilizados na odontologia são: *laser* de hélio-neônio (He-Ne) e *lasers* semicondutores – diodos – Arsenieto de Gálio (AsGa); Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl); Fosfeto de Índio-Gálio-Alumínio (InGaAlP) (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

### Aplicação do Laser na Odontologia

Os HILTs ou *lasers* cirúrgicos são utilizados na odontologia para corte, coagulação e cauterização. Também possuem efeitos de ablação como preparos cavitários odontológicos, em cirurgias periodontais, como frenectomias e gengivectomias e prevenção (CAVALCANTI *et al.*, 2011; COELHO, 2008; GOMES, LOPES, RIBEIRO, 2007). O uso desses *lasers* de alta potência tem como vantagem a desinfecção e esterilização do campo operatório (GOMES, LOPES, RIBEIRO, 2007; JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2009) devido a atuarem por meio do aumento da temperatura. Isso permite uma melhor reparação tecidual sem a presença de infecção na ferida cirúrgica (JORGE, CASSONI, RODRIGUES, 2009). Além disso, promovem ausência de vibração, vaporização das lesões, conforto para o paciente, propriedades antiinflamatórias e bioestimuladoras, precisão na destruição tecidual, mínimo dano aos tecidos adjacentes, efeito hemostático, redução da dor edema e possibilidade de controle microscópico e endoscópio (GOMES, LOPES, RIBEIRO, 2007). O *laser* de alta potência é também utilizado em clareamento dental, que, mediante efeito térmico, aquece o gel clareador à base de peróxidos, aumentando assim a taxa de reatividade do peróxido de hidrogênio por aumento de temperatura. Os *lasers* usados para clareamento dental são os de argônio em  $488\text{nm}$  (azul) e *lasers* de diodo emitindo no infravermelho (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

Os *lasers* terapêuticos ou LILT são utilizados para alívio de dor e para acelerar os processos reparativos do tecido duro e do tecido mole, devido aos efeitos biomoduladores nas células e tecidos. (HENRIQUES, CAZAL, CASTRO, 2010). Dessa forma o seu uso envolve as diversas especialidades da odontologia tais como endodontia, ortodontia, implantodontia, periodontia, cirurgia oral, dentística e prótese (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). Especificamente os efeitos terapêuticos do *laser* em lesões teciduais são bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos, resultando em estímulo à microcirculação, trofismo celular, ação analgésica (libera substâncias quimiotáxicas, que estimulam a liberação de endorfinas), antiinflamatória (interfere na síntese de prostaglandinas), antiedematosa (facilita o retorno venoso linfático devido à ação vasodilatadora dos capilares) e cicatrizante (COELHO, 2008; GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). Outros efeitos do *laser* de baixa potência são o fibrinolítico, que facilita a fibrinólise, e o bactericida, pelo aumento da quantidade de interferon e pelo efeito direto na membrana bacteriana (CASTILHO FILHO, 2003). Muitos estudos têm demonstrado a sua utilização na reparação tecidual mais rápida e menos dolorosa em estomatite aftosa recorrente (afta), úlceras traumáticas, lesões herpéticas, líquen plano (principalmente nas suas formas atrófica e erosiva) pericoronarite, gengivite, queilite angular, pericementite, síndrome da ardência bucal, alveolite, disfunção temporomandibular (DTM), e mucosite (CAVALCANTI *et al.*, 2011; GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012;

HENRIQUES, CAZAL, CASTRO, 2010). A mucosite é a complicação oral mais comum do tratamento oncológico, podendo ocorrer muitas vezes a necessidade de pausa ou alteração do tratamento, o que pode interferir no prognóstico da doença. A laserterapia nesses casos proporciona alívio da dor, maior conforto ao paciente, controle da inflamação, manutenção da integridade da mucosa e melhor reparação tecidual (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

Os *lasers* terapêuticos também têm ação na reparação óssea e otimização da osseointegração possuindo efeito bioestimulador sobre a proliferação dos osteoblastos, sobre a produção da matriz óssea e sobre a maturação óssea por promover o aumento da fosfatase alcalina, das proteínas totais e dos níveis de cálcio em tecidos irradiados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *laser* tornou-se instrumento indispensável na odontologia por apresentar características especiais como coerência, direcionalidade, monocromaticidade e unidirecionalidade ou colimação, de forma que, sob evidências científicas e a evolução da indústria de tecnologia, fizeram que os profissionais da área da odontologia tivessem hoje acesso facilitado à essa terapia. Por ser o *laser* uma amplificação de luz, seu uso na área da saúde deve ser cauteloso, uma vez que, por atuar em estruturas sensíveis como moléculas, organelas, células e tecidos, pode danificá-los levando ao comprometimento do organismo. Nesse sentido, a escolha do tipo de *laser* a ser usado é fundamental, pois a absorção da luz pela estrutura deve ser a menor possível. Portanto, devido a uma variedade de aplicações do *laser* e a multidisciplinaridade para o estabelecimento de técnicas e protocolos para sua aplicação clínica, é importante que os profissionais da odontologia tenham o conhecimento detalhado do *laser*, principalmente das suas características ópticas e da interação *laser*-tecido biológico.

## REFERÊNCIAS

CASTILHO, FILHO Thyrso. Avaliação da ação da radiação laser em baixa intensidade no processo de osseointegração de implantes de titânio inseridos em tibia de coelhos. Dissertação de Mestrado do Instituto de pesquisa energéticas nucleares da Faculdade de odontologia da Universidade de São Paulo. 2003 64 p.

CATÃO, Maria Helena. C. V. Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia. *Rev Bras Patol Oral*. 2004.v.3:214-8.

CAVALCANTI, Thiago. Maciel. *et al.* Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. *An. Bras. Dermatol*. 2011.v. 86, n.5:955-60.

COELHO, Rodrigo Carvalho Pinto. Laser de baixa intensidade - uso em pós-operatório de cirurgia de terceiros molares. Dissertação do curso de Especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares da Escola de Saúde do Exército. Rio de Janeiro (RJ). 2004. 31 p.

FUKUDA, Thiago Y.; MALFATTI, C. A. Análise da dose do laser de baixa potência em equipamentos nacionais. *Rev. bras. fisioter*. 2008. v. 12, n. 1: 70-74.

GARCEZ, Aguinaldo Silva; RIBEIRO, Martha Simões; NÚÑEZ, Silvia Cristina. **Laser de Baixa Potência – Princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. 259p.

GOMES, Anderson Stevens Leônidas; LOPES, Manuela Wanderley Ferreira; RIBEIRO, Camila Maria Beder. Radiação laser: aplicações em cirurgia oral. *Int J Dent*. 2007. v.6:17-20.

HENRIQUES, Águida Cristina Gomes; CAZAL, Cláudia; CASTRO, Jurema Freire. Lisboa de. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura. *Rev. Col. Bras. Cir*. 2010. v. 37, n. 4: 295-302.

JORGE, Ana Carolina Tedesco.; CASSONI, Alessandra.; RODRIGUES, José Augusto. Aplicações dos lasers de alta potência em odontologia. *Revista Saúde*. 2010. v. 4, n.3.

MENDONÇA, Paulo Eduardo Marques Furtado. O Laser na biologia. *Rev Bras Ens Fis*. 1998.20:86-94.