

RADIAÇÃO LASER: APLICAÇÕES EM CIRURGIA ORAL *LASER RADIATION: ORAL SURGERY APPLICATIONS*

Anderson Stevens Leônidas GOMES¹
Manuela Wanderley Ferreira LOPES²
Camila Maria Beder RIBEIRO²

Endereço para correspondência:
Rua Esmeraldino Bandeira 105/1103,
Graças-Recife/PE.
Tels: 8132218296/ 99276446.
Email: nualopes@hotmail.com

RESUMO

O laser, amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, é uma radiação eletromagnética, possuindo características especiais que diferem de outras fontes de luz. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura para elucidar os usos, indicações, limitações e comportamento dos tecidos irradiados pelos lasers nas cirurgias odontológicas. Os lasers utilizados na cirurgia oral podem ser de baixa intensidade, os quais são aplicados como analgésico, antiinflamatório e reparador; e de alta intensidade, usados durante a execução dos procedimentos cirúrgicos. Existem vários tipos de laser que podem ser aplicados em cirurgia oral. No entanto, é necessário que os cirurgiões-dentistas conheçam os aspectos peculiares do tipo de laser a ser empregado, bem como os efeitos que pode desenvolver nos tecidos humanos.

UNITERMOS: Laser. Cirurgia oral. Odontologia.

ABSTRACT

The laser, light amplification by stimulated emission of radiation, is an electromagnetic radiation, has special characteristics different from other types of light. The present article had a purpose to review the literature to elucidate applications, indications, limitations and behavior of laser's irradiated tissues in oral surgeries. Lasers used in oral surgery can be of low intensity, which is applied as analgesic, antiinflammatory and repairman; and of high intensity, used during the execution of the surgical procedures. There are great types of lasers that can be applied in oral surgery. However, it is necessary to surgeon-dentists have knowledge of peculiar aspects of the type of laser to be employee, as well as effects that it can develop in human's tissues.

UNITERMS: Laser. Oral Surgery. Dentistry.

1- Professor de Física da Universidade Federal de Pernambuco
2- Mestranda em Clínica Integrada da Universidade Federal de Pernambuco

INTRODUÇÃO

O laser, amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, é uma fonte de radiação eletromagnética, possuindo algumas características especiais que as diferem de outras fontes de luz. Esse tipo de radiação se propaga em alta velocidade pelo espaço aberto, independente do meio de transmissão como no vácuo, em gases, em líquidos ou sólidos. Numa mudança de meio, a trajetória e a velocidade de propagação são alteradas⁸. Historicamente, o primeiro laser foi desenvolvido em 1960 por Theodore Maiman, embora tenha sido Einstein no início do século, aquele que propiciou o desenvolvimento teórico do laser².

A indústria utiliza uma grande variedade de elementos na confecção de lasers com a finalidade de cobrir um maior espectro eletromagnético. A forma de excitação ou bombeamento de cada elemento varia e são utilizadas descargas elétricas, fontes luminosas como lâmpadas de flash ou outro laser. De acordo com a potência de emissão, a radiação laser é classificada em: laser de alta, de média e de baixa intensidade⁸.

A utilização do laser na Odontologia tem sido muito difundida atualmente, principalmente pelos avanços obtidos nesta área na última década. O laser pode ser utilizado nas mais diversas especialidades, respeitando os princípios terapêuticos, efeitos produzidos no organismo e a metodologia correta de aplicação². O presente trabalho tem o objetivo de revisar as principais aplicações desta energia na especialidade de cirurgia oral.

REVISÃO DA LITERATURA

O laser pode ser utilizado de várias formas na cirurgia oral, como: na execução do procedimento, na estimulação da reparação e em complicações cirúrgicas. Dependendo da potência e do tipo de laser, esta energia é indicada para as diferentes etapas cirúrgicas.

A radiação laser vem sendo empregada em procedimentos operatórios com o objetivo de aumentar os benefícios cirúrgicos, melhorando o prognóstico clínico. Possui algumas vantagens, como desinfecção do campo operatório, ausência de vibração, vaporização das lesões, conforto para o paciente, propriedades antiinflamatórias e bioestimuladoras^{16,21}, precisão na destruição tecidual, mínimo dano aos tecidos adjacentes, efeito hemostático, redução da dor edema, esterilização do campo cirúrgico e possibilidade de controle microscópico e endoscópico⁶.

Fernandes *et al* (2006)⁵ destacaram um pós-operatório menos sintomático na remoção de mucocelos com radiação laser quando comparada à técnica cirúrgica convencional. Com a utilização do laser não houve hemorragia no trans-operatório, dor e edema no pós-operatório, não necessitando sutura.

No entanto, o laser também possui algumas limitações como perda de guia tátil, pois são utilizados mais comumente sem o contato com o tecido alvo, havendo perda de sensação e propriocepção pelo

operador, e, além disso, os protocolos de segurança e manejo devem ser devidamente seguidos rigorosamente¹³.

De acordo com sua utilidade clínica o laser pode ser dividido em dois grupos: os lasers não-cirúrgicos ou LILT (*Low-Intensity Laser Treatment*) e os lasers cirúrgicos ou HILT (*High-Intensity Laser Treatment*)².

Lasers não-cirúrgicos ou LILT (*Low-Intensity Laser Treatment*)

Neste grupo se encontra os lasers de rubi, hélio-neônio, arsênio-gálio, gálio-alumínio. Possuem um efeito fotobiológico que promove a aceleração dos eventos do processo de cicatrização tecidual. Atuam ao nível celular, através da interação fotoquímica, podendo promover aumento no metabolismo celular, e conseqüentemente, induzir diferentes efeitos, como o efeito analgésico, o antiinflamatório e o reparador^{1,19}. São aplicados para o tratamento da dor, o tratamento de flegmões faciais e a diminuição de dor pós-operatória após remoção de terceiros molares¹⁵.

Trabalhos com lasers de baixa potência foram desenvolvidos para avaliar o efeito do laser na cicatrização de feridas pós-operatórias. O laser de Rubi, introduzido por Maiman em 1960, e utilizado por Mester *et al.* (1973)¹² no tratamento de feridas cutâneas, promovendo uma aceleração na cicatrização das lesões cutâneas. O laser de hélio-neônio foi utilizado por Saperia *et al.* (1986)¹⁸ em feridas cutâneas de animais e seus resultados também mostraram uma melhora no reparo tecidual.

Em 2001, Garcia *et al.*⁷ avaliaram a influência de aplicações de lasers de arsênio-gálio no processo de cicatrização de feridas de extração dentárias em ratos e demonstraram que a cicatrização alveolar foi evidentemente mais rápida nos alvéolos que receberam aplicações de laser.

O laser de arsênio-gálio-alumínio pode ser utilizado em benefício da cicatrização de enxertos gengivais livres em humanos, principalmente nos primeiros 14 dias após a cirurgia²⁰.

Lasers cirúrgicos ou HILT (*High-Intensity Laser Treatment*)

São subdivididos de acordo com a forma de emissão da radiação em: contínuos, pulsáteis ou Q-switched². São representados pelos lasers de CO₂, Nd:YAG, Er-YAG, Er,Cr:YSGG, Argônio, Holmium:yttrium-garnet ou Ho:YAG. Podem ser utilizados para incisões e ablações em cirurgias periodontais, como frenectomias e gengivectomias⁴.

O laser de dióxido de carbono foi desenvolvido por Patel em 1960, composto por uma mistura de gás de CO₂, nitrogênio e hélio. A ação do laser de CO₂ é por absorção de água dos tecidos, quanto menor a quantidade de água, maior o dano ao tecido. Assim, este laser é utilizado para incisão e extensão de tecidos moles, não sendo indicado para o osso, tendões e gorduras^{4,14}. Quando uma emissão contínua de laser de

CO₂ incide sobre o osso, a baixa concentração de água permite uma dessecação do tecido seguida de uma carbonização, sendo responsáveis pelo atraso na regeneração e pela inflamação decorrente da queimadura⁹. Isso poderia ser explicado pelo extremo calor dispersado pelo laser na superfície óssea promovendo retardo na regeneração¹⁰. Além da aplicação no ato cirúrgico em tecidos moles, o laser CO₂ pode ser utilizado na orientação da reparação do nervo facial, melhorando a regeneração sem prejuízo para os tecidos biológicos envolvidos no processo¹⁷.

O laser de Nd:YAG opera num comprimento de onda de 1,064nm e como o laser de CO₂ pode ser aplicado em tecidos moles incluindo: tratamento de úlceras, frenectomia e gengivectomia, oferecendo uma boa hemostasia. Contudo este laser possui uma grande profundidade de penetração, podendo atingir alguns tecidos mais profundos indevidamente⁴.

Já o laser de érbio (Er-YAB) tem comprimento de onda de 2,9nm e é baseado na emissão de uma luz infravermelha de mesmo comprimento de onda do pico de absorção da água, podendo ser usado em tecidos mineralizados, como o osso^{3,4,8}. Kuramoto *et al* (2000)¹¹ mostraram que este tipo de laser foi eficaz em remoção tecido ósseo, mas, foi responsável por várias alterações morfológicas devido ao grande aumento de temperatura gerado, não devendo ser indicado para executar secções ósseas.

DISCUSSÃO

Como toda técnica, o laser possui vantagens e desvantagens que podem consideradas como limitações^{13,16,21}. Os lasers possuem aplicações de acordo com seu uso terapêutico, podendo ser para tratamentos clínicos ou cirúrgicos, dependendo da intensidade e de seu comprimento de onda^{1, 2, 15, 16, 19, 21}.

O laser não cirúrgico mostra-se como uma importante ferramenta de trabalho para o tratamento de distúrbios da região maxilofaciais, pois a maioria dos autores revisados observou a contribuição da utilização do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de feridas em tecidos moles, com o aumento dos eventos celulares que sinalizam a reparação tecidual^{1, 7, 12, 18, 19, 20}.

Os lasers cirúrgicos têm diversas aplicações, e os autores relatam seus usos em diversos âmbitos na cirurgia odontológica. Contudo, seus usos, indicações e limitações devem ser conhecidos por parte dos profissionais que os utilizem. O laser de CO₂ tem uma ótima aplicação para incisão de tecidos moles^{4,14} e regeneração de nervos¹⁷, contudo, o mesmo laser não é indicado para uso em osso^{4,13,14} por conta de uma elevação na temperatura óssea promovendo retardo na regeneração^{10,13}.

CONCLUSÕES

Os profissionais da classe odontológica devem considerar muitos fatores quando na decisão de implementar tal artifício tecnológico em suas práticas clínicas. Primeiro, devem conhecer os diversos tipos de

lasers existentes e as aplicações em odontologia de cada um no uso em tecidos duros ou moles. Os sistemas à laser somam custos significativamente altos como a manutenção, requerendo investimento financeiro por parte do profissional que irá usa-lo, além de um conhecimento específico do equipamento. Os cirurgiões-dentistas devem estar cientes dos princípios terapêuticos, efeitos produzidos no organismo e da metodologia correta de aplicação para obter êxito na aplicação da radiação laser.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bouguignon-Filho AM, Feitosa ACR, Beltrão GC, Pagnocelli RM. Utilização do laser de Baixa Intensidade no processo de cicatrização tecidual. Rev. Portuguesa de estomatologia, Medicina e Cirurgia Maxilofacial. 2005; v 46, n. 1: 37-43.
2. Brugnera JÁ, Pinheiro ALB. lasers em Odontologia moderna. São Paulo: Ed Pancast. 1997.
3. Buchelt M, Kutschera HP, Katterschafka T. *et al*. Erb:YAG and Hol:YAG laser osteotomy: the effect of laser ablation on bone healing. Lasers Surg Med. 1994; v15, n 4: 373-381.
4. Dederich DN, Bushik RD. Lasers in dentistry: Separating science from hype. JADA. 2004; v 135, n 2: 204-212.
5. Fernandes AMM, Morosolli ARC, Farias LP, Niccoli-Filho W. Estudo clínico comparativo entre cirurgia convencional e a radiação laser de CO₂ em fenômeno de retenção de muco. Cienc Odontol Bras. 2006; v 9, n 1: 54-61.
6. Fisher SE, Frame JW. The effects of the carbon dioxide surgical laser on oral tissues. J Oral Maxillofac Surg. 1984; v 22, n 6: 414-425.
7. Garcia VG *et al*. Influência no número de aplicações de raio laser de bioestimulação sobre a reparação de feridas de extração dentária. Estudo histológico em ratos. Rev Faculd Odontol Lins. 2001; n 12: 29-37.
8. Genovese WJ. Laser de baixa intensidade: Aplicações Terapêuticas em Odontologia. São Paulo: Ed Lovise. 2000.
9. Gertzbein SD, deDemeter D, Cruickshank B, Kapasouri A. The effect of laser osteotomy on bone healing. Lasers Surg Med. 1981; v 1, n 4: 361-373.
10. Liberti EA, Watanabe IS, Azeredo RA, Minarelli AM, Lemos JLR, Matson E. Efeitos do laser CO₂ na mandíbula de ratos. Estudo através da microscopia eletrônica de varredura. Rev Odontol Univ Sao Paulo. 1997; v 11, Supl: 71-76.
11. Kuramoto JrM., Matson E, Miadaira EA, Jaeger RG. Estudo morfológico de superfícies ósseas após secção por pontas diamantadas ou laser de érbio:YAG. Pesq Odont Bras. 2000; v 14, n 2: 145-149.
12. Mester E, Korenuli-Both A, Spiry T, Scher A, Tisza S. Stimulation of wound healing by means of laser rays. Clinical and electal study. Acta Chir. Acad. Sci Hung. 1973; v 14, n 4: 347-56.
13. Niccoli-Filho W, Sampaio TA, Guimarães-Filho, R. Efeitos da radiação laser de dióxido de carbono em tecido ósseo: estudo macroscópico em ratos. Pesqui Odontol Bras. 2001; v 15, n 2: 127-132.

14. Patrocinio MC, Niccoli-Filho W. Efeitos da radiação laser de dióxido de carbono (CO₂) na mucosa de revestimento bucal: estudo em ratos. Pós-Grad Rev Odontol São José dos Campos. 2000; v 3, n 2: 81-9.
15. Pinheiro AL *et al.* Low level laser therapy is na important tool on treat disorders of the maxillofacial ragion. J. Clin. Laser Med. Surg. 1998; v 16, n 4: 223-6.
16. Pozza Dh, Mello Eda, Blaya Ds, Pinheiro Alb, Oliveira Mg. Análise comparativa entre os tempos gastos na apicetomia por ponta diamantada e pelos lasers co₂ e er:yag na apicetomia. Clin. Pesq. Odontol. 2005; v 2, n 2: 97-102.
17. Raldi FV, Niccoli-Filho W, Santos LM. Estudo comparativo entre cirurgia convencional e a laser de dióxido de carbono (CO₂) na orientação da reparação do nervo facial. Estudo Histológico em ratos. Rev Fac Odontol Bauru. 2002; v 10, n 2: 105-111.
18. Saperia D *et al.* Demonstration of elevated type I and type III procollagen mRNA levels in cutaneous wounds treat with hellium-neosn laser. Proposed mechanisms enhanced wound healing. Biochem Biophys Res Commun. 1986; v 138, n 4: 1123-8.
19. Theodoro LH, Garcia VG. Lasers em implantodontia. JBC. 2002; v 5, n 30: 525-529.
20. Viegas VN, Bouguinon-Filho AM, Saueressig F, Feitosa A, Hkreisner PE, Pagnocelli RM. Low level laser therapy for freee gingival grafts healing. In: 5th Congress of the World Association for Laser Therapy. Garujá: Annals, 2004.
21. Wilder-Smith P, Dang J, Kurosaki T. Investigating the range of surgical effects on soft tissue produced by a carbon dioxide laser. JADA. 1997; v128, n 5: 583-588.