Regulador de distância para pesquisa de *laser* de Er:YAG sem contato

A new device for standard application of non contact Er:YAG laser

Edela Puricelli*
Carlos Eduardo Baraldi**
Eubirajara B. Medeiros***
Gustavo Lisboa Martins****
João Julio da Cunha Filho*****

RESUMO

Objetivos: desenvolver um regulador de distância para utilização com o aparelho de *laser* de Er:YAG. **Metodologia:** foi projetado e fabricado um dispositivo metálico adaptável à peça de mão 2051 do Kavo KEY LASER. A este podem adaptar-se hastes metálicas intercambiáveis, de diferentes comprimentos. **Resultados:** o emprego do dispositivo permite a entrega do laser a distâncias padronizadas, de 08 até 20 milímetros do tecido alvo. **Conclusões:** a utilização do dispositivo permite a avaliação padronizada dos efeitos da radiação *laser* de Er:YAG em cirurgia experimental, emitido a diferentes distâncias do tecido alvo.

UNITERMOS

Laser; Cirurgia experimental; Cirurgia bucal.

INTRODUÇÃO

O laser de Er:YAG possui comprimento de onda 2,94 mm, situando-se na faixa infravermelha do espectro eletromagnético. Tem grandes indicações na ablação de tecidos mineralizados, principalmente os tecidos dentais. Sua utilização difundiu-se na odontologia a partir dos experimentos de HIBST e KELLER (1989).

Este tipo de laser emite feixes em modo pulsado, podendo ser entregue em contato ou não com o tecido alvo. A aplicação em contato permite ao operador, além de precisão, sensação física de toque nos tecidos. Porém, os dispositivos utilizados para este fim - fibras ópticas ou pontas de safira - determinam uma perda energética importante¹, em relação aos dispositivos para entrega sem contato.

A entrega do feixe laser sem contato permite a obtenção de níveis energéticos mais elevados, uma vez que a perda de energia é de pouco significado. Contudo, a distância entre a fonte do feixe laser e o tecido alvo é um dos determinantes da densidade de potência deste mesmo feixe, sendo inversamente proporcional ao mesmo. No modo sem contato a entrega é determinada pelo feixe laser guia, geralmente

de 632 nm de comprimento de onda (vermelho). Esta determinação da distância se faz pelo foco visual; consequentemente subjetiva, variando não só de operador para operador, como também em diferentes momentos, pelo mesmo operador.

O objetivo desta publicação é descrever um novo dispositivo para padronização da distância entre a fonte do feixe laser e o tecido alvo, para utilização com a peça de mão 2051 do laser Kavo KEY², visando sua aplicação em cirurgia experimental.

METODOLOGIA

O regulador de distância compõe-se de duas partes fundamentais: o cabeçote e a haste padrão. O cabeçote é formado por duas peças de metal (liga de alumínio) fundidas, possuindo um encaixe dentado em sua região superior. As peças são parafusadas entre si em três pontos, adaptando-se à cabeça da peça de mão 2051 do aparelho Kavo KEY. Sua conformação foi projetada de modo a não interferir na emissão do feixe laser, tampouco no sistema de refrigeração (spray de água) (Fig. A; B). Suas dimensões são: 49mm de comprimento, 19mm de largura e 19 mm de altura.

A haste padrão (Fig. A; C) intercambiável é parafusada na porção anterior superior do cabeçote, por uma de suas extremidades. A outra extremidade, como forma de aro circular, determina um plano paralelo ao plano do visor da peça de mão. O feixe laser passa pelo interior da circunferência para atingir o alvo. Durante a utilização deste regulador de distância, a superfície do tecido alvo estará em contato com a haste padrão, garantindo uma incidência do feixe laser a uma distância constante e perpendicular ao alvo.

Inicialmente, foram fabricados sete hastes padrão, permitindo a variação da distância entre a superfície externa do visor e a superfície do tecido alvo de 08 até 20 milímetros, em intervalos de 2 milímetros. O sistema de adaptação das hastes padrão permite que as mesmas sejam trocadas rapidamente.

RESULTADOS

Os resultados dos testes laboratoriais in vitro confirmaram a eficácia no emprego deste dispositivo. Especialmente na cirurgia experimental, tanto de tecidos moles como ósseo, este novo artefato permite a utilização sem contato do laser Er:YAG com pre-

- * Doutora pela Universidade de Düsseldorf, Alemanha; Profa. Curso de Mestrado em Clínicas Odontológicas, área de concentração em CTBMF e da área de Patologia Bucal, FO-UFRGS; Chefe da Unidade de CTBMF-Hospital de Clínicas de PA/HCPA-UFRGS.
- ** CD, Mestre em Clínicas Odontológicas, área de Concentração CTBMF, FO-UFRGS.
- *** Engenheiro, Mestre em Metalurgia, FAC. Engenharia-UFRGS; Eng. Resp. PROMM Comércio de Implantes Cirúrgicos Ltda.
- **** CD, Aluno do Curso de Mestrado em Clínicas Odontológicas, área de concentração CTBMF, FO-UFRGS.
- **** Prof. Assist. do Depto De Cirurgia e Ortopedia, FO-UFRGS.
- ¹ KAVO DENTAL GMBH VERTRIEBSGESELLCHAFT. Handstück E 2055, Handstück P 2056: Gebrauchs, Wartungs und Martagearweisung. 2. AuFl. Warthausen, 1999. 27p.
 - ² Kavo Dental GmbH Vertriebsgesellschaft., Alemanha.

cisão, nas diferentes distâncias.

DISCUSSÃO

Os determinantes da densidade de potência do feixe laser são a energia emitida por pulso e a área sobre a qual este incide (área do spot), associados à frequência de emissão dos pulsos, à duração dos mesmos, e ao tempo de exposição do tecido alvo ao referido feixe. Os parâmetros energia e duração de pulsos, bem como sua frequência de emissão, podem ser calibrados de forma precisa no aparelho de laser. O tempo de exposição, por sua vez, é perfeitamente controlado pelo operador, através do acionamento do pedal. No entanto, para se avaliar os efeitos da entrega sem contato de radiações laser de Er:YAG em modelos experimentais, é preciso padronizar a distância entre a fonte do laser e o tecido alvo. Isso impede a variação da densidade de potência do feixe laser em função da distância entre a fonte e o tecido alvo, uma vez que esta distância é proporcional à área do spot do feixe laser.

Outros reguladores de distância para aplicação de laser sem contato foram descritos em trabalhos anteriores. CUNHA FILHO (1997), CUNHA FILHO e colaboradores (1998), BARALDI (1999), BARALDI e PURICELLI (2000) utilizaram dispositivos lineares adaptados à extremidade da fibra do laser de Nd:YAG, os primeiros para tratamento do cemento na região apical, e os últimos para tratamento da superfície de corte apical após apicectomias, in vitro. Os referidos artefatos permitiam calibração em uma só distância. Pelas características da peça de mão 2051 do laser Kavo KEY, foi necessário desenvolver um regulador de distância que obedecesse a um desenho industrial, dentro de conceitos técnico-científicos modernos. Tal estrutura deve permitir o desenvolvimento de pesquisas laboratoriais in vitro e in vivo, visando ampliar o espectro de aplicação do laser de Er:YAG em cirurgia de tecidos moles e ósseo.

CONCLUSÕES

A utilização do dispositivo regulador de distância descrito possibilita a melhor padronização dos modelos experimentais utilizando laser de Er:YAG, sem contato.

AGRADECIMENTOS

· Faculdade de Odontologia da UFRGS.

- · Kavo Dental GmbH Vertriebsgesellschaft.
 - · Kavo do Brasil S. A.
- · Instituto Puricelli & Associados · Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.
- · PROMM Comércio de Implantes Cirúrgicos Ltda.

SUMMARY

Aims: develop a distance regulator for the Er:YAG laser. Methods: a metallic device adaptable to the 2051 handpiece developed. was Interchangeable metallic pieces, with different lengths, are adaptable to the regulator's body. Results: this laser device allows standard distances for laser delivering, from 08 to 20 millimetres from target tissue. Conclusions: the use of this new device allows a standard evaluation of the Er: YAG laser effects in experimental surgery, when emitted from different distances of the target tissue.

KEYWORDS

Laser; Surgery, experimental; Surgery, oral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. BARALDI, C. E. Estudo in vitro das alterações morfológicas da superfície de raízes submetidas à apicectomia e irradiadas com laser de Nd:YAG. Porto Alegre, 1999, 98 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999
- 3. BARALDI, C. E.; PURICELLI, E. Estudo in vitro das alterações morfológicas da superfície de raízes submetidas à apicectomia e irradiadas com laser de Nd:YAG. Rev. da Fac. de Odontol., Porto Alegre, v.40, n.2, p.29-35, jan., 2000.
- 4. CUNHA, J. J. Análise de alterações morfológicas na região cementária apical de dentes humanos unirradiculares irradiados com a luz laser de Nd:YAG: um estudo "in vitro", através da microscopia eletrônica de varredura. Porto Alegre, 1997. 104p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1997.

- 5. CUNHA, J. J.; et al. Analysis of the morphological alterations of the apical cementum surface of single root human teeth irradiated with Nd: YAG Laser light: a study "in vitro", analyzed in scanning eletron microscopy. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON LASERS IN DENTISTRY, b. Proceedings of the 6th International Congress on Lasers in Dentistry, Maui, Hawaii, USA, July 1998.
- 6. HIBST, R; KELLER, U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard sustances: i measurement of the ablation rate. Lasers Surg. Med., New York, v.9, p.338-44, 1989.
- 7. KAVO DENTAL GMBH VERTRIEBSGESELLSCHAFT. Handstück E 2055, Handstück P 2056: Gebrauchs, Wartungs und Martagearweisung. 2.AuFl. Warthausen, 1999. 27p.
- 8. MISERENDINO, L. J.; PICK, R. M. Lasers in dentistry. Chicago: Quintessence Books, 1995. 343p.
- 9. ROSENŜHEIN, J. S. The physics of surgical lasers. Oral Maxillofac. Surg. Clin. North. Am., Philadelphia, v.9, n.1, p.33-47, Feb. 1997.

Endereço para Correspondência: Rua Quintino Bocaiuva, nº 465 Porto Alegre - RS - Brasil E-mail: puricelli@conex.com.br

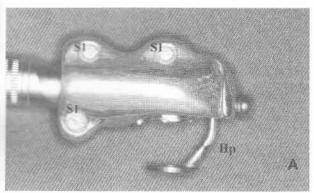


Fig. A) Aspecto lateral do regulador de distância, adaptado à peça de mão 2051 do *Kavo Key Laser*. Observar os três parafusos (S1) de fixação e a haste padrão (Hp).

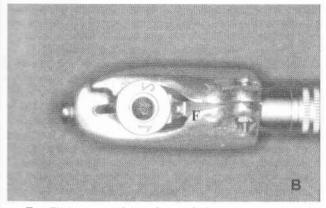


Fig. B) Aspecto inferior do regulador. A região central do aro alinha-se com o visor da peça-de-mão, permitindo a passagem centralizada do feixe de *laser*. O sistema de refrigeração (F) não sofre interferência da peça.

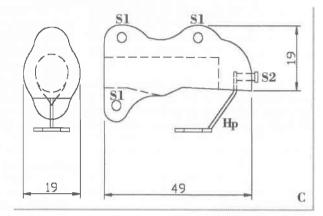


Fig. C) Projeto gráfico e medidas (mm) do regulador.

S1 - Parafusos fixadores;

S2 - Parafuso de fixação da haste

Hp - Haste padrão