

## 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  $\mu\text{m}$ , 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 importante<sup>1</sup>, 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; conseqüentemente 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 KEY<sup>2</sup>, 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 ósseos, este novo artefato permite a utilização sem contato do *laser* Er:YAG com pre-

\* Doutora pela Universidade de Düsseldorf, Alemanha; Prof<sup>a</sup>. 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.

<sup>1</sup> KAVO DENTAL GMBH VERTRIEBSGESELLSCHAFT. Handstück E 2055, Handstück P 2056: Gebrauchs, Wartungs und Martageanweisung. 2. Aufl. Warthausen, 1999. 27p.

<sup>2</sup> 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 cimento 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 was developed. 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.
2. 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.
3. CUNHA, J. J. Análise de alterações morfológicas na região cementária apical de dentes humanos unirradulares 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.
4. 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 electron microscopy. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON LASERS IN DENTISTRY, b. Proceedings of the 6th International Congress on Lasers in Dentistry, Maui, Hawaii, USA, July 1998.
5. HIBST, R; KELLER, U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: i measurement of the ablation rate. *Lasers Surg. Med.*, New York, v.9, p.338-44, 1989.
6. KAVO DENTAL GMBH VERTRIEBSGESELLSCHAFT. Handstück E 2055, Handstück P 2056: Gebrauchs, Wartungs und Montageanweisung. 2.Aufl. Warthausen, 1999. 27p.
7. MISERENDINO, L. J. ; PICK, R. M. *Lasers in dentistry*. Chicago: Quintessence Books, 1995. 343p.
8. ROSENSHEIN, 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

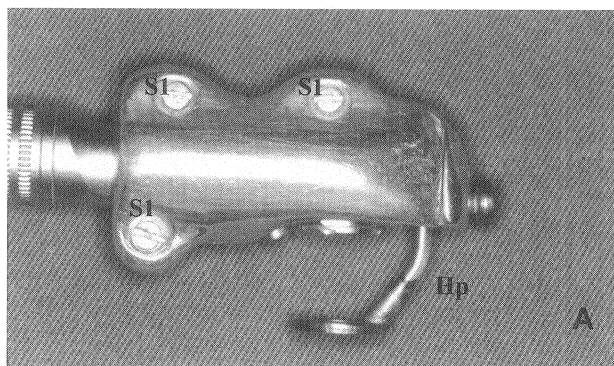


Fig. A) Aspecto lateral do regulador de distância, adaptado à peça de mão 2051 do Kavo Key Laser. Observar os três parafusos (S1) de fixação e a haste padrão (Hp).

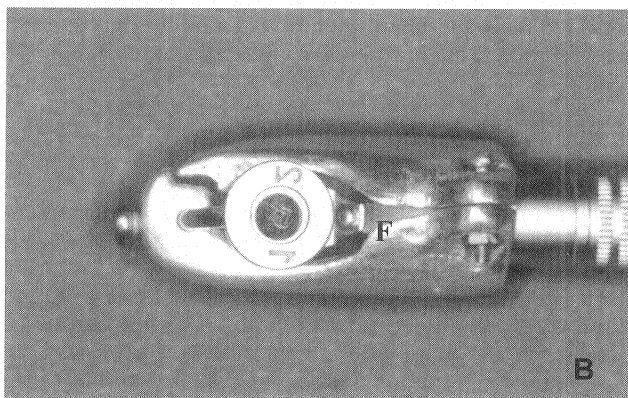


Fig. B) Aspecto inferior do regulador. A região central do aro alinha-se com o visor da peça-de-mão, permitindo a passagem centralizada do feixe de laser. O sistema de refrigeração (F) não sofre interferência da peça.

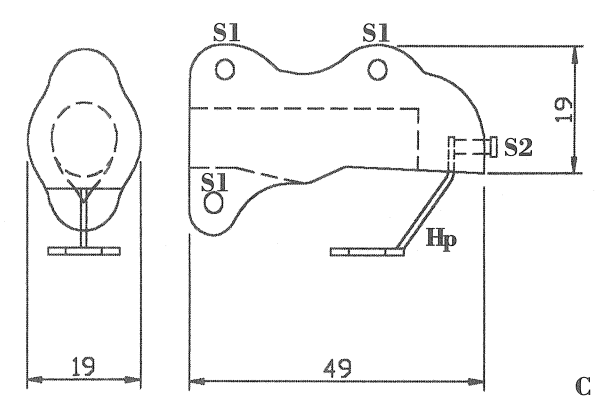


Fig. C) Projeto gráfico e medidas (mm) do regulador.  
S1 - Parafusos fixadores;  
S2 - Parafuso de fixação da haste  
Hp - Haste padrão