

# ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS TEMPOS GASTOS NA APICETOMIA POR PONTA DIAMANTADA E PELOS LASERS CO<sub>2</sub> E ER:YAG NA APICECTOMIA

*Comparative analysis of time spent in the apicoetomy using diamond tips, CO<sub>2</sub> and Er:YAG lasers*

Daniel Humberto Pozza<sup>1</sup>  
Elaine Duarte Artuso de Mello<sup>2</sup>  
Diego Segatto Blaya<sup>3</sup>  
Antônio Luiz Barbosa Pinheiro<sup>4</sup>  
Marília Gerhardt de Oliveira<sup>5</sup>

## Resumo

**Objetivo:** O presente estudo teve por objetivo comparar o tempo gasto *in vitro* pela ponta diamantada em alta rotação e pelos lasers CO<sub>2</sub> e Er:YAG na realização de apicectomias em dentes humanos extraídos. **Metodologia:** Foram utilizados 36 dentes caninos, tratados endodonticamente e divididos aleatoriamente em três grupos, de acordo com o instrumento de corte. A apicectomia foi realizada em 90 graus e a 3mm de distância do extremo apical dos dentes. **Resultados:** Na análise das médias, o menor tempo gasto na apicectomia ocorreu no grupo em que se utilizou ponta diamantada. Os testes estatísticos comprovaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre os grupos em que se utilizou o laser e o grupo em que se utilizou a ponta diamantada. **Conclusão:** Apesar de diferenças estatisticamente significativas no tempo gasto para o corte apical, estas foram de apenas alguns segundos. Pode-se concluir que os três métodos testados permitem agilidade na realização dos procedimentos cirúrgicos periapicais.

**Palavras-chave:** Apicectomia; Laser; Cirurgia bucomaxilofacial.

<sup>1</sup> Doutor em Odontologia - Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial.

<sup>2</sup> Mestre em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial; Professora da UNIDERP.

<sup>3</sup> Mestre em CTBMF; Professor Substituto da FO-UFSM.

<sup>4</sup> Professor Titular e Coordenador do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia da UFBA.

<sup>5</sup> Professora Titular e Coordenadora do Programa de Pós-graduação em CTBMF da Faculdade de Odontologia da PUCRS.

Av. Ipiranga, 6681, Prédio 6, sala 209, CEP 90619-900, Porto Alegre - RS.

## Abstract

**Objective:** The aim of this research was to compare the time spent with the use of diamond tips and lasers of CO<sub>2</sub> and Er:YAG in apicoectomies of extracted human teeth. **Methodology:** 36 human cuspid teeth were endodontically treated and randomly divided into three groups according to the cut instrument. The apicoectomy was performed at 90 degrees and 3mm from the extreme teeth apex. **Results:** Through an average analysis, the lowest time for apicoectomy happens in the diamond tip group. Statistical analyses showed differences ( $p < 0.01$ ) among bur and laser groups. **Conclusion:** Apart from statistical differences among groups these represents only a few seconds. It was concluded that the three methods allow the surgeon agility in the realization of the periapical surgical procedures.

**Keywords:** Apicoectomy; Lasers; Oral and maxillofacial surgery.

## Introdução

A apicectomia tem sido realizada tradicionalmente com a utilização de ponta diamantada. No entanto, novas tecnologias, como o *laser*, vêm sendo empregadas nestes procedimentos para aumentar os benefícios cirúrgicos, melhorando o prognóstico clínico. Apesar de algumas vantagens, como desinfecção do campo operatório, ausência de vibração, vaporização da lesão periapical, maior conforto para o paciente e propriedades antiinflamatórias e bioestimuladoras, o corte apical parece ser mais demorado com a utilização do *laser*.

Os principais tipos de *lasers* utilizados na apicectomia são os de Er:YAG e CO<sub>2</sub>, pois, combinados, apresentam como características: ação seletiva, capacidade bioestimuladora de reparação tecidual e selamento dos túbulos dentinários (1).

O *laser* Er:YAG é bem absorvido no pico do infravermelho da água, da hidroxila e da hidroxiapatita. A energia absorvida pelos tecidos duros promove uma rápida elevação de temperatura e pressão, causando microexplosões responsáveis pela ablação tecidual. Pouca energia permanece no tecido, o que evita dano térmico a ele (2,3).

Pesquisas têm constatado que o *laser* é uma alternativa viável e com potencial para substituir as peças de mão e os micromotores, com diminuição de desconforto para os pacientes. O *laser* Er:YAG (500mJ, 3Hz) promove menores danos térmicos aos tecidos dentais, quando comparado com os *lasers* Nd:YAG (12,5W) e CO<sub>2</sub> (4W, 5Hz). Constatou-se, ainda, que os dois últimos promovem o selamento dos túbulos dentinários, sendo recomendada a aplicação do *laser* na terapia endodôntica e na ablação do esmalte e da dentina (4)

Foram avaliados clinicamente 13 dentes de oito pacientes em que o *laser* Er:YAG (250mJ, 8Hz) foi utilizado na obtenção da loja óssea e para a apicectomia. Os autores observaram que a velo-

cidade de corte deste *laser* pareceu ser levemente menor que nos métodos comuns (pontas diamantadas em turbina de alta rotação). A lesão periapical reduziu radiograficamente. Não se verificou a formação de espaços entre a guta-percha e as paredes do canal. Concluíram que as vantagens da aplicação do *laser* Er:YAG para apicectomia foram ausência de vibração e desconforto, menor chance de contaminação da loja cirúrgica e redução do risco de trauma aos tecidos adjacentes, quando comparado aos métodos convencionais (5).

O *laser* Er:YAG (500mJ, 6Hz) foi utilizado na apicectomia de um incisivo lateral superior em paciente que apresentava fistula recorrente, na região apical. Após o corte do ápice, o mesmo *laser* foi utilizado, de forma desfocada (200mJ, 10Hz), na loja cirúrgica. Decorrida uma semana, foi removida a sutura, quando os autores constataram um excelente reparo tecidual. Para os pesquisadores, a utilização do *laser* na apicectomia apresentou, entre outras vantagens: maior visibilidade; corte preciso; remoção da lesão, em menor tempo, por vaporização; ausência de ruídos e vibração; redução bacteriana; redução do estresse de pacientes e dos profissionais (6).

Quando utilizado em canais radiculares e em cirurgias paraendodônticas, o *laser* CO<sub>2</sub> promove coagulação, carbonização, volatilização, fusão dos tecidos dentários, esterilização e auxilia na reparação periapical, por meio dos seus efeitos bioestimuladores. A superfície dentária irradiada mostra presença de crateras e fissuras, fusão não homogênea e canalículos não perfeitamente obliterados. A superfície torna-se estéril, ácido-resistente e com microdureza semelhante à do esmalte (7-10).

O *laser* CO<sub>2</sub> pode induzir fusão e recristalização da dentina e obliteração dos canalículos dentinários, proporcionando uma superfície não-porosa, com redução da permeabilidade dentiná-

ria (11). Possui comprimento de onda de 10.600 nm, apresenta excelente afinidade pela água, nas emissões contínuas (CW) ou superpulso (SP) e pode induzir formação de dentina secundária. É também eficaz no tratamento de lesões pré-malignas e na obliteração de pequenos vasos sanguíneos; promove uma excelente hemostasia e permite a visualização do campo operatório, com redução de edema e dor pós-operatórios, diminuição da possibilidade de disseminação de células anormais, pouca contração e formação atenuada de cicatrizes. Este *laser* pode promover o selamento de cicatrículas e fissuras pela conversão de hidroxiapatita em cálcio-orto-fosfato-apatita (2).

Alguns pesquisadores (7) aconselham a utilização do *laser* CO<sub>2</sub>, com uma potência de 10W e em modo contínuo, na cirurgia parodontal. Já outros autores (12) utilizaram uma potência de 15W, em modo pulsátil, para avaliar os efeitos da radiação do *laser* CO<sub>2</sub>, nos tecidos periapicais de cães. A resposta tecidual foi avaliada histologicamente, após seis meses. Tanto os espécimes submetidos ao *laser* como os do grupo controle apresentaram reação periapical osteogênica.

Lesões periapicais com imagens radiográficas de tamanhos variados foram tratadas cirurgicamente, com auxílio do *laser* CO<sub>2</sub>, obtendo-se 98% de sucesso. Os critérios avaliados foram a neoformação óssea periapical pelo aumento na radiopacidade radiográfica (reavaliadas após dois e seis meses) e ausência de sintomatologia clínica (13).

O *laser* CO<sub>2</sub> na cirurgia periapical promove hemostasia (3W), vaporização tecidual (5W), melhor visualização da área operada, esterilização do ápice radicular contaminado (10W, em 2mm do extremo apical), reduz a permeabilidade da superfície dentinária (recristalização) radicular e a dor pós-operatória (7,14).

## Metodologia e Resultados

Foram utilizados 36 dentes caninos humanos, tratados endodonticamente (15) e divididos aleatoriamente em três grupos: grupo A - api-

nectomia com *laser* CO<sub>2</sub>; grupo B - apicectomia com *laser* Er:YAG; e grupo C - apicectomia com ponta diamantada em alta rotação. O projeto foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa institucional.

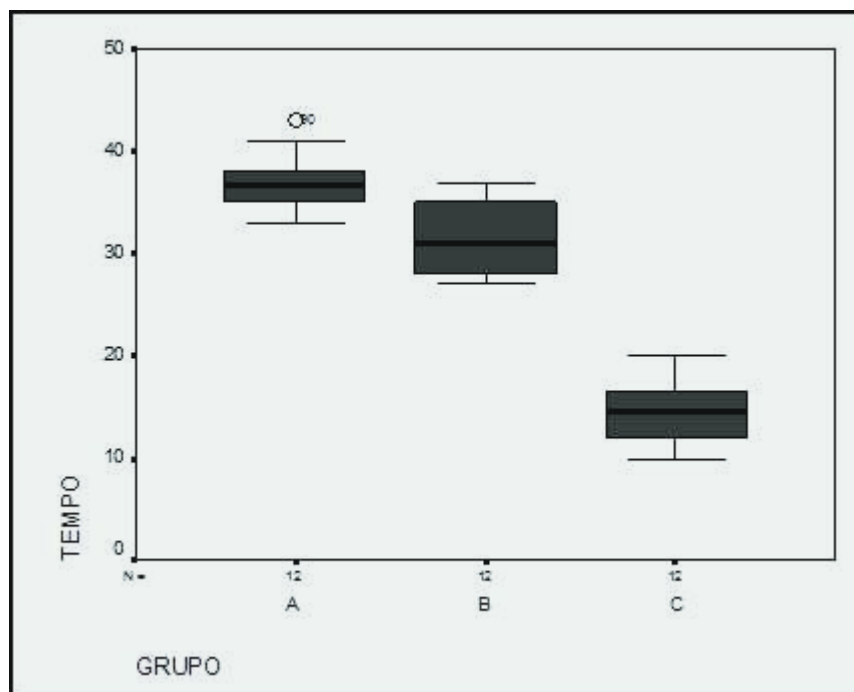
Utilizou-se um cronômetro para marcação dos tempos gastos para o corte apical. O cronômetro foi acionado no momento em que iniciava o corte e pausado no momento em que o extremo apical se desprendia do restante da raiz dental. As medições foram feitas até a grandeza de segundo (s).

No grupo A, o *laser* CO<sub>2</sub> foi utilizado no modo contínuo (CW/SP), sem refrigeração, com potência de 5W. A apicectomia foi realizada de vestibular para lingual, com 90 graus de angulação com o longo eixo dental, a 3mm do extremo apical, mantendo-se a distância focal de aproximadamente 12mm (2). A média do tempo gasto foi de 31,42 s.

No grupo B, o *laser* Er:YAG foi utilizado no modo pulsátil, na frequência de 10Hz, energia de 400mJ, e sob refrigeração constante do *spray* água. A apicectomia foi realizada de vestibular para lingual, com 90 graus de angulação com o longo eixo dental, a 3mm do extremo apical, mantendo-se a distância focal de aproximadamente 8 a 10mm (6). A média do tempo gasto foi de 36,92 s.

No grupo C, foi utilizada uma ponta diamantada 4138, em turbina de alta rotação movida por ar comprimido. A apicectomia foi realizada de vestibular para lingual, com 90 graus de angulação com o longo eixo dental, a 3mm do extremo apical (16). A média do tempo gasto foi de 14,42 s.

O gráfico 1 demonstra as aferições para cada amostra apicectomizada. Na análise estatística utilizou-se o teste ANOVA onde se constatou que os grupos diferenciam entre si. Realizou-se, então, o pós-teste de Tukey para comparações múltiplas (17). Os grupos A e C ( $p < 0,01$ ); e, B e C ( $p < 0,01$ ) apresentaram diferenças estatísticas entre eles. Em relação à média dos tempos gastos, em ordem crescente, temos o grupo C (ponta diamantada); o grupo A (*laser* de CO<sub>2</sub>); e o grupo B (*laser* de Er:YAG).



### Discussão

A apicectomia foi realizada em 90 graus e a 3mm do extremo apical porque, nestas angulação e distância, ocorre menor microinfiltração quando comparadas com ângulos de ressecção apical inclinados. O número de túbulos dentinários seccionados e expostos é menor e tem-se mais segurança quanto à remoção do delta apical (16,18-24).

Para a apicectomia realizada com o *laser* Er:YAG, utilizou-se 400mJ e 10Hz como parâmetros, estando de acordo com outros protocolos estabelecidos (25-27).

No corte apical com o *laser* CO<sub>2</sub>, utilizou-se 5W em modo superpulso, com posterior remoção da carbonização por curetagem e irrigação com solução de cloreto de sódio a 0,9% (7,20).

Os *lasers* CO<sub>2</sub> e Er:YAG mostraram ser eficientes, precisos e de fácil manuseio no corte apical, de acordo com outros estudos (2-6,11,28,29).

### Conclusões

Nesta pesquisa, pode-se comprovar que não só o *laser* Er:YAG, mas também o *laser* CO<sub>2</sub> demandam por um maior tempo na realização de apicectomias. Porém, as diferenças no tempo gasto para o

corte apical foram de apenas alguns segundos. Observou-se também que todos os métodos testados promovem o corte apical com rapidez e eficácia, porém de maneiras próprias e diferenciadas. O *laser* Er:YAG corta a dentina por foto-ablação por micro-explosões; o *laser* CO<sub>2</sub>, por meio de foto-ablação por vaporização tecidual; e a ponta diamantada por desgaste dentinário. Assim sendo, a escolha do método de corte nas cirurgias paraendodônticas baseia-se na experiência profissional e nas facilidades de disponibilidade de equipamentos.

### Referências

1. Castro TR, Castro GC. Avaliação das apicectomias pelo método convencional ou pela utilização do laser e comparação entre os materiais retro-obturadores utilizados. Relatório final da disciplina trabalho de Graduação Faculdade de Ciências da Saúde. UNIVAP. São José dos Campos. São Paulo, 2002. [Capturado em 12 de out. 2004]. Disponível em: [www.univap.br/biblioteca/odonto2002/tgs.htm](http://www.univap.br/biblioteca/odonto2002/tgs.htm)
2. Brugnera Júnior A, Pinheiro ALB. Lasers na Odontologia Moderna. São Paulo: Pancast, 1998.

3. Kumasaki M. Removal of hard dental tissue (cavity preparation) with the Er:YAG laser. 6<sup>th</sup> International Congress on Lasers in Dentistry 1998; 28:12-16.
4. Wigdor W, Elliot ABT, Ashrafi S, Joseph T. The effect of lasers on dental hard tissues. J Am Dent Assoc 1993; 124:65-70.
5. Komori T, Yokoyama K, Takato T, Matsumoto K. Clinical application of the Er:YAG laser for apicoectomy. J Endod, 1997; 23:748-750.
6. Mello JB, Mello GPS. Laser em odontologia. São Paulo: Santos, 2001.
7. Miserendino LJ, Waukegan I. The laser apicoectomy: endodontic application of the CO<sub>2</sub> laser for periapical surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988; 66:615-619.
8. Pinheiro ALB, Frame JW. Laser em Odontologia: seu uso atual e perspectivas futuras. RGO 1992; 40:327-332.
9. Bondi C, Cavalli A, Cetrullo E. The CO<sub>2</sub> laser and endodontic surgery: an critical evaluation. Min Stomatol 1994; 43:71-78.
10. Cernavin I, Pugatschew A, Boer N, Tyas MJ. Laser applications in dentistry. Aust Dent J 1994; 39:28-32.
11. Kessler G, Koren R, Kessler A. Scanning electron microscope and dye penetration test - comparison of root canal preparation with 15FCO<sub>2</sub> laser microprobe versus conventional method - in vivo study. Lasers in Dentistry V 1999b;1:7-9.
12. Friedman S, Rotstein I, Bab I. Tissue response following CO<sub>2</sub> laser application in apical surgery: light microscopic assessment in dogs. Lasers in Surgery and Medicine 1992; 12:104-111.
13. Kessler G, Koren R, Kessler A. Long-term clinical evaluation of endodontically treated teeth by 15F CO<sub>2</sub> microprobe, three years clinical follow-up of 1512 root canals- *in vivo* study. 5<sup>th</sup> Conference on Lasers in Dentistry 1999a; 3593:27-29.
14. Kimura Y, Wilder-Smith P, Matsumoto K. Lasers in endodontics: a review. Int Endod J 2000; 33:173-185.
15. Estrela C, Figueiredo JA. Endodontia – Princípios Biológicos e Mecânicos. São Paulo: Artes Médicas; 1999.
16. Marzola C. Cirurgia pré-protética. 3 ed. São Paulo:Pancast, 2002.
17. Zar JH. Bioestatistical Analysis. London: Prentice-Hall; 1996.
18. Gilheany P, Figdor D, Tyas MJ. Apical infiltration in retrograde fillings. J Endod 1994; 20:22-26.
19. Gagliani M, Taschieri S, Molinari R. Ultrasonic Root-End Preparation: Influence of Cutting Angle on the Apical Seal. J Endod 1998; 24:726-730.
20. Pinheiro ALB, Cavalcanti PHAH, Brugnera Júnior A. Apical leakage following CO<sub>2</sub> laser apicoectomy and conventional amalgam retrofilling: a comparative study *in vitro*. 6<sup>th</sup> International Congress on Lasers in Dentistry 1998; 28:145-148.
21. Von Arx T, Kurt B. Root-end cavity preparation after apicoectomy using a new type of sonic and diamond-surfaced retrotip: a 1-year follow-up study. J Oral Maxillofac Surg 1999; 57:656-661.
22. Peters CI, Peters OA, Barbakow F. An in vitro Study Comparing Root-End Cavities Prepared by Diamond-Coated and Stainless Steel Ultrasonic Retrotips. Int Endod J 2001; 34:142-148.
23. Bernabé PFE, *et al.* Avaliação *in vitro* da capacidade seladora marginal e da infiltração na massa de trióxidos minerais. Braz Oral Research 2004; 41:120.
24. Moraes FG, Duarte MAH, Moraes IG, Yamashita JC. Desadaptação apical das obturações retrogradadas em função do material retrobturador e do agente irrigante. Braz Oral Research 2004; 41:50.
25. Mello GPS *et al.* Er:YAG and Nd:YAG laser irradiation effect on dental root cut: a SEM analysis. Proc SPIE 2000; 4161(32):80-86.
26. Paradella TC, Mello GPS, Munin E, Redigolo ML, Pacheco MTT. In vitro study of the conventional and laser effects on dentin permeability. Proc SPIE 2001; 443:107-110.

27. Kim ME, Deuk-Jin J, Ki-Suk K. Effects of water flow on dental hard tissue ablation using Er:YAG laser. *J Clin Laser Med Surg* 2003; 21:139-144.
28. Keller U, Hibst R. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: II. Light microscopic and SEM investigations. *Lasers Surg Med* 1989; 9:345-351.
29. 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*, 1989; 9:338-344.

Recebido em 20/8/2005; Aceito em 30/9/2005  
Received in 8/20/2005; Accepted in 9/30/2005