

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Estudo *in vitro* da infiltração marginal em dentes submetidos a três tipos de secção apical

In vitro study of apical leakage of root canals after different root apex resection techniques

André Augusto Franco MARQUES*
Lucas da Fonseca Roberti GARCIA**
Antônio Miranda da CRUZ FILHO***
Manoel D. de SOUSA NETO****

Endereço para correspondência:

Address for correspondence:

Lucas da Fonseca Roberti Garcia
Rua Bernardino de Campos, 30 – apto. 1.002
CEP 14015-130 – Ribeirão Preto – SP
E-mail: lucasgarcia@fop.unicamp.br

* Professor de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual do Amazonas – UEA/AM.

** Doutorando, departamento de Odontologia Restauradora, área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp – Piracicaba/SP

*** Professor titular de Endodontia da Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP – Ribeirão Preto/SP

**** Professor associado do departamento de Odontologia Restauradora, área de Endodontia, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP – Ribeirão Preto/SP

Recebido em 14/8/08. Aceito em 10/9/08.

Received on August 14, 2008. Accepted on September 10, 2008.

Palavras-chave:

Endodontia; apicectomia;
laser Er:YAG; cirurgia
paraendodôntica.

Resumo

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a infiltração marginal apical em dentes submetidos a três tipos de secção apical. **Material e métodos:** Foram utilizados 30 caninos superiores humanos, instrumentados no terço apical até a lima #40 e escalonados com broca de Gates-Glidden n.º 2, 3 e 4. Posteriormente, os elementos foram obturados pela técnica híbrida de Tagger de termoplastificação, utilizando-se o compactador de McSpadden, e divididos em três grupos distintos (n = 10). O primeiro grupo (GI) foi submetido ao corte apical de 3 mm com broca Endo Z em alta rotação. Os elementos do segundo grupo (GII) tiveram seus ápices desgastados em 3 mm com broca Endo

Z em alta rotação, e os elementos do terceiro grupo (GIII) tiveram a região apical seccionada a 3 mm com o *laser* Er:YAG (500 pulsos, 12 pps a 300 mJ). Após sofrer as secções, cada grupo foi retroobturado com IRM e mantido em tinta nanquim por 5 dias. Decorrido esse tempo, os espécimes foram diafanizados, e a infiltração foi medida com auxílio de um microscópio de mensuração. **Resultados:** Os resultados mostraram haver diferença estatística significativa ($p < 0.01$) entre GI e os demais grupos. **Conclusão:** O corte com broca Endo Z proporciona uma menor infiltração apical quando empregado nas apicectomias.

Keywords:

Endodontics; apicoectomy; laser Er:YAG; periapical surgery.

Abstract

Objective: The aim of the present study was to evaluate *in vitro* apical marginal leakage of root canals after three root apex resection techniques. **Material and methods:** Thirty maxillary canines were prepared chemo-mechanically to a size 40 master apical file, and enlarged by using Gates Glidden burs 2, 3 and 4. Teeth were obturated by Tagger thermomechanical compaction technique and then divided into three groups ($n = 10$). The first group (GI) was 3 mm apical resected with Endo Z in high speed handpiece. The specimens of second group (GII) were 3 mm apical weared with Endo Z, and the third group (GIII) had 3 mm apical resected with Er:YAG laser (500 impulse, 12 pps and 300 mJ energy). After the apical sections, IRM cement was placed into the root-end cavity and teeth of each group were immersed in India ink for 5 days and submitted to decalcification and clarifying for marginal apical microleakage visualization with microscope. **Results:** The results showed statistically difference ($p < 0.01$) between GI and the other groups. **Conclusion:** The root apex cut using Endo Z promotes the lowest values of microleakage when used in apicoectomy.

Introdução

Uma das modalidades cirúrgicas praticadas na Endodontia é a cirurgia apical, utilizada para eliminar irritantes presentes no sistema de canais radiculares e no periápice, de modo a evitar possíveis causas de inflamação nessa região [6, 10].

Um marco importante para esse tipo de modalidade cirúrgica foi o início da obturação retrógrada, na qual se utilizava o amálgama como material retroobturador [7, 9, 18].

Observando a necessidade de selamento mais hermético possível dos canais radiculares, Ingle (1956) [8] relatou que a maior parte dos insucessos em um tratamento endodôntico estava relacionada a obturações insatisfatórias do sistema de canais.

Realizando estudos *in vitro* sobre a capacidade seladora de determinados materiais obturadores e algumas técnicas de obturação, Goldberg e Frajlich (1980) [4] concluíram ser muito difícil o selamento

absoluto dos canais radiculares, principalmente na região do terço apical.

Apesar disso, o sucesso de tal terapia tem sido relatado em 80% dos casos no último ano [25]. O alto índice pode ser devido às novas técnicas cirúrgicas, aos novos instrumentos [5, 19, 24, 27] e à melhora na qualidade dos materiais retroobturadores [1].

Geralmente, o ápice radicular é seccionado com brocas cirúrgicas em alta velocidade, e a superfície desse corte deve se apresentar com aspecto liso e plano, sem a presença de degraus ou irregularidades, os quais agem como irritantes ou estimulam a reabsorção dentinária durante o processo de reparo [13].

Recentemente o *laser* Er:YAG tem atraído especial atenção de pesquisadores, visto que um número crescente de estudos sobre ele vem sendo realizado [16]. Komori *et al.* (1997) [11] observaram que a velocidade de corte da dentina foi inferior com o uso do *laser* em relação às brocas convencionais,

podendo relatar como vantagens do uso do *laser* ausência de vibração, menor contaminação do campo cirúrgico e diminuição dos riscos de traumas aos tecidos.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a infiltração marginal apical em dentes submetidos a diferentes técnicas de secção apical, sendo duas convencionais e outra utilizando o *laser* Er:YAG, tendo como hipótese o fato de que a secção apical realizada com *laser* Er:YAG proporcionaria uma superfície dentinária mais lisa, melhorando a qualidade da obturação na região apical e por consequência diminuindo a infiltração marginal.

Material e métodos

Para a realização deste trabalho foram usados 30 caninos superiores humanos, íntegros, obtidos no Laboratório de Pesquisa em Endodontia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob processo n.º 668/07.

Os dentes foram deixados em água destilada, para hidratação, por um período de 24 horas. Decorrido esse tempo, a cirurgia de acesso à câmara pulpar foi realizada com a utilização de broca esférica em alta rotação e refrigeração, completando-se o acabamento com broca de Batt (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça) em baixa rotação.

O comprimento de trabalho foi determinado introduzindo-se um instrumento tipo K#15 (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça) no interior do canal até que sua ponta trespassasse o forame apical. A seguir, recuou-se 1 mm desse valor e então foi estabelecido o comprimento de trabalho.

A instrumentação foi realizada com brocas de Gates-Glidden n.º 2, 3 e 4 (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça), montadas em contra-ângulo e baixa rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), para preparo até o terço médio, instrumentando-se os dentes até a lima #40, tipo K, no terço apical, com irrigação constante de hipoclorito de sódio a 1%, num volume de 2 mL de solução a cada troca de instrumento.

Após o preparo biomecânico, os dentes foram obturados pela técnica híbrida de Tagger de termoplastificação, com auxílio de compactadores de McSpadden (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça). A região do ápice foi mensurada com auxílio de paquímetro digital, de modo que fosse delimitado um espaço de 3 mm para a realização das secções: grupo I – os ápices foram cortados com broca Endo

Z (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça), em alta rotação na linha pré-demarcada, sob refrigeração; grupo II – a porção apical foi desgastada com broca Endo Z (Dentsply – Maillefer, Ballaigues, Suíça), em alta rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sob refrigeração, até a linha demarcada; grupo III – foi utilizado o *laser* Er:YAG (OPUS 20 Laser, OPUS Dental, Israel) a 12 pps, 300 mJ com 500 pulsos. Para o corte foi necessária a utilização de ponta de safira, com incidência em posição perpendicular ao longo do eixo dos dentes, a uma distância máxima de 1 mm entre a ponta do aparelho e o elemento dental, sob refrigeração com água destilada deionizada.

Depois das diferentes secções feitas, preparou-se a porção apical para receber o material retroobturador. O preparo foi realizado com broca cone invertida 33 ½, em alta rotação e refrigeração, até que toda a parte ativa da broca penetrasse no local onde se encontrava a guta-percha. Os espécimes foram retroobturados com cimento à base de óxido de zinco e eugenol reforçado IRM (Dentsply, Konstanz, Alemanha), impermeabilizados com éster de cianocrilato (Super Bonder, Loctite, Aachen, Alemanha), com exceção da porção seccionada e retroobturada, e levados à estufa a 37°C por 24 horas, para que ocorresse o completo endurecimento do cimento obturador e do material retroobturador.

Decorrido o processo de endurecimento dos cimentos, os grupos foram imersos em tinta nanquim (Faber-Castel, São Carlos, SP, Brasil), levados novamente à estufa e mantidos a uma temperatura de 37°C por 5 dias.

Ao fim desse período, os elementos foram lavados em água corrente por 4 horas, e removeu-se a camada impermeabilizante com lâmina de bisturi n.º 15.

A seguir, os espécimes foram imersos em recipiente contendo ácido clorídrico a 5%, para o processo de descalcificação. Trocou-se o ácido a cada 6 horas, com o intuito de evitar o retardo da descalcificação pela formação do cloreto de cálcio.

Completada a descalcificação, os espécimes foram lavados em água corrente por 24 horas, para remover traços da solução ácida.

Após serem lavados, deu-se início ao processo de desidratação, submetendo os dentes a uma bateria ascendente de alcoóis – 70, 80, 96 e 100%, respectivamente –, permanecendo por 4 horas em cada concentração. Terminada a desidratação, os dentes foram secos com gaze e imediatamente

imersos em salicilato de metila, para que fosse feita a diafanização. Ao completar a diafanização, os elementos foram, individualmente, posicionados em um microscópio óptico de mensuração (Measurescope Nikon, Tóquio, Japão), onde ocorreu a mensuração da infiltração do nanquim no local da retroobturação. Nesse ponto, focalizava-se o visor do microscópio e anotava-se o valor marcado na base do aparelho. A seguir, deslocava-se o cursor até o ponto máximo da infiltração linear do corante e

conferia-se novamente o valor registrado na base do microscópio.

Resultados

A figura 1 representa os espécimes submetidos às várias técnicas de corte apical, após coloração e diafanização. Obtiveram-se na análise microscópica 30 valores numéricos, correspondentes à medida em milímetros da infiltração marginal apical do corante (tinta nanquim).

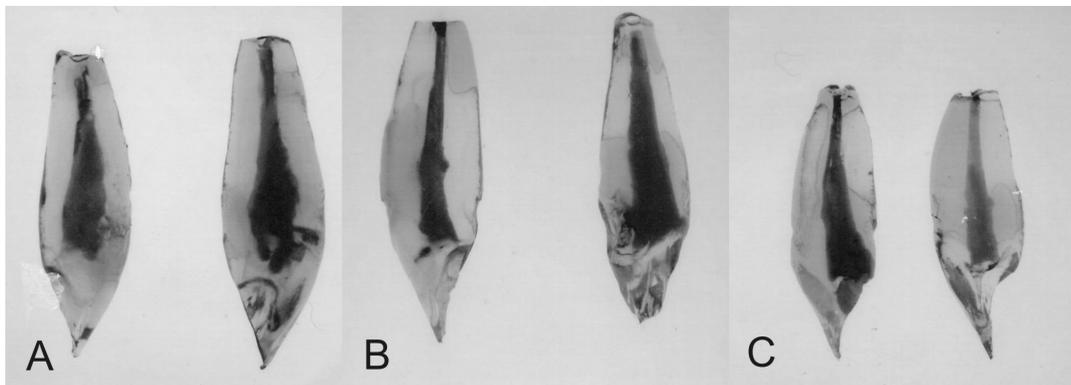


Figura 1 – Dentes submetidos às diferentes técnicas de corte apical, após coloração e diafanização. A: corte com broca, B: desgaste com broca, C: secção com *laser* Er:YAG

Esses valores provieram do produto fatorial de dez dentes (repetições) x três técnicas de secção apical em apicectomias, ou seja, $10 \times 3 \times 1 = 30$. Os valores estão listados na tabela I.

Tabela I – Dados em mm da infiltração do corante (tinta nanquim) na região apical dos canais radiculares retroobturados com IRM

Corte apical	Grupos amostrais Desgaste apical	Secção com <i>laser</i> Er:YAG
0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.11
0.0	0.0	0.21
0.0	0.0	0.32
0.0	0.28	0.55
0.0	0.29	0.57
0.0	0.31	0.36
0.0	0.44	0.37
0.0	0.76	0.38
0.0	1.25	0.86

Os dentes do GI apresentaram valores de infiltração marginal apical menores. Com os dados da tabela I, aplicou-se o teste estatístico não-

paramétrico de Kruskal-Wallis. A análise do teste estatístico mostrou haver diferença estatística significativa entre o GI e os demais grupos, que por sua vez não apresentaram diferença expressiva entre si.

Discussão

Apesar da imensa variedade de materiais retroobturadores preconizados para as apicectomias, os estudos vêm mostrando que nenhum deles é, até hoje, capaz de impedir totalmente a infiltração apical [3, 10, 12], tornando o ato de selamento hermético muito difícil.

Pelo fato de não existir um material retroobturador ideal, devemos voltar a atenção às diferentes técnicas de secção, ao preparo da cavidade que receberá o material e ao seu método de colocação, valendo-se da interdependência entre as etapas da terapia, para que os resultados finais sejam melhorados [28].

O material retroobturador IRM foi utilizado em virtude de inúmeros trabalhos indicarem a sua facilidade de manuseio e inserção no interior da cavidade e também de sua funcionalidade ser igual à dos vários materiais já testados [2, 21, 22].

Atualmente os avanços tecnológicos têm sido bem aceitos no mundo científico, após passarem por variadas investigações até serem indicados para o uso clínico. Um dos exemplos desse tipo de inovação é o *laser* Er:YAG, que está sendo amplamente utilizado no tratamento endodôntico e investigado *in vitro* e *in vivo* com o objetivo de elucidar sua eficácia e utilidade [16]. Várias pesquisas comprovam sua eficácia no corte de tecidos vivos [11, 15, 23, 26] e sua capacidade de prevenir tanto a infiltração marginal apical [17] quanto a coronária [16].

Pôde-se observar neste estudo que o corte apical com broca Endo Z, acoplada em alta rotação, foi o melhor método de secção ante os outros testados, com diferença estatística significativa.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram surpreendentes, pois não ocorreu infiltração apical em nenhum elemento do grupo submetido ao corte com broca Endo Z (GI) e o grupo que sofreu secção com *laser* Er:YAG (GII) apresentou o pior desempenho, contrariando a hipótese inicial. Tal fato levou-nos a sugerir que a presença do *smear layer* produzido durante o corte apical poderia ser o responsável pela ausência de infiltração no GI [17, 20, 27]. Já no GII o insucesso pode estar associado à queima de áreas de dentina pelo *laser*, aumentando a irregularidade da superfície e dificultando o selamento hermético [14].

Com base nos resultados obtidos, a hipótese inicial apresentada não foi confirmada, e torna-se essencial a realização de outros experimentos a fim de buscar a resposta para as dúvidas surgidas.

Conclusão

Com base na metodologia empregada e nos resultados alcançados, pôde-se concluir que:

- o grupo de dentes que tiveram seus ápices cortados com broca Endo Z em alta rotação apresentou menores índices de infiltração marginal apical, com diferença estatística significativa ($p < 0,01$) em relação aos demais grupos;
- os grupos submetidos ao corte com *laser* Er:YAG e ao desgaste dos ápices com broca Endo Z em alta rotação tiveram valores de infiltração marginal apical estatisticamente semelhantes entre si;
- nenhum dos espécimes do grupo submetido ao corte apical com broca Endo Z em alta rotação apresentou infiltração marginal apical.

Referências

1. Adamo HL, Buruiana R, Schertzer L, Boylan RJ. A comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *Int Endod J.* 1999;32:197-203.
2. Chong BS. Antibacterial activity of potential retrograde root filling materials. *Endod Dent Traumat.* 1994;10: 66-70.
3. De Almeida WA, Leonardo MR, Tonomaru-Filho M, Silva LAB. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. *Int Endod J.* 2000;33:25-7.
4. Goldberg F, Frajlich S. Analisis de la capacidad de sellado. Diferentes materiales y técnicas de obturación del conductos. *Rev Assoc Odontol Arg.* 1980;68:13-6.
5. Gray GJ, Hatton JF, Holtzmann DJ, Jenkins DB, Nielsen CJ. Quality of root-end preparations using ultrasonic and rotary instrumentation in cadavers. *J Endod.* 2000;26:281-3.
6. Harrison JW. Surgical management of endodontically treated teeth. *Curr Opin Dent.* 1992;2:115-21.
7. Hosoya N, Lautenschlager EPA. Study of apical microleakage of a galium alloy as a retrograde filling material. *J Endod.* 1928;21:248-51.
8. Ingle JI. Root canal obturation. *J Amer Dent Assoc.* 1956;53:47-55.
9. Johnson RJ, Anderson RW, Pashley DH. Evaluation of the seal of various amalgam products used as root-end fillings. *J Endod.* 1995;21:505-8.
10. Jou YT, Pertl C. Is there a best retrograde filling material? *Dent Clin North Amer.* 1997;41:555-61.
11. Komori T, Yokoyama K, Takato T, Matsumoto K. Clinical application of Erbium: YAG laser for apicoectomy. *J Endod.* 1997;23:748-50.
12. MacDonald A. Evaluation of an apex cement as a root-end filling material. *J Endod.* 1994;20:598-602.

13. MacDonald NJ, Hovland EJ. Surgical endodontics. In: Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. p. 410.
14. Maillet WA, Torneck CD, Friedman S. Connective tissue response to root surfaces resected with Nd:YAG laser or burs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1996;82:681-90.
15. Matsuoka E, Kimura Y, Matsumoto K. Studies on the removal of debris near the apical seats by Er:YAG laser and assessment with a fiberscope. J Clin Laser Med Surg. 1998;16:255-61.
16. Medina FV, Sousa-Neto MD, Carvalho-Júnior JR, Santos HSL, Mezzena MA, Garcia LFR. In vitro study of the effect of Er:YAG laser irradiation on the apical sealing of different root canal sealers. J Appl Oral Scien. 2006;14:260-3.
17. Mello I, Robazza CRC, Antoniazzi JH. Influence of Er:YAG laser irradiation on apical sealing of four different sealers. Braz Dent J. 2004;15:190-3.
18. Messing JJ. The use of amalgam in endodontics surgery. J Brit Endod Soc. 1967;1:34-6.
19. Morgan LA, Marshall JG. A scanning electron microscopic study of in vivo ultrasonic root-end preparations. J Endod. 1999;25:567-70.
20. Morgan LA, Marshall JG. The topography of root ends resected with fissure burs and refined with two types of finishing burs. Oral Surg Oral Med Oral Pathology Oral Radiol Endod. 1998;85:585-91.
21. O'Connor RP. Leakage of amalgam and Super-EBA root-end filling using two preparation techniques and surgical microscopy. J Endod. 1995;21:74-7.
22. Ozata F, Onal B, Erdilek N, Turkun SL. A comparative study of apical leakage of Apexit, Ketac-Endo and Diaket root canal sealers. J Endod. 1999;25:603-4.
23. Pécora JD, Brugnera-Júnior A, Cussioli AL, Silva R. Evaluation of Er:YAG laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers. Braz Dent J. 2001;12:27-30.
24. Peters CI, Peters OA, Barbakow F. In vitro study comparing root-end cavities prepared by diamond-coated and stainless steel ultrasonic retreaters. Int Endod J. 2001;34:142-8.
25. Rud J, Rud V, Munksgaard EC. Periapical healing of mandibular molars after root-end sealing with dentine-bonded composite. Int Endod J. 2001;34:285-92.
26. Takeda F, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontics irrigants and two types of lasers device. Int Endod J. 1999;32:32-9.
27. Von Arx T, Gerber C, Hardt N. Periradicular surgery of molars: a prospective clinical study with a 1-year follow-up. Int Endod J. 2001;34:520-5.
28. Von Arx T, Walker WA. Third microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review. Endod Dent Traumatol. 2000;16:47-62.