

Estudo comparativo in vitro da capacidade de selamento marginal apical promovido pelos cimentos Sealapex® e Endofill®

Comparative in vitro study of the marginal apical sealing capacity of Sealapex® and Endofill® Sealers

Priscilla Viviana Mamprin CASAROTO¹
 Mauro Celso BOER¹
 Renato INTERLICHE¹
 Douglas Giordani Negreiros CORTEZ¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar in vitro o selamento apical obtido por dois cimentos: um à base de hidróxido de Cálcio, o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e outro à base de óxido de zinco e eugenol, o Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil).

Método: Vinte e quatro dentes unirradiculares humanos, extraídos, foram divididos em dois grupos de dez, instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com gutta-percha e um dos cimentos avaliados. Quatro dentes constituíram os grupos controle positivo e negativo. Após a obturação, os espécimes foram impermeabilizados, exceto no milímetro apical (com exceção do grupo controle negativo que foi totalmente impermeabilizado), imersos em tinta nanquim por 96 horas, descalcificados, desidratados e diafanizados.

Resultados: A leitura da infiltração foi realizada com o auxílio de uma lupa e os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey. Numericamente o grupo experimental do cimento Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) exibiu menor índice de infiltração marginal que o Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil). No grupo controle negativo não houve infiltração e no positivo a infiltração foi total. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os cimentos utilizados.

Conclusão: Os cimentos apresentaram capacidade de selamento apical semelhante. Nenhum cimento obturador utilizado impediu totalmente a infiltração do corante.

Termos de indexação: endodontia; preparo de canal radicular; cimentos dentários; obturação do canal radicular.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the apical seal obtained with two sealers: Sealapex (Kerr-Sybron, Orange, USA) a calcium hydroxide-based sealer and Endofill (Dentsply, Petrópolis, Brazil) a zinc oxide eugenol-based sealer.

Method: Twenty four extracted single-rooted human teeth were divided into two groups, with ten each, instrumented and filled by lateral condensation technique with gutta-percha and one of the sealers. Four teeth were used as positive and negative control. After filling, all specimens were coated with nail varnish except around the apical foramen (the negative control group was completely covered), and then immersed in indian ink for 96 hours, decalcified, dehydrated and diaphanized.

Results: The extent of staining was examined under a stereo microscope and the data were statistically analyzed by the Tukey test. Numerically Sealapex (Kerr-Sybron, Orange, USA) experimental group had lower levels of marginal leakage than Endofill (Dentsply, Petrópolis, Brasil). The negative control exhibited no leakage and in the positive control leakage was complete. There was no statistically significant difference between the sealers.

Conclusion: The sealers showed similar apical sealing ability. Neither of the sealers in this study completely prevented leakage.

Indexing terms: endodontics; root canal preparation; dental cements; root canal obturation.

INTRODUÇÃO

A relevância dos cimentos na composição do núcleo obturador do canal radicular é demonstrada em diversos trabalhos que mostram serem eles imprescindíveis para a obtenção de melhores resultados no vedamento marginal. Eles são utilizados para eliminar a interface entre a gutta-percha e as paredes de dentina e maximizar o selamento do sistema de canais.

O selamento apical depende do cimento utilizado e um satisfatório grau de impermeabilidade é requisito fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. A constante evolução da endodontia tem proporcionado o surgimento de novos materiais, mas ainda não há um material obturador que preencha todas as propriedades físicas e biológicas ideais descritas por Grossman¹.

Levando-se em conta que muitos autores, dentre os quais Leonardo & Leal², admitem que o reparo ideal seja caracterizado pela obturação biológica às expensas da

¹ Universidade Norte do Paraná, Departamento de Endodontia. Rua Noruega, 212, Centro, 86182-000, Cambe, PR, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: PVM CASAROTO (pvmcasaroto@uol.com.br).

deposição de cimento pensou-se na utilização do hidróxido de cálcio como material obturador para estimular tal ocorrência. Muitas das vantagens atribuídas ao hidróxido de cálcio são, presumivelmente, baseadas na prolongada ação dos íons cálcio que podem induzir à formação de tecido duro após exposição pulpar, perfuração radicular e o fechamento apical de dentes jovens. Com esse intuito, algumas escolas preconizam a utilização de cimentos endodônticos que contenham hidróxido de cálcio em sua composição e dentre eles o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA). Esse cimento contém, além do hidróxido de cálcio, sulfato de bário, óxido de zinco, estearato de zinco, dióxido de titânio, plásticos e uma mistura de resinas da Kerr (Kerr-Sybron, Orange, USA).

A adição de hidróxido de cálcio aos cimentos, na busca da melhoria de suas propriedades biológicas, não deve interferir nas características físicas dos mesmos. Várias investigações têm sido realizadas sobre as propriedades físicas e mecânicas dos cimentos à base de hidróxido de cálcio. Isto reflete o interesse clínico nesses materiais, pois se acredita que o tipo de cimento influencia o resultado final do tratamento endodôntico. Contudo, algumas divergências na magnitude dos resultados obtidos sugerem a necessidade de outros estudos sobre o assunto.

O propósito desse trabalho foi avaliar *in vitro* o selamento apical obtido com o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) comparado ao Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil), usando o método da infiltração do corante e diafanização dos dentes.

MÉTODOS

Foram selecionados 24 dentes unirradulares caninos humanos, que apresentavam raízes íntegras e retas, canal único e com ápices totalmente formados, extraídos por motivos diversos em épocas diferentes e que se encontravam armazenados, por tempo indeterminado, em meio ambiente sem qualquer cuidado especial.

As coroas desses dentes foram eliminadas por seccionamento com discos de *carborundum* em baixa rotação. Em seguida, todos os dentes foram imersos, por 48 horas, em solução de hipoclorito de sódio a 1%, à temperatura ambiente, para remoção de eventual material orgânico, sendo, a seguir, acondicionados em frascos individuais contendo soro fisiológico, onde permaneceram por um período mínimo de 72 horas. O comprimento de trabalho foi determinado introduzindo-se uma lima tipo Kerr (Maillefer, Ballaigues, Swiss) de diâmetro compatível ao do canal até que fosse identificada a coincidência de sua ponta com o forame apical. Desta medida pré-estabelecida, recuou-se 1 mm. Na sequência, os dentes tiveram a sua abertura foraminal padronizada por sucessivos alargamentos,

de modo a permitir que uma lima tipo Kerr (Maillefer, Ballaigues, Swiss) de número 30 ultrapassasse em 2 mm o forame apical como descrito por Moura³.

A instrumentação dos canais radiculares de todos os dentes foi realizada utilizando-se a técnica seriada clássica, sendo que o instrumento final que determinou o batente apical no comprimento de trabalho foi uma lima tipo Kerr (Maillefer, Ballaigues, Swiss) número 60. Entre a utilização de cada instrumento, os canais radiculares foram irrigados com hipoclorito de sódio a 1%. Os terços médio e cervical foram ampliados com o uso das brocas Gates-Glidden (Maillefer, Ballaigues, Swiss) números 3, 4 e 5. Terminado o preparo, com a finalidade de remover a camada residual de magma dentinário, foi feita a irrigação final utilizando 1,8 ml de EDTA 17% (Biodinâmica, Ibiporã, Brasil) seguido do uso de hipoclorito de sódio a 1%. Os canais foram secos com cânulas metálicas acopladas à bomba de vácuo e cones de papel absorvente e os dentes obturados pela técnica da condensação lateral.

Os dentes assim preparados foram divididos aleatoriamente em dois grupos de dez cada, G1 e G2 (grupos experimentais). No grupo G1, todos os canais radiculares foram obturados, utilizando-se o cimento Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil) e a proporção pó/líquido utilizada foi a preconizada pelo fabricante, espatulando-se até se obter a consistência clínica desejada. No grupo G2 foi utilizado o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e a proporção pasta/pasta utilizada foi a preconizada pelo fabricante, espatulando-se até se obter a consistência clínica desejada. Foi realizada limpeza do terço cervical dos dentes, seguido de seu selamento com cimento de ionômero de vidro.

Dois grupos, com dois dentes cada, constituíram os grupos controle positivo e negativo. Esses dentes, embora estivessem instrumentados, não foram obturados, permanecendo vazios e também tiveram o terço cervical selado com cimento de ionômero de vidro.

Na sequência, os dentes dos grupos G1, G2 e controle positivo tiveram a sua superfície externa impermeabilizada, utilizando-se duas camadas de esmalte para unhas, exceto no milímetro apical das raízes. Os espécimes do grupo controle negativo foram totalmente impermeabilizados, inclusive na região da abertura foraminal.

Após a secagem do esmalte, os dentes foram colocados em recipientes, contendo tinta nanquim a 37° C por um período de 96 horas. O nanquim foi utilizado como identificador do selamento marginal apical. Decorrido o tempo experimental, os dentes foram removidos do corante e lavados em água corrente por uma hora. Depois, foi removida a camada de esmalte da superfície dos dentes através de minuciosa raspagem com o auxílio de lâminas de bisturi.

A seguir, com o objetivo de realizar a descalcificação dos dentes, os mesmos foram imersos em uma solução de ácido clorídrico a 5%, trocada a cada 12 horas. Uma vez obtida a descalcificação, iniciou-se então o processo de desidratação

e os dentes foram imersos em uma bateria de álcool em escala ascendente 75, 85 e 95 % por um período de quatro horas em cada banho, e 12 horas em álcool absoluto, com troca a cada quatro horas. Uma vez completo o processo de desidratação, os dentes foram imersos em uma solução de salicilato de metila, para se obter a diafanização.

Completada a diafanização, os espécimes foram observados, através de uma lupa com aumento óptico de 10 vezes e, com o auxílio de um paquímetro, foram realizadas as medidas das infiltrações marginais apicais de cada dente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, para comparação dos grupos experimentais. Foi feita a comparação das médias através da Análise de Variância e realizada posteriormente a aplicação do Teste de Tukey.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Norte do Paraná, sob protocolo 0087/08 e assinatura do termo de consentimento pelo responsável.

RESULTADOS

Os dados individuais do experimento encontram-se expressos na Tabela 1. Seus números indicam, em milímetros, a infiltração marginal do corante tinta nanquim dos grupos experimentais, analisados na sua maior extensão.

Na Tabela 2 temos as médias aritméticas entre ambos os grupos experimentais. Tal análise mostra que o grupo G2 teve a menor infiltração do corante, entretanto não houve diferença estatisticamente significativa quando comparado ao grupo G1 em nível de 5%.

Não houve infiltração do corante no grupo controle negativo que se apresentava com o ápice selado. Já no grupo controle positivo, sem o ápice selado, verificou-se a total penetração do corante.

Tabela 1. Valores individuais da infiltração marginal apical dos espécimes dos grupos G1 e G2.

Dentes	G1 – Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil)	G2 – Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA)
1	1.13 mm	1.78 mm
2	3.12 mm	1.86 mm
3	1.33 mm	2.92 mm
4	3.14 mm	1.83 mm
5	2.53 mm	1.93 mm
6	1.98 mm	1.94 mm
7	1.87 mm	2.02 mm
8	1.74 mm	1.53 mm
9	2.10 mm	2.25 mm
10	2.16 mm	1.54 mm

Tabela 2. Média das infiltrações dos grupos G1 e G2.

Grupos	Média
G1	2.11 mm
G2	1.96 mm

DISCUSSÃO

Os diferentes tipos de cimentos endodônticos apresentam variações em sua composição e no que diz respeito a sua capacidade de promover um selamento apical do canal radicular. Neste contexto, avaliamos a capacidade de selamento apical de um cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealapex®, Kerr-Sybron, Orange, USA), comparado a um cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill®, Dentsply, Petrópolis, Brasil). Os dois são rotineiramente utilizados na prática endodôntica⁴⁻¹⁰.

Para cada cimento testado foram utilizados grupos com dez espécimes. O tamanho da amostra estabelecida para este experimento foi baseado em diversos outros estudos publicados¹¹⁻¹⁶. Nestes trabalhos, metodologias semelhantes à por nós utilizada foram executadas com número idêntico ou inferior de espécimes.

O cimento Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil), um cimento com formulação de Grossman, foi utilizado como base para comparação, uma vez que suas propriedades seladoras foram previamente pesquisadas¹⁷. Os resultados deste trabalho mostraram que o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA permitiu infiltração marginal semelhante ao Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil), sem diferença estatística significativa. Estes resultados estão de acordo com Hovland & Dumsha⁴ e Alexander & Gordon⁵, que encontraram resultados equivalentes de selamento entre o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e cimentos com formulação de Grossman. Por sua vez, Rothier et al.⁶ e Ono & Matsumoto¹⁸, utilizando uma metodologia semelhante, encontraram um selamento apical significativamente melhor com Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) do que com cimentos de Grossman.

Medina et al.¹⁵, em um estudo sobre o efeito da irradiação do laser ER:YAG no selamento apical de diferentes tipos de cimentos obturadores, utilizando metodologia semelhante à descrita neste experimento, não verificaram diferenças significantes na infiltração apical, observada entre o N-Rickert (Fórmula e Ação, São Paulo, Brasil), Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e Sealer 26 (Dentsply, Petrópolis, Brasil) ($p > 0,01$), enquanto a infiltração foi significativamente mais alta quando Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil) foi usado ($p < 0,01$).

O bom selamento marginal obtido com o cimento Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA), neste experimento, imediatamente após a obturação dos canais radiculares, pode ser explicado, pois, apesar da solubilização apresentada por este cimento⁷⁻¹⁰, ele apresenta uma estrutura porosa que, em contato com umidade, durante o endurecimento, absorve água causando a expansão inicial¹⁹, além do que o óxido de cálcio presente na sua composição também determina uma expansão durante a reação de endurecimento²⁰⁻²¹.

Entretanto, Limkangwalmongkol et al.²², utilizando

dentes obturados pela técnica da condensação lateral, imersão em corante azul de metileno e seccionamento, compararam o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) ao Apexit, AH26 e Tubli-seal, observando maiores infiltrações com o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA). Souza-Neto et al.²³, obturando dentes pela técnica da condensação lateral, penetração do corante tinta nanquim e diafanização dos dentes para medida da infiltração, observaram que o Sealer 26 (Dentsply, Petrópolis, Brasil) teve infiltração menor e estatisticamente significativa, comparado ao N-Rickert (Fórmula e Ação, São Paulo, Brasil) e que teve valores intermediários, e ao Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil), que foram estatisticamente iguais, porém, com os maiores valores de infiltração. Juhás et al.¹⁶ em um estudo para avaliar a influência da forma do canal na capacidade de selamento de dois cimentos obturadores, utilizando a técnica da condensação lateral e medida da infiltração, com um modelo de transporte de fluidos, encontraram que o Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) permitiu mais infiltração do que o Pulp Canal Sealer (cimento à base de óxido de zinco e eugenol, que contém prata) (Kerr-Sybron, Orange, USA) no período de um ano.

O tempo pós-operatório, ou seja, o tempo decorrido entre o momento em que se concluiu a obturação e aquele quando se retirou o dente do corante, radioisótopo, ou outro meio de avaliação, parece influir sobre os diferentes materiais obturadores. A maioria dos cimentos parece evidenciar resultados variáveis, em função do tempo pós-operatório^{11,24-28}. No entanto, em relação a esse tema, há também quem não tenha observado variações de resultados^{4,18}.

Percebe-se, ao analisar os dados da literatura, que há divergências quanto à magnitude das infiltrações encontradas. Essas divergências de resultados possivelmente têm relação

com diferentes fatores tais como: operador, técnica de preparo e obturação do canal, tempo pós-operatório, uso ou não de curativo de demora, teor de umidade do canal, método e critério de avaliação dos resultados.

Analisando de forma ampla os resultados desse trabalho, no que se refere ao hermético vedamento do forame apical e à completa obturação do conduto radicular, fica evidente a necessidade da escolha de um cimento que impeça a infiltração de fluidos orgânicos e microorganismos, pela interface parede do canal - obturação, mantendo assim as importantes condições proporcionadas pela fase do preparo biomecânico do canal.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e com os resultados obtidos, conclui-se que os cimentos Sealapex® (Kerr-Sybron, Orange, USA) e Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brasil) apresentam capacidade de selamento semelhante.

Colaboradores

PVM CASAROTO foi responsável pela execução dos procedimentos operatórios e redação do trabalho. MC BOER foi responsável pela orientação, auxílio na revisão bibliográfica e acompanhamento dos procedimentos. R INTERLICHE participou da análise estatística e redação dos resultados. DGN CORTEZ participou da redação do trabalho (discussão) e revisão final.

REFERÊNCIAS

- Grossman LI. Endodontic practice. 8 ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1974.
- Leonardo MR, Leal JM. Endodontia: tratamento de canais radiculares. São Paulo: Médica Panamericana; 1991.
- Moura AAM. Análise comparativa in vitro da qualidade do selamento marginal da obturação de canais radiculares segundo as técnicas convencional e sistema Ultrafil [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1990.
- Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J*. 1985; 18(3): 179-82.
- Alexander JB, Gordon TM. A comparison of the apical seal produced by two calcium hydroxide sealers and a Grossman-type sealer when used with laterally condensed gutta-percha. *Quintessence Int*. 1985; 16(9): 615-21.
- Rothier A, Leonardo MR, Bonetti Junior I, Mendes AJD. Leakage evaluation in vitro of two calcium hydroxide and two zinc oxide-eugenol-based sealers. *J Endod*. 1987; 13(7): 336-8.
- Tagger M, Tagger E, Kfir A. Release of calcium and hydroxyl ions from set endodontic sealers containing calcium hydroxide. *J Endod*. 1988; 14(12): 588-90.
- Leonardo MR, Reis RT, Silva LAB, Loffredo LCM. Hidróxido de cálcio em endodontia: avaliação da alteração do pH e da liberação de íons de cálcio em produtos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 1992; 40(1): 69-72.

9. Fidel RAS, Fidel S, Spanó JCE, Barbin EL, Pécora JD. Estudo "in vitro" da estabilidade dimensional de alguns cimentos endodônticos contendo hidróxido de cálcio. *Rev Bras Odontol.* 1995; 52(5): 14-6.
10. Scelza MFZ, Scelza P, Costa RF, Câmara A. Estudo comparativo das propriedades de escoamento, solubilização e desintegração de alguns cimentos endodônticos. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2006; 6(3): 243-7.
11. Souza MC, Bernardineli N, Berbert A. Infiltração de corantes em obturações de canais radiculares em função de cimentos e tempos de imersão. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1994; 2(2): 23-8.
12. Pilatti GL, Zardo M. Avaliação comparativa da infiltração apical em obturações de canais radiculares, utilizando-se os cimentos Sealapex e Ketac Endo. Estudo "in vitro". *Rev Paul Odontol.* 1994; 16(4): 42-7.
13. Holland R, Murata SS. Obturação de canais radiculares com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1995; 49(3): 221-4.
14. Holland R, Murata SS, Souza V, Lopes HP, Saliba O. Análise do selamento apical obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1996; 50(1): 61-4.
15. Medina FV, Souza-Neto MD, Carvalho-Junior 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 Sci.* 2006; 14(4): 260-3.
16. Juhás A, Verdes E, Tökés L, Kóbor A, Dobo-Nagy C. The influence of root canal shape on the sealing ability of two root canal sealers. *Int Endod J.* 2006; 39(4): 282-6.
17. Savioli RN. Estudo da influência de cada componente químico do cimento de Grossman sobre suas propriedades físicas [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 1992.
18. Ono K, Matsumoto K. Physical properties of CH61, a newly developed root canal sealer. *J Endod.* 1998; 24(4): 244-7.
19. Caicedo R, Von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. *J Endod.* 1988; 14(11): 527-34.
20. Holland R, Murata SS. Efeito do hidróxido de cálcio como curativo de demora no selamento marginal após a obturação de canal. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1993; 47(6): 1203-7.
21. Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR. Leakage of four root canal sealers at different thicknesses. *Int Endod J.* 1994; 27(6): 304-8.
22. Limkangwalmongkol S, Burtscher P, Abbot PV, Sandeer AB, Bishop BM. A comparative study of the apical leakage of four root sealers and laterally condensed gutta-percha. *J Endod.* 1991; 17(10): 495-9.
23. Souza-Neto MD, Passarinho-Neto JG, Carvalho-Junior JR, Cruz-Filho AM, Pécora JD, Saquy PC. Evaluation of the effect of EDTA, EGTA e CDTA on dentin adhesiveness and microleakage with different root canal sealers. *Braz Dent J.* 2002; 13(2): 123-8.
24. Cohen T, Gutman JL, Wagner M. An assessent in vitro of the sealing properties of calciobiotic root canal sealer. *Int Endod J.* 1985; 18(3): 172-8.
25. Lim KC, Tidmarsh BG. The sealing ability of Sealapex compared with AH26. *J Endod.* 1986; 12(12): 564-6.
26. Zmener O. Evaluation of the apical seal obtained with two calcium hydroxide based endodontic sealers. *Int Endod J.* 1987; 20(2): 87- 90.
27. Holland R, Paula EC, Pereira ALS, Souza V, Saliba O. Infiltração marginal dos cimentos endodônticos. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 1991; 39(6): 413-6.
28. Valera MC, Leonardo MR, Bonetti Filho I. Cimentos endodônticos - selamento marginal apical imediato e após armazenamento de seis meses. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1998; 12(4): 355-60.

Recebido em: 19/6/2008

Versão final reapresentada em: 28/8/2008

Aprovado em: 5/9/2008