

Francisco Carlos Ribeiro¹
Flávia Zanon Oliveira²
Gabriela Cassaro de Castro³
Karine Almeida Pimentel³
Rosana de Souza Pereira⁴
Armelindo Roldi⁴
João Batista Gagno Intra⁵

In vitro analysis of the effectiveness on the cervical sealing applying different restoration materials on the root canals endodontically treated

Análise in vitro da eficácia do selamento cervical, empregando diferentes materiais restauradores sobre canais radiculares endodonticamente tratados

ABSTRACT | *In virtue of the unsuccessful degree in endodontics treatment related with reinfection of root filling system through cervical microleakage, we propose in this study to evaluate the infiltration by methylene blue 0,2% dye in four materials: Natural Flow Resin®; Superbonder®; Tempore® and Vidrion R®. We utilized 25 human premolars subjected in endodontic treatment, obturated with Endofill sealer and gutta-percha, by vertical compressin technique as in the literature. After endodontic obturation, the crowns were removed and the specimens received three coats of nail vernish. Later, 3mm of sealer material was removed with a hot Lucas instrumental, to set the respective material. The samples were immersed in dye for a period of 72 hours. The leakage was observed in all groups except in the negative control. There was not any statistical difference. The values of leakage were showed in an increasing order: Superbonder®; Tempore®; Natural Flow® resin and Vidrion R®.*

Keywords | *Endodontics; Cervical infiltration; Cervical sealing.*

Resumo | Em virtude dos índices de insucesso no tratamento endodôntico relacionado com reinfecção do sistema de canais radiculares pela microinfiltração cervical, foi proposto avaliar in vitro a infiltração do corante azul de metileno a 0,2% em quatro materiais: Resina flow, Superbonder®, Tempore® e Vidrion R®. Foram utilizados 25 pré-molares inferiores de humanos, submetidos ao tratamento endodôntico, obturados com cimento Endofill®, pela técnica de compactação vertical conforme a literatura. Após a obturação do sistema de canais radiculares, os espécimes tiveram suas coroas removidas e, em seguida, receberam três mãos de verniz de unha. Posteriormente, 3mm do material obturador foi removido com o uso do instrumental de Lucas aquecido, para o assentamento das respectivas substâncias restauradoras. As amostras foram imersas, por um período de 72 horas, no corante. A infiltração foi observada em todas as amostras, exceto no controle negativo. Em conclusão, não houve diferença estatística entre os grupos; todos os grupos apresentaram infiltração.

Palavras-chave | Endodontia; Infiltração cervical; Selamento cervical.

¹ Professor adjunto do Departamento de Clínica Odontológica da UFES.

² Especialista em Endodontia pela UFES.

³ Acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia da UFES.

⁴ Professor associado do Departamento de Clínica Odontológica da UFES.

⁵ Professor do Curso de Especialização em Endodontia da ABO-ES.

Introdução |

O tratamento endodôntico, uma alternativa importante para a manutenção da saúde e função dos dentes e tecidos periodontais, alcança o sucesso entre 53 a 93%. Relaciona-se com essa porcentagem o domínio e habilidade do operador, o uso de medicação adequada,¹⁵ o preparo correto do canal radicular e a remoção ou não da Smear Layer.⁷ Acrescentam-se ainda, a virulência da microbiota, a defesa do hospedeiro e o contato da saliva com a obturação do canal radicular.

Saunders e Saunders¹¹ enfatizaram a infiltração coronária como uma das falhas na terapêutica endodôntica.

Em estudo, Berutti³ demonstrou *in vitro* que é possível a recontaminação bacteriana pelos túbulos dentinários expostos ao meio bucal, no espaço entre a parede do canal e a obturação, e que a profundidade de contaminação é proporcional ao tempo de exposição.

Segundo Torabinejad, Ung e Kirterring¹³, são causas da recontaminação do canal: a colocação tardia da restauração definitiva; a queda ou quebra do material restaurador e a fratura do remanescente dentário.

Britto, Grimaudo e Vertucci⁴ constataram que a penetração bacteriana (*Streptococcus anaeróbios*, associado com *Proptococcus micros* e *Prevotella intermedia*) não foi impedida pelos cinco cimentos utilizados, nem pelas técnicas de compactação lateral e da compactação termomecânica.

A influência do cianoacrilato na impermeabilização dos canais radiculares em dentes tratados endodonticamente foi avaliada, em 2003, por Silva, Silveira e Silva.¹² Eles compararam dentes obturados com AH plus e guta-percha; AH plus, Histoacryl e guta-percha; e Histoacryl e guta-percha, e observaram menor infiltração quando obturado com AH plus, Histoacryl e guta-percha.

Em estudo, Zaia et al.¹⁶ avaliaram o desempenho de quatro materiais seladores, IRM (Dentisply), Coltosol, Vidrion R e Scotch Bond e obtiveram melhores resultados, prevenindo a infiltração coronária com o coltosol e IRM e o pior resultado com o Scotch Bond. Concluíram que nenhum dos materiais testados foi suficiente para prevenir a microinfiltração nos espécimes.

Ghisi e Pacheco⁹ avaliaram *in vitro* a microinfiltração coronária em materiais temporários utilizados em endodontia. Os resultados evidenciaram uma maior infiltração no IRM (Dentisply), e o Cimpat Blanc (Septodont) e Bioplic (Biodinâmica) se comportaram estatisticamente melhor que o anterior e com capacidade seladora semelhante entre si.

Considerando a necessidade de um selamento efetivo na região cervical, que impeça a recontaminação do canal, foi julgado oportuno avaliar *in vitro* o desempenho de quatro materiais restauradores contra a microinfiltração cervical: Tempore®; Vidrion R®; Resina Flow; Superbonder®.

Material e Método |

Para este estudo, foram selecionados 25 pré-molares superiores humanos, provenientes de exodontias em consultório particular, mantidos em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% até serem utilizados. Esses elementos foram preparados para receber, como selamento cervical, quatro diferentes tipos de materiais restauradores.

O tecido cariado foi retirado com escavadores de dentina, brocas esféricas em alta rotação e brocas para contra-ângulo, n° 2 e 4. O acesso foi feito posteriormente com as pontas diamantadas, n° 1014 e 3036, brocas de baixa rotação haste longa, n° 4 e 6, e brocas de Batt.

Os dentes foram instrumentados pela técnica do escalonamento progressivo, e o comprimento de trabalho foi estabelecido com a lima tipo K de n° 10 (Maillefer®), introduzida no interior do canal radicular até que fosse visualizada no forame apical. O batente apical foi realizado com uma lima tipo K de n° 30 (Maillefer), a 0,5mm do ápice do dente; a última lima usada na seqüência de instrumentação foi a tipo K de n° 60 (Maillefer). Os terços cervical e médio foram explorados e alargados com as brocas Gates-Glidden n° 2, 3 e 4. A irrigação foi feita com o uso de hipoclorito de sódio a 5,25%, usando uma seringa descartável de 5ml. Ao fim da instrumentação, os canais foram irrigados com 3ml de EDTA a 17%, agitando com uma lima tipo K de n° 20. Para irrigação final, foi usada solução de hipoclorito sódio a 5,25%. Depois os canais foram secos com pontas de papel absorvente FM (Endopoints). A obturação foi feita com cimento Endofil® e guta-percha, pela técnica de condensação vertical, exceto o grupo de controle positivo (duas amostras) que foi obturado apenas com guta-percha.

Foram feitas tomadas radiográficas para averiguar a qualidade da obturação e, em seguida, as amostras foram armazenadas em pequenos frascos de vidro por 48 horas, para assentamento do cimento. Após esse período, a porção coronária foi removida com ponta diamantada n° 3195 (KG Sorensen), restando aproximadamente 3mm de estrutura coronária acima da junção amelo-cementária. Com auxílio de condensadores aquecidos foi removido 3mm do material obturador do terço cervical, limpo com bolinha de algodão embebida em álcool, para posterior inserção do material selador.

As amostras foram separadas em quatro grupos de cinco elementos cada uma:

a) Grupo 1: selamento cervical com Tempore®, inserido na cavidade com auxílio de uma espátula de inserção n° 1 e um condensador de amálgama (Figura 1);

b) Grupo 2: selamento cervical com Vidrion R (SSWhite), manipulado de acordo com o fabricante na proporção de 2:1 (pó/líquido) e inserido na cavidade com o uso de uma espátula de inserção n° 1 e calcado com uma bolinha de algodão embebida em álcool (Figura 2);

c) Grupo 3: selamento cervical com Superbonder®, que foi aplicado diretamente na cavidade através do orifício do tubo de apresentação, com o auxílio de uma sonda exploradora n° 5 para melhor inserção do material (Figura 3);

d) Grupo 4: selamento cervical com Resina Flow (Natural Flow-DFL), sendo este material inserido na cavidade de acordo com o fabricante. Primeiramente, aplicando ácido fosfórico a 25% por 30 segundos. Após sua remoção com jato de ar/água, realizou-se a aplicação do adesivo dentinário Primer-Bond (Dentisply), seguido de sua fotopolimerização e inserção da resina flow com sua posterior fotopolimerização (Figura 4).

Os espécimes foram impermeabilizados em sua superfície radicular com três mãos de verniz de unha, exceto a 3mm da porção coronal dos remanescentes radiculares. O ápice radicular foi selado com pequena quantidade de resina composta fotopolimerizável (Z100-3M). Dois elementos não receberam impermeabilização, pois foram separados para controle positivo (Figura 5).

Dois espécimes foram separados para controle negativo (Figura 6), que mantiveram suas obturações até o comprimento total de suas raízes e tiveram suas superfícies externas completamente impermeabilizadas com verniz de unha. Um espécime foi descartado do estudo.

Após secagem do material impermeabilizador, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 0,2%, durante 72 horas. Posteriormente, as amostras foram lavadas em água corrente, durante 48 horas. Os espécimes foram abertos no sentido vestibulolingual com auxílio de ponta diamantada n° 3195 (KG Sorensen) e broca carbide n° 330. A infiltração do corante foi medida no remanescente de obturação com o auxílio de uma régua milimetrada e uma lupa de aumento, de acordo com a metodologia de Robazza e Antoniazzi. As medidas obtidas foram agrupadas e avaliadas estatisticamente. Todos os espécimes foram fotografados.

Resultados |

As medidas de infiltração variaram de acordo com o material empregado em cada grupo de espécimes, análise descritiva, conforme ilustração a seguir:

Quadro 1. Medidas de infiltração para cada grupo estudado

Grupo	Material selador	Medidas de infiltração
I	Tempore®	2mm; 3mm; 3mm; 4mm; 2mm
II	Vidrion R®	4,5mm; 4mm; 6mm; 5mm; 9mm
III	Superbonder®	0; 0; 2mm; 5mm; 0
IV	Resina Flow®	4mm; 5mm; 5mm; 4mm; 4mm
Controle negativo	Obturação no comprimento total e impermeabilizado totalmente	Ausente
Controle positivo	Obturação apenas com guta-percha e sem impermeabilização nem selamento	Em toda a extensão

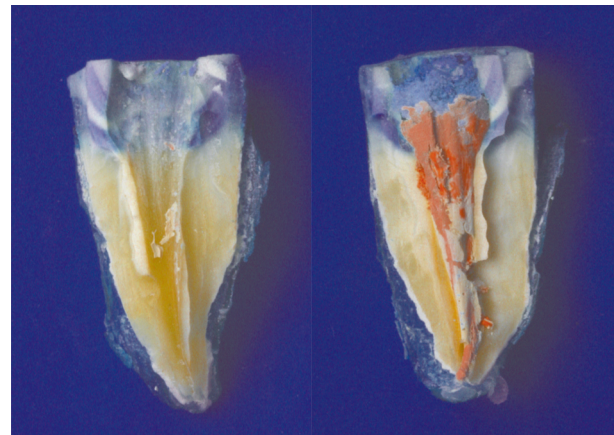


Figura 1. Selamento cervical com Tempore®

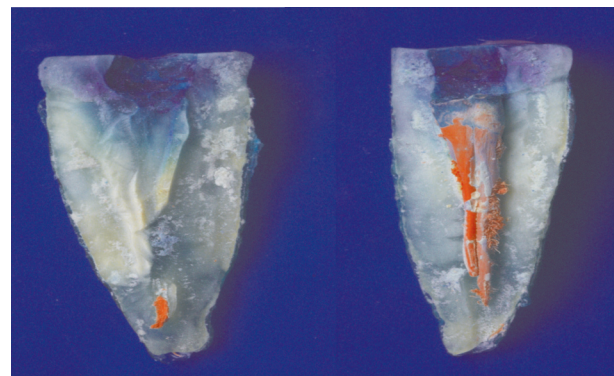


Figura 2. Selamento cervical com Vidrion R (SSWhite)

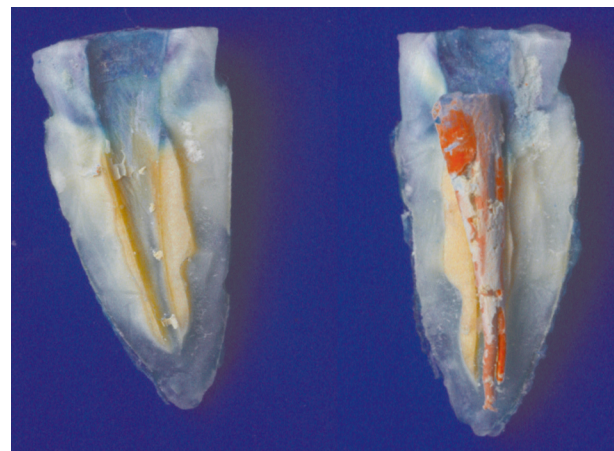


Figura 3. Selamento cervical com Superbonder®

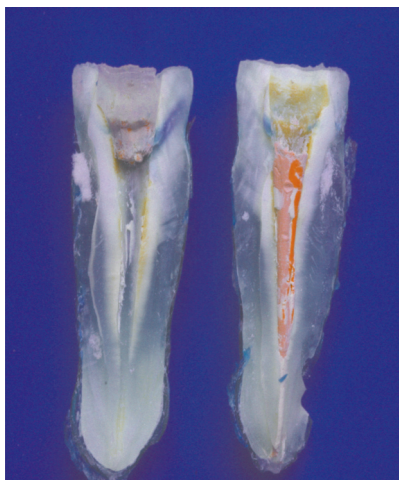


Figura 4. Selamento cervical com Resina Flow (Natural Flow-DFL)

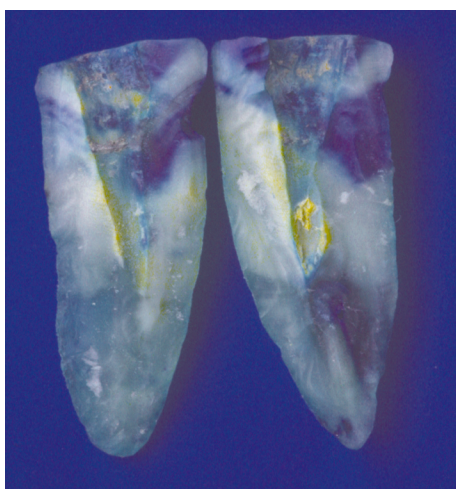


Figura 5. Controle positivo

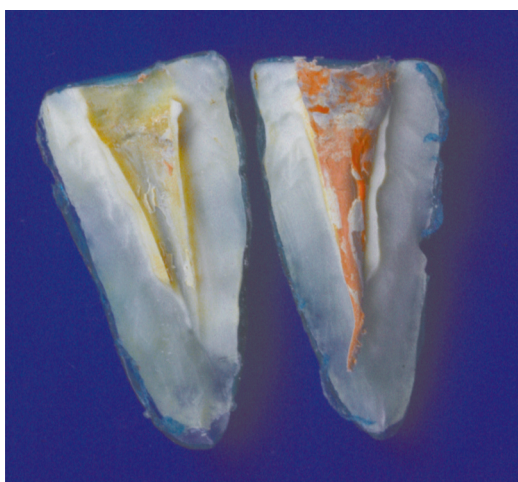


Figura 6. Controle negativo

Análise estatística:

Tabela 1. Comprimento da infiltração para cada material selador

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Tempore	5	2,800	0,8367	2,0	4,0
Vidrion R	5	5,700	1,9875	4,0	9,0
Superbonder	5	4,400	0,5477	4,0	5,0
Resina flow	5	1,400	2,1909	0,0	5,0
Total	20	3,575	2,1961	0,0	9,0

Discussão |

Este estudo demonstra experimentalmente *in vitro* que é possível a contaminação do espaço entre a parede do canal radicular e o cimento obturador devido à microexposição dos túbulos dentinários na região cervical das raízes dentárias expostas à saliva, e em condições favoráveis, a microinfiltração pode se estender ao longo de todo canal radicular.

As pesquisas sobre microinfiltração em Endodontia utilizam diferentes técnicas e corantes. Neste estudo, optamos pelo azul de metileno, devido à sua confiabilidade e fácil manuseio, também utilizado por vários autores.^{14, 2, 10}

Foi utilizado um cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill). Valera et al.¹⁴, ao compararem o desempenho dos cianocrilatos em dentes obturados com Fillcanal (cimento à base de óxido de zinco) e Sealer 26 (que possui hidróxido de cálcio em sua composição), observaram que houve diferença significativa, mas ambos foram eficazes contra a infiltração cervical.

Fraunhofer et al.⁷ utilizaram um dispositivo eletroquímico para induzir a microinfiltração em pré-molares e caninos de humanos e puderam concluir que a instrumentação rotatória proporciona melhor preparo dos canais radiculares em relação à instrumentação manual e a remoção da lama dentinária permitiu o aumento da resistência à microinfiltração utilizando EDTA a 17%, previamente à obturação.

O irrigante utilizado foi o hipoclorito de sódio a 5,25%. Em seus trabalhos, Vivacqua-Gomes et al.¹⁵ concluíram que a associação do hipoclorito de sódio a 1% e do EDTA a 17% e a irrigação com clorexidina gel a 2% permitem um melhor selamento obturador.

Zaia et al.¹⁶ avaliaram a microinfiltração cervical de quatro materiais restauradores: IRM, Cotosol, Vidrion R e Scotch Bond e observaram menores índices de infiltração nos elementos selados com Cotosol e IRM e piores resultados com o Scotch Bond. Esses achados corroboram os nossos estudos, quando analisamos o desempenho do selamento cervical do Vidrion R, Superbonder, Tempore e uma Resina flow, e verificamos os piores resultados com os grupos

representados por materiais resinosos: Vidrion R e resina flow, e um melhor desempenho com o Tempore (cimento à base de sulfato de cálcio) assim como o Superbonder.

Diaz-Arnald e Wilcox⁶ avaliaram, *in vitro*, dentes tratados endodonticamente e restaurados com ionômero de vidro (Ketac-fill); ionômero de vidro sobre uma base de cimento de óxido de zinco e eugenol e o ionômero de vidro servindo de base para uma restauração com resina composta (Herculite XR) e os resultados demonstraram que, em todos os materiais, houve infiltração da guta-percha, e nenhum grupo demonstrou ser superior na prevenção da microinfiltração. Esse trabalho obteve resultados similares aos nossos, quanto ao desempenho do compósito resinoso (Resina flow) e do ionômero de vidro (Vidrion R), os quais apresentaram os piores valores de infiltração. De acordo com pesquisas anteriormente realizadas, a infiltração apresentada pelo ionômero de vidro se deve a falhas no selamento da interface restauração-esmalte-dentina. Quanto ao selamento da Resina flow, são conhecidas algumas características dos compósitos resinosos como degradação marginal e contração de polimerização que possivelmente contribui para a infiltração cervical. Segundo Demarco et al.,⁵ irregularidades na superfície dental podem interferir na etapa de adesão sendo responsável pela diminuição da adesividade entre o adesivo dentinário e o dente.

Ao avaliarmos os resultados evidenciados em nossos estudos, obtivemos valores bem satisfatórios com o grupo do cianoacrilato (Superbonder®). Silva, Silveira e Silva¹² utilizaram um cianoacrilato para a impermeabilização de canais radiculares e citaram sua biocompatibilidade e potencial antibacteriano como características notórias. A ausência de infiltração no grupo controle negativo evidencia a capacidade de impermeabilização do verniz de unha e da resina composta (Z100), resultados já observados^{3,9}.

Finalizando, ressaltamos, neste trabalho que todos os materiais testados apresentaram infiltração do corante azul de metileno e as condições aplicadas nesta metodologia apresentam limitações e discrepâncias da cavidade oral. Portanto, torna-se de total importância a complementação da pesquisa com novos estudos e observação dos resultados *in vivo*. Evidenciamos o uso do cianoacrilato (Superbonder®) na prática clínica, sendo um material promissor, com futura aplicação na Endodontia.

Conclusão |

Após o estudo, podemos concluir:

- a) em todos os grupos houve infiltração do corante. Em ordem crescente: Superbonder®; Tempore®; e Resina Flow; Vidrion R®;
- b) não houve diferença estatística entre os grupos experimentais;

c) com o objetivo de prevenir a reinfecção do sistema de canais radiculares, é de fundamental importância a realização da restauração definitiva do elemento dental tão logo tenha sido submetido ao tratamento endodôntico.

Referências |

- 1 Antoniazzi JH, et al. Contribuição a metodologia de avaliação da permeabilidade da dentina radicular. *In: 5^o Congresso Paulista de Odontologia*; 1972; São Paulo: São Paulo; 1972.
- 2 Beckham BM, Anderson RW, Morris CF. An evaluation of three materials as barriers to coronal microleakage in endodontically treated teeth. *J Endod* 1993; 19: 388-91.
- 3 Berutti E. Microleakage of human saliva through dentinal tubules exposed at the cervical level in the teeth treated endodontically. *J Endod* 1996; 22: 579-51.
- 4 Britto LR, Grimaudo NJ, Vertucci FJ. Coronal microleakage assessed by polymicrobial makers. *J Contemp Dent Pract*. 2003; 4: 1-10.
- 5 Demarco FF, et al. Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching. *Int Endod J* 2001; 34: 495-500.
- 6 Diaz-Arnold AM, Wilcox LR. Restoration of endodontically treated anterior teeth: as evaluation of coronal microleakage of glass ionomer and composite resin materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 643-46.
- 7 Fraunhofer JA, et al. The effect of root canal preparation on microleakage within endodontically treated teeth: an in vitro study. *Int Endod J* 2000; 33: 355-60.
- 8 Galvan RR et al. Coronal microleakage of materials used to create an intracoronary seal in endodontically treated teeth. *J Endod* 2002; 28: 59-61.
- 9 Ghisi AC, Pacheco JFM. Estudo *in vitro* da microinfiltração coronária em materiais restauradores temporários usados em endodontia. *Rev Odonto Ciência* 2002; 17: 62-71.
- 10 Matlof IR et al. A comparison of methods used in root canal sealability studies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol* 1982; 53: 203-08.
- 11 Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 105-08.
- 12 Silva FP, Silveira JCF, Silva FR. Influência de um cianoacrilato na impermeabilização dos canais radiculares. *J Endo/Perio* 2003; 4: 324-29.
- 13 Torabinejad M, Ung B, Kettering D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated

- teeth. *J Endod* 1990; 16: 566-69.
- 14 Valera MC et al. Efeitos da saliva sobre os canais obturados preparados para núcleos e impermeabilizados com cianoacrilatos. *J Endo/Perio* 2000; 1: 67-71.
- 15 Vivacqua – Gomes N et al. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. *Int Endod J* 2002; 35: 791-95.
- 16 Zaia AA. Na in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root- filled teeth. *Int Endod J* 2002; 35: 729-34.

Correspondência para/ Reprint request to:

Francisco Carlos Ribeiro

Rua Desembargador Augusto Botelho, 414/ 603, Praia da Costa, Vila Velha –ES.

E-mail: fcarlos@npd.ufes.br