

Avaliação da Microinfiltração Coronária de Três Materiais Utilizados na Restauração Provisória da Cavidade Endodôntica: Estudo in Vitro.

Coronal Leakage of Three Materials Used for Temporary Restoration of Endodontic Access Cavities: An in Vitro Study

Fábio H. SEIXAS¹, Douglas CECCHIN², Antonio M. CRUZ FILHO³, Luis P. VANSAN⁴, Ricardo G. SILVA⁵, Jesus D. PÉCORA⁵

1 - Pós-graduando (Doutorado) em Odontologia Restauradora da FORP-USP.

2 - Pós-graduando (Doutorado) em Clínica Odontológica da FOP-Unicamp.

3 - Professor Doutor do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP-USP.

4 - Professor Associado do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP-USP.

5 - Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da FORP-USP.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade seladora de um material restaurador provisório, *Villevie*, e de uma resina composta, *Tetric Ceram*, associada a dois tipos de sistema adesivos, *XENO III* e *Single Bond*. Quarenta incisivos inferiores unirradiculares foram distribuídos em três grupos de dez dentes cada e cinco dentes para cada grupo controle, positivo e negativo. Os espécimes, após a cirurgia de acesso, foram preparados por meio de sistema de instrumentação rotatória e irrigados com água destilada e deionizada. A porção externa dos dentes foi impermeabilizada até 2 mm aquém da margem externa da cirurgia de acesso. Colocou-se no interior do canal radicular um cone de papel seguido de uma pensa de algodão impregnados com solução alcoólica de *dimetilglioxima* 1%. A cavidade endodôntica foi selada de acordo com os seguintes grupos: GA- sistema adesivo autocondicionante *XENO III* + resina

composta; GB- sistema adesivo *Single Bond* + resina composta; e GC- selador provisório. Os espécimes foram imersos em recipientes contendo solução de sulfato de níquel 5% e submetidos à ciclagem térmica por 72h. Os testes de *Kruskal-Wallis* e *Dunn* foram utilizados para análise dos resultados com nível de 5% de significância. O menor nível de microinfiltração foi observado no grupo do restaurador provisório (GC), com diferença estatística significativa em relação aos demais grupos ($P < 0,001$). Os grupos A e B mostraram-se semelhantes ao controle positivo ($P > 0,05$), com os maiores índices de microinfiltração. Concluiu-se que nenhum dos materiais avaliados foi capaz de impedir a microinfiltração coronária.

PALAVRAS-CHAVE: Microinfiltração coronária, material restaurador provisório, adesivo dentinário, endodontia.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico pode ser realizado em uma ou mais sessões, dependendo da indicação do caso em particular e, da filosofia de tratamento adotada pelo operador. Alguns fatores como a falta de tempo hábil para a conclusão do caso, complexidade do tratamento e até mesmo o atendimento de pacientes problemáticos, levam o profissional à realização de um curativo entre sessões. Nessas situações, o selamento da cavidade endodôntica, por meio de um material restaurador provisório é um dos fatores determinantes na obtenção do sucesso da terapêutica empregada^{1,2}.

O vedamento da cavidade endodôntica tem como objetivo atuar como uma barreira física impedindo a passagem de microorganismos e fluidos bucais para o interior do canal radicular³. Ao mesmo tempo, prevenir o extravasamento da medicação intracanal para o meio bucal⁴. Swanson e Madison⁵ (1978) relataram que a ausência do selador provisório promove a contaminação do canal radicular num período de até três dias.

O material selador provisório, para que desempenhe satisfatoriamente suas funções deve apresentar algumas proprie-

dades, incluindo o bom selamento marginal da cavidade; não apresentar porosidade, trinca ou sofrer alteração dimensional com as variações de temperatura; boa resistência à abrasão e compressão; ser de fácil inserção e remoção; não interferir quimicamente com a medicação intracanal e ser estético⁶.

A contaminação da câmara pulpar, mesmo em dentes endodonticamente tratados, compromete a obturação realizada. Nesses casos a infiltração ocorre pela interface paredes do canal radicular-cimento obturador ou ainda, entre a guta-percha e cimento obturador⁷.

A literatura tem mostrado que os seladores provisórios não apresentam a capacidade de impedir, adequadamente, a percolação de fluidos bucais^{3,8-9}, permitindo a microinfiltração e consequente contaminação do sistema de canais radiculares. Zmerner *et al.*³ (2004) relataram que o *Cavit*, *IRM* e o *Ultratemp Firm* permitiram a infiltração do corante azul de metileno, pela interface dente-material. Nesse experimento, em alguns espécimes do grupo do *IRM*, a infiltração ocorreu pela massa do material.

Diante da falha desses seladores em impedir a microinfiltração, novos materiais foram estudados e propostos. Recente-

mente, a resina composta foi introduzida na endodontia como material restaurador provisório. O objetivo do presente estudo é avaliar a capacidade seladora de um material selador provisório comparada a de uma resina composta associada a dois diferentes sistemas adesivos.

MATERIAL E MÉTODO

Quarenta incisivos inferiores unirradiculares foram obtidos do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Os dentes estavam armazenados em solução aquosa de timol a 0,1% até o momento de uso, quando então, foram lavados em água corrente por doze horas.

Como critério de seleção os espécimes deveriam apresentar ápice completamente formado, estarem isentos de lesão de cárie e possuírem canal único, o que foi confirmado pelo exame radiográfico proximal.

A cirurgia de acesso a câmara pulpar foi realizada com brocas esféricas (KG Sorensen®, Barueri, SP, Brasil), de acordo com os preceitos da endodontia, acionadas por alta rotação (Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sob refrigeração. Alisaram-se as paredes da cavidade de acesso com broca Endo Z (Maillefer®, Ballaigues, Suíça), também acionada por alta rotação.

Posteriormente, o canal radicular foi irrigado com água destilada e deionizada e uma lima K #10 (Maillefer®, Ballaigues, Suíça) foi inserida até que sua ponte fosse visualizada no forame apical. Desse comprimento, subtraiu-se 1 mm determinando-se assim, o comprimento de trabalho.

Inicialmente, realizou-se o preparo cervical com brocas LA Axxexx (SybronEndo, USA) de numeração 20/.06 e 35/.06. Na sequência, determinou-se o diâmetro anatômico, no comprimento de trabalho, para cada espécime. O preparo químico cirúrgico foi realizado com limas RT Files (Sendoline, Suécia) pela técnica *Free Tip Preparation*¹⁰, até cinco instrumentos acima do inicial. Durante a fase de instrumentação, o canal radicular foi irrigado com 4 mL de água destilada e deionizada a cada troca de instrumento.

Após a secagem do canal radicular, foi colocado no seu interior um cone de papel absorvente, previamente impregnado com solução de *dimetilglioxima* 1% (solução reveladora), seguido de uma pensa de algodão, também impregnada com a mesma solução.

As raízes e a porção da coroa até 2 mm aquém da cavidade endodôntica foi impermeabilizada com esmalte de unha (Colo-rama, São Paulo, SP, Brasil), evitando a possível infiltração da solução indicadora através de trincas, fissuras e forame apical.

Uma camada de guta-percha de espessura aproximada de 1 mm, foi colocada na câmara pulpar sobre a pensa de algodão, permanecendo apenas o espaço a ser preenchido com o material selador provisório.

Cinco dentes foram selecionados para o grupo controle positivo e a mesma quantidade, para o controle negativo. O restante dos espécimes foi distribuído em três grupos de dez dentes

cada, de acordo com o material a ser testado: Grupo A-sistema adesivo autocondicionante *XENO III* (Dentsply, De Trey, Alemanha) + resina composta; Grupo B- *Single Bond* (3M ESPE, St Paul, Minnesota, USA) + resina composta; Grupo C- *Villevie* (Dentalville, Joinville, SC, Brasil).

A resina composta utilizada nos grupos A e B foi a *Tetric Ceram* (Ivoclar Vivadent, Auckland, Nova Zelândia). Inicialmente aplicou-se o sistema adesivo, o qual foi fotopolimerizado por 20 segundos. Posteriormente, preencheu-se a cavidade endodôntica com resina composta, por meio da técnica incremental, tomando-se o cuidado de utilizar o mesmo tempo de fotopolimerização para ambos os grupos. A adaptação do material, nos três grupos propostos, foi inspecionada com auxílio de uma lupa *Carl Zeiss* (Jena, Alemanha) com aumento de 40 X.

Na sequência, os dentes foram colocados em recipientes devidamente identificados, contendo solução de sulfato de níquel 5% (solução indicadora), e levados à estufa *Olidex CZ* (Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37 °C, com umidade relativa de 92%. A cada oito horas os espécimes eram submetidos à ciclagem térmica, permanecendo em ciclos de cinco minutos a 7°C e, mais cinco minutos a 55 °C, até completar o total de trinta minutos. Decorridas setenta e duas horas os dentes foram retirados dos recipientes, lavados em água corrente por duas horas e seccionados longitudinalmente, no sentido vestibulo-lingual, para visualização da microinfiltração.

O nível da microinfiltração coronária foi mensurado por meio de escores, que variaram de 1 a 5, sugeridos por Pécora *et al.*¹¹ (1986), onde: 1- significa ausência de microinfiltração; 2- apenas a pensa de algodão corada; 3- pensa de algodão e terço cervical do cone corados; 4- pensa de algodão e terços cervical e médio do cone corados; e 5- pensa de algodão, terços cervical, médio e apical do cone corados.

Os escores foram atribuídos por meio de exame visual, com auxílio de uma lupa Binocular *Karl Zeiss* com magnitude de 40X. Os valores obtidos foram submetidos aos testes de *Kruskal-Wallis* e complementar de *Dunn*, por meio do software *GraphPad InStat3*.

RESULTADOS

Os escores atribuídos aos diferentes níveis de microinfiltração coronária, por grupo de material selador provisório e grupos controle negativo e positivo, podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1. Escores atribuídos aos materiais restauradores provisórios testados.

Materiais testados	Escore encontrado										Soma dos escores
SB* + RC**	3	1	1	3	5	5	3	3	5	5	34
XN*** + RC**	3	2	4	4	4	3	5	3	5	5	38
Villevie	1	4	4	1	2	1	2	1	5	5	26
Controle negativo	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	5
Controle positivo	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	25

*Single Bond; **Resina composta; ***XENO III.
Símbolos iguais são estatisticamente semelhantes

A análise estatística dos resultados mostrou haver diferenças significantes entre os grupos testados ($P < 0,001$). Os sistemas adesivos *Single Bond* e *Xeno III* associados à resina composta apresentaram os maiores níveis de microinfiltração e mostraram-se estatisticamente semelhantes ao controle positivo ($P > 0,05$). A microinfiltração de íons de sulfato de níquel foi menor para o grupo do selador provisório *Villevie* (GC), não apresentando diferença significativa em relação ao controle negativo ($P > 0,05$). Apesar dos resultados estatísticos semelhantes entre estes dois últimos grupos, vale salientar que a soma dos escores no grupo C foi 26, evidenciando, portanto, a ocorrência de microinfiltração, ainda que menor aos demais grupos.

DISCUSSÃO

A capacidade seladora de um material restaurador provisório pode ser avaliada por diferentes métodos. O mais comum e frequente utiliza corantes para medir a extensão da microinfiltração. Os corantes são constituídos de macro moléculas, o que dificulta sua passagem através do selador provisório¹², interferindo nos resultados. No presente estudo utilizou-se o método histoquímico de evidenciação da microinfiltração, pelo qual a solução indicadora, no caso o sulfato de níquel 5%, ao entrar em contato com a solução de *dimetilgloxima* 1% (solução reveladora), resulta na formação de um complexo de coloração avermelhada, denominado *Ni-dimetilgloxima*. Esta técnica apresenta dentre outras vantagens, alta sensibilidade, baixo peso molecular dos íons em relação aos corantes e facilidade de leitura, visto que somente no local de contato entre as substâncias há formação do complexo avermelhado. Além disso, os íons utilizados são tão pequenos quanto os isótopos radioativos, sem apresentarem, no entanto, o risco de contaminação¹⁰.

Os resultados mostraram que o *Villevie* apresentou os menores escores de microinfiltração em relação aos demais grupos. Esse material apresenta propriedades higroscópicas, a qual faz com que o selador sofra expansão, na presença de umidade, promovendo uma melhor adaptação às paredes dentinárias¹³. No entanto, o *Villevie* não foi capaz de promover um selamento hermético da cavidade endodôntica, permitindo, ainda que em menor nível, a microinfiltração de íons. Possivelmente, por esse material apresentar absorção de líquidos para que ocorra o seu endurecimento, a microinfiltração ocorreu em maior quantidade pela massa do material do que pela margem da restauração¹⁴. Trabalhos anteriores relataram que o *Villevie* quando comparado a outros materiais restauradores provisório apresentou índice de microinfiltração, bem inferior^{9,15}.

Os sistemas adesivos proporcionam altos valores de resistência de união à dentina¹⁶, visto que os monômeros hidrofílicos desses sistemas apresentam a capacidade de penetrar através dos túbulos dentinários¹⁷, reforçando a propriedade de adesão. Tal fato justifica a incorporação dos grupos A e B, no presente estudo. Porém, os maiores escores de microinfiltração ocorreram justamente nesses grupos, nos quais foram utilizados os sistemas adesivos *Single Bond* e *XENO III* associados à resina composta. A contração de polimerização pode ser uma explicação viável para esse achado. Na fotopolimerização da resina, há conversão dos monômeros em polímeros com consequente

aproximação de moléculas e redução do volume do material (contração volumétrica). Essa aproximação molecular é proveniente da conversão das ligações de *Van der Waals* e ligações duplas de carbono em ligações simples covalentes, durante a formação da rede polimérica. A conversão das ligações reduz a distância intermolecular de 0,3 a 0,4 nm, para aproximadamente 0,15 nm (18). A contração resultante promove o desajuste da interface dente-material, ocasionando a microinfiltração marginal¹⁹. A contração de polimerização observada na associação de adesivos à resina composta, foi relatada por diversos autores²⁰⁻²².

Owens *et al.*²³ (2006) e Deliperi *et al.*²⁴ (2007), em seus estudos de infiltração marginal, verificaram que nenhum dos sistemas adesivos avaliados foi capaz de impedir a microinfiltração. Resultados semelhantes ao do presente estudo foram descritos por Zaia *et al.*²⁵ (2002) e Marques *et al.*²⁶ (2008). Os autores relataram que dentes restaurados com materiais adesivos apresentaram maior índice de microinfiltração marginal que aqueles nos quais utilizaram-se materiais seladores provisórios.

Os resultados aqui obtidos mostram que a ineficiência dos materiais seladores provisórios em impedir a microinfiltração coronária faz persistir o problema do endodontista e o desafio para a indústria de materiais odontológicos. Dentro do possível e desde que indicado, torna-se prudente a realização do tratamento endodôntico em sessão única, reduzindo ou evitando o selamento provisório entre sessões.

CONCLUSÃO

Baseado na metodologia empregada e nos resultados obtidos, conclui-se que nenhum dos materiais seladores, aqui avaliados, foi capaz de impedir a microinfiltração coronária de íons níquel para o interior do canal radicular.

REFERÊNCIAS

01. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent.* 2002; 87(6):674-8.
02. Yamauchi S, Shipper G, Buttke T, Yamauchi M, Trope M. Effect of orifice plugs on periapical inflammation in dogs. *J Endod.* 2006; 32(6):524-6.
03. Zmener O, Banegas G, Pameijer CH. Coronal Microleakage of Three Temporary Restorative Materials: An In Vitro Study. *J Endod.* 2004; 30(8):582-4.
04. Deveaux E, Hildebert P, Neut C, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM, Term, and Fermit: a 21-Day in vitro study. *J Endod.* 1999; 25(10):653-59.
05. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth: Part I—time periods. *J Endod.* 1978; 4(2):56-9.
06. Deveaux E, Hildebert P, Neut C, Boniface B, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM, Term. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1992; 74(5):634-43.
07. Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J.* 1985; 18(3):179-82.
08. Fathi B, Babcall J, Maki JS. An In Vitro Comparison of Bacterial Leakage of Three Common Restorative Materials Used as an Intracoronary Barrier. *J Endod.* 2007; 33(7):872-4.

09. Seixas FH, Martinelli DF, Cecchin D, Ribeiro RG, Silva RS, Pécora JD. Avaliação *ex vivo* da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. RFO UPF. 2008; 13(3):31-5.
10. Pécora JD, Capelli A, Seixas FH, Marchesan MA, Guerisoli DMZ. Biomecânica Rotatória: Realidade ou Futuro. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2002; 56(3):04-06.
11. Pécora JD, Costa WF, Roselino RB. Estudo da instabilidade dimensional de dois materiais seladores provisórios usados em Endodontia. RBO. 1986; 46(2):51-6.
12. Cruz-Filho AM, Pécora JD. Instabilidade dimensional de materiais seladores provisórios à base de óxido de zinco eugenol usados em Endodontia. Rev Odont USP. 1990; 4(3):216-22.
13. Chohayeb AA, Bassiouny MA. Sealing ability of intermediate restoratives used in endodontics. J Endod. 1985; 11(6):241-4.
14. Leal JM, Simões-Filho AP, Esberard RB, Bonetti-Filho I, Lofredo LCM. Materiais seladores provisórios. Avaliação da permeabilidade frente a rodamina B à 0,2%. RGO. 1984; 32(4):271-6.
15. Oliveira ECG, Sganzella PES, Duarte MAH, Yamashita JC, Kuga MC, Fraga SC. Estudo *in vitro* da infiltração marginal de alguns restauradores provisórios avaliados através da ciclagem térmica. Rev Fac Odontol Lins. 2005; 17(1):36-8.
16. Arisu HD, Eligüzeloğlu E, Uçtaşı MB, Omürlü H. Effect of multiple consecutive applications of one-step self-etch adhesive on microtensile bond strength. J Contemp Dent Pract. 2009; 10(2):67-74.
17. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res. 2005; 84(2):118-2.
18. Peutzfeldt A. resin composite in dentistry: the monomer study. Eur J Oral Sci. 1997; 105(2):97-116.
19. Yazici AR, Ozgunaltay G, Dayangac B. The effect of different types of flowable restorative resins on microleakage of Class V cavities. Oper Dent. 2003; 28(6):773-8.
20. Feng L, Nunez R, Carvalho R, Suh BI. Effects of restoration and substrate on polymerization contraction stress of dental composites. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2009; 88(2):482-91.
21. Prisco R, Cozzolino G, Vigolo P. Dimensional accuracy of an epoxy die material using different polymerization methods. J Prosthodont. 2009; 18(2):156-61.
22. Yamamoto T, Ferracane JL, Sakaguchi RL, Swain MV. Calculation of contraction stresses in dental composites by analysis of crack propagation in the matrix surrounding a cavity. Dent Mater. 2009; 25(4):543-50.
23. Owens BM, Johnson WW, Harris EF. Marginal permeability of self-etch and total-etch adhesive systems. Oper Dent. 2006; 31(1):60-7.
24. Deliperi S, Bardwell DN, Wegley C. Restoration interface microleakage using one total-etch and three self-etch adhesives. Oper Dent. 2007; 32(2):179-84.
25. Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Teixeira FB, et al. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. Int Endod J 2002; 35(9):729-34.
26. Marques MCOA, Paiva TPF, Soares S, Aguiar CM. Avaliação da infiltração marginal em restauradores temporários – um estudo in vitro. Pesq Bras Odontop Clin Integr 2008; 5(1):47-52.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the sealing capacity of a temporary restorative material (*Villevie*) and a composite resin, *Tetric Ceram*, associated with two adhesive systems (*XENO III* and *Single Bond*). Forty single-rooted mandibular incisors were distributed into three experimental groups of 10 teeth each, and two control groups (positive and negative) of 5 teeth each. After preparation of the access cavities, the canals were instrumented with a rotary system and irrigated with distilled deionized water. The external surfaces of the teeth were rendered water-proof up to 2 mm from the external margins of the access cavities. A paper point and a cotton mesh impregnated with an alcoholic 1% *dimethylglyoxime* were placed inside the root canals, and the endodontic access cavities were sealed according to the following groups: *GA- XENO III* self-etch adhesive system + composite resin; *GB- Single Bond* etch-and-rinse adhesive system + composite resin; and *GC-* temporary restorative material. The specimens were immersed in receptacles containing a 5% nickel sulfate solution and subjected to a thermal cycling regimen during 72 h. The *Kruskal-Wallis* and *Dunn's* tests were used for statistical analysis of the results at 5% significance level. The group restored with the temporary restorative material (*GC*) presented statistically significant less coronal leakage than the other groups ($p < 0.001$). *GA* and *GB* were statistically similar to the positive control ($p > 0.05$), showing the highest levels of coronal leakage. None of the tested materials was able to prevent the occurrence of coronal leakage.

KEYWORDS: Coronal leakage, temporary restorative material, adhesive dentin, endodontic

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Fábio Heredia Seixas
Rua Duque de Caxias 969/09
Centro – Ribeirão Preto, São Paulo, CEP: 14015-020
E-mail: fabioseixas@hotmail.com